

DRAFT

**Evaluación del Desempeño
en
Sistemas de Riego Administrados
por los Agricultores**

El Tercero Seminario Internacional de la Red de FMIS

12-15 November 1991
Mendoza, Argentina

VOLUME I

Organizado en forma conjunta por

IIMI
631.7.6.2
G000
MAN
Vol I

INTERNATIONAL IRRIGATION MANAGEMENT INSTITUTE (IIMI)

y el

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS (INCYTH)

13357

c
2

116
631.7.5.2
6300
MAN
VOLUME I
H 13357

Handwritten notes in Spanish, including "Pagina de..." and "Programa de...".

SH 116
IIMI
631.7.5.2
6000
MAN
VOLUME I
H 13357

DRAFT

Spanish

Evaluación del Desempeño en Sistemas de Riego Administrados por los Agricultores

El Tercero Seminario Internacional de la Red de FMIS

12-15 November 1991
Mendoza, Argentina



VOLUME I

H 13357

Organizado en forma conjunta por
INTERNATIONAL IRRIGATION MANAGEMENT INSTITUTE (IIMI)
y el
INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICAS (INCYTH)

Performance Measurement in Farmer-Managed Irrigation Systems

The Third International Workshop of the FMIS Network

12-15 November 1991, Mendoza, Argentina

Honorary Committee

Dr Roberto Lenton
Director-General, IIMI

11 October 1991

Lic Jose O Bordon
Governor of Mendoza

Dr Nicolas Becerra
Minister of Public Work
Mendoza

Mr Esteban Galdame
Superintendent of Irrigation
Mendoza

Dr Armando Bertranou
Rector Magnificus
Mendoza

Dr Mario de Marco Naon
President of INCYTH
Buenos Aires

Estimado Colega:

En este volumen usted encontrara el primer grupo de 21 trabajos en Español. En poco tiempo mas usted recibira su segundo volumen.

International Committee

Dr Shaul Manor (Chairman)
IIMI, Sri Lanka

Deseamos que tenga suficiente tiempo para leer los trabajos antes del seminario, en el que esperamos recibir unos cuarenta y cinco trabajos.

Ing Jorge Chambouleyron
CRA-INCYTH, Mendoza

Por favor traigan usted los volumenes a Mendoza. De igual forma enviaremos por separado los volumenes en Inglés para los participantes de esa lengua.

Mr Charles Abernethy
IIMI, Sri Lanka

Dr John Ambler
Ford Foundation, India

Prof Madduma Bandara
University of Peradeniya
Sri Lanka

Esperamos su activa participacion en el seminario.

Dr C M Wijayaratne
IIMI, Philippines

Atentamente

Local Committee

Ing Jorge Chambouleyron
(Chairman)

Coordinadores del Seminario

Ing Santa Salatino
CRA-INCYTH, Mendoza

Ing Javier Zuleta
DGI, Mendoza

Ing Patricia Scardia
CELA-INCYTH, Mendoza

Ing Ricardo Bagini
INTA, Mendoza

Prof Miriam Bilbao de Terq
FCPS-UNC, Mendoza

Ing Pedro Marchewsky
Canal Inspector, Mendoza

Shaul Manor
International Irrigation Management
Institute (IIMI)
Colombo, Sri Lanka

Jorge Chambouleyron
Instituto Nacional de Ciencia y
Técnica Hídricas (INCYTH)
Mendoza, Argentina

Contenido

Boletin No. 1 - Programa del Seminario	i
Boletin No. 2 - Los Temas para Discutir	ii
Boletin No. 3A - Lista de los Participantes	vi
Una Comparacion Entre Pequeños Proyectos de Riego Administrados por Agricultores y por Agencias en el Distrito de Thakurgaon en Bangladesh M.T.H. Miah	3-i
Evaluacion del Desempeño en un Sistema de Riego Administrados por los Agricultores en las Filipinas: Un Caso Benjamin U. Bagadion	16-i
Principios de Diseño y Desempeño de los Sistemas de Riego Administrados por los Agricultores en Nepal Elinor Ostrom y Paul Benjamin	23-i
Medida de Analisis para Mejorar la Administracion del Riego Ramchand Oad y R.K. Sampath	24-i
La Experiencia Mexicana en la Transferencia de Distritos de Riego a Sus Usuarios Enrique Palacios-Velez	27-i
Las Eficiencias de Riego Como Factor de Evaluacion del Desempeño de los Agricultores en los Sistemas de Riego Walter Olarte Hurtado	28-i
Intervenciones en un Sistema de Riego Administrado por los Agricultores en Bolivia: La Logica Oculta en el Manejo Local del Agua Para Riego Hans Bleumink, Piet Sijbrandij y Jacques Slabbers	30-i
Medicion del Desempeño en FMIS: El Caso de Sri Lanka IJsbrand H. de Jong	35-i
Desarrollo de un Marco de Aprendizaje Social para un Sistema de Indicadores del Desempeño: Un Estudio para el Manejo Eficaz del Riego en el Sistema de Riego del Rio Pulangui (PRIS), Valencia, Bukidnon, Las Filipinas Josefino M. Magallanes	45-i
 2.

Analisis del Impacto de la Crisis del Sector Agropecuario de Mendoza en el Desempeño de las Asociaciones de Usuarios del Sistema Hidrico de Esa Provincia - Argentina E. Herrera, J. Zuleta, E. Antonioli, G. Satlari y G. Pereyra ...	60-i
Analisis del Proceso de Redimensionamiento de las Asociaciones de Usuarios en el Rio Tunuyan Inferior C. Foresi, J. Zuleta y G. Satlari	61-i
Evaluacion del Desempeño de los Organismos de Usuarios en la Conservacion y Recuperacion de Suelos C. Mirábile y R. Bagini	62-i
Intendencia de Riego el Carmen-Jujuy: Transferencia de su Administracion al Sector Privado. (Estudios de Casos) Hugo A. Mattiello	70-i
Diagnostico del Desempeño de las Asociaciones de Usuarios en el Sistema de Manejo de Aguas de Mendoza - Argentina J. Zuleta, G. Satlari, T. Croda y A. Osta	73-i
El Desempeño de Comunidades de Regantes y la Contaminacion: El Caso de Campo Espejo Graciela Fasciolo, P. Scardia, O. Zoia y J. Hernández	75-i
Indicadores de Desempeño en los Sistemas de Riego de los Valles Costeros del Peru Jan Hendricks	77-i
Parametros de Desempeño de las Asociaciones de Usuarios del Agua de Riego en la Provincia de Catamarca - Argentina Carlina Beatriz Jedliczka de Hansen	89-i
La Evaluacion de los Factores Culturales que Influyen en la Eficiencia del uso del Recurso Agua Jorge Tacchini y Kiyoe Hiramatsu de Carballo	90-i
La Eficiencia de Riego y el Desempeño de los Usuarios en el Manejo del Agua J. Chambouleyron, S. Salatino y L. Fornero	92-i
Desempeño de los Sistemas de Riego de los Andes Venezolanos L. Rázuri Ramírez y J. Pérez Roas.....	94-i
Evaluacion del Desempeño de los Sistemas de Riego de Lules y Cruz Alta Tucuman - Argentina Taboada Juan Eduardo, Comba Anibal y Gonzalez de Reguera Maria del Carmen	120-i

Performance Measurement in Farmer-Managed Irrigation Systems

The Third International Workshop of the FMIS Network

12-15 November 1991, Mendoza, Argentina

Boletín No. 1

Honorary Committee

Dr Roberto Lenton
Director-General, IIMI

Lic Jose O Bordon
Governor of Mendoza

Dr Nicolas Becerra
Minister of Public Work
Mendoza

Mr Esteban Galdame
Superintendent of Irrigation
Mendoza

Dr Armando Bertranou
Rector Magnificus
Mendoza

Dr Mario de Marco Naon
President of INCYTH
Buenos Aires

International Committee

Dr Shaul Manor (Chairman)
IIMI, Sri Lanka

Ing Jorge Chambouleyron
CRA-INCYTH, Mendoza

Mr Charles Abernethy
IIMI, Sri Lanka

Dr John Ambler
Ford Foundation, India

Prof Madduma Bandara
University of Peradeniya
Sri Lanka

Dr C M Wijayarathne
IIMI, Philippines

Local Committee

Ing Jorge Chambouleyron
(Chairman)

Ing Santa Salatino
CRA-INCYTH, Mendoza

Ing Javier Zuleta
DGI, Mendoza

Ing Patricia Scardia
CELA-INCYTH, Mendoza

Ing Ricardo Bagini
INTA, Mendoza

Prof Miriam Bilbao de Terq
FCPS-UNC, Mendoza

Ing Pedro Marchewsky
Canal Inspector, Mendoza

Programa del Seminario

El Seminario se llevará a cabo en el Hotel Aconcagua en la ciudad de Mendoza. Calle San Lorenzo 545. FAX: 54-61-311-85. TELEX: HOGUA-A 55321 TEL. 54-61-243833

Lunes, 11 de Noviembre de 1991

17:00 - 19:00 Inscripción y reunión informal

Martes, 12 de Noviembre de 1991

07:30 - 08:30 Inscripción (continúa)

08:30 - 10:00 Sesión inaugural

10:00 - 10:30 Descanso

10:30 - 12:30 Sesión plenaria

12:30 - 14:00 Almuerzo

14:00 - 17:00 Sesiones grupales

Noche - Recepción y cena

Miércoles, 13 de Noviembre de 1991

Visita guiada - Area de riego Río Tunuyán Inferior

Jueves, 14 de Noviembre de 1991

08:00 - 12:30 Sesiones grupales

12:30 - 14:00 Almuerzo

14:00 - 17:00 Sesiones grupales

Noche - (El programa se anunciará oportunamente)

Viernes, 15 de Noviembre de 1991

08:00 - 12:30 Sesión plenaria: Presentaciones grupales y debate

12:30 - 14:00 Almuerzo

14:00 - 16:00 Sesión plenaria: Panel y cierre

16:00 - 18:00 Reunión del Presidente y del Relator para redactar las recomendaciones

Secretariat: Dr Shaul Manor, The International Irrigation Management Institute (IIMI) P O Box 2075, Colombo, Sri Lanka
Telex: 22318, 22907 IIMIHQ CE Fax: 94-1-562919 Tel: 94-1-565601-12 E-mail: IIMI (157:CGH29)

Las sesiones grupales incluirán a participantes de varias disciplinas y diversos países. Habrá dos grupos que contarán con interpretación simultánea (inglés-español) y un grupo para participantes de habla inglesa.

Cada sesión grupal consistirá de una breve presentación de un trabajo seguida por breves aclaraciones. Después de cada presentación, el grupo discutirá una serie de temas basados en el trabajo presentado y en otras fuentes. En poco tiempo más Ud. recibirá el primer grupo de trabajos y la lista de temas. También se le informará con anticipación a qué grupo Ud. ha sido asignado.

Performance Measurement in Farmer-Managed Irrigation Systems

The Third International Workshop of the FMIS Network

12-15 November 1991, Mendoza, Argentina

BOLETIN NO. 2

Los Temas para Discutir

Como se anunciara en el Boletín No. 1, en cada sesión grupal habrá una presentación resumida de un trabajo seguida por breves aclaraciones. Después de cada presentación, el grupo discutirá una serie de temas basados en el trabajo presentado y en otras fuentes. El listado de temas que se presenta a continuación servirá como guía de discusión en cada grupo. Se ha previsto dedicar la mitad de cada sesión a la discusión de estos temas.

Contamos con su activa participación en las discusiones. Ud. puede traer toda información, evidencia, lámina, etc. que considere pertinente para la discusión de cualquiera de los siguientes temas:

A. Objetivos de la medición del desempeño en los FMIS e indicadores específicos

Cada grupo discutirá y se pondrá de acuerdo (opinión consensuada) sobre los siguientes aspectos:

- a) **Objetivos:** ¿por qué? ¿por quiénes? ¿para qué?, etc. Esto se referirá a insumos, procesos, productos e impacto.
- b) **Medidas del desempeño** relacionadas con cada uno de los objetivos mencionados precedentemente, con énfasis en la perspectiva del usuario de agua.
- c) Cada grupo elaborará un pequeño conjunto de indicadores potenciales simples relativos a las medidas del desempeño especificadas.
- d) Se identificará una cantidad de indicadores autóctonos del desempeño utilizados por los agricultores en diferentes ambientes.

B. Medición

Con respecto a cada uno de los indicadores descritos precedentemente, los mismo grupos deberán definir claramente:

- a) las necesidades mínimas de información,
- b) requerimientos de muestreo,
- c) procedimientos/mecanismos costo-efectivos, simples y aceptables para reunir información,
- d) los tipos de sistemas y los ambientes agro-ecológicos más importantes.

C. Análisis e interpretación de los resultados

A continuación, los mismos grupos recomendarán qué procedimientos se deben seguir para analizar la información e interpretar los resultados.

- a) Cada grupo recomendará métodos costo-efectivos y aceptables para analizar la información reunida.
- b) Deberá recomendar procedimientos específicos para interpretar y difundir los resultados, mecanismos de retroalimentación, etc.

D. Utilización de los resultados e internalización del proceso de evaluación del desempeño

Este es el aspecto más importante sobre cómo introducir la evaluación del desempeño --de qué manera los agricultores pueden usarla para su propio beneficio y la forma en que las agencias pueden utilizarla para ayudar a los FMIS. Después de algunas sesiones de torbellino de ideas, cada grupo deberá recomendar:

- a) cómo evaluar las perspectivas de los usuarios referidas al desempeño;
- b) cómo identificar prácticas o necesidades locales de evaluación del desempeño (ED);
- c) procedimientos para el aprovechamiento total de los resultados generados por el proceso de ED;
- d) medidas para alentar el uso de ED como un procedimiento de rutina en los FMIS;

- e) estrategias para asegurar la participación de todos los sectores pertinentes;
- f) procedimientos para asegurar la disponibilidad de fondos para la ED;
- g) estrategias para que la ED sea sustentable; (los agricultores y el personal de organismos públicos debieran tomar consciencia de su utilidad para evaluar y mejorar su propio trabajo, convencerse de la importancia de la ED y reconocer sus beneficios);
- h) ejemplos de la ED utilizada por los agricultores o verificada en investigaciones de campo;
- i) dada la brecha que existe entre lo que realmente se hace y lo que se recomienda, un listado de hipótesis de trabajo que expliquen la falta de adaptación de las prácticas de ED en ciertas situaciones;
- j) métodos para informar a las agencias pertinentes sobre la perspectiva de los usuarios referida al desempeño.

LISTA DE LOS PARTICIPANTES

PAIS	NOMBRE DE LOS PARTICIPANTES	INSTITUTO
Argentina	Graciela Fasciolo	INCYTH-CELA
	Carlos Mirabile	INCYTH-CRA
	E. Herrera	Department of Irrigation
	C. Foresti	Department of Irrigation
	Jorge Chambouleyron	INCYTH-CRA
	Jorge Tacchini	Universidad Nacional de Cuyo
	Miriam Bilbao de Terq	Universidad Nacional de Cuyo
	Hugo A. Mattiello	Formerly of University of Mendoza
	J. Zuleta	Department of Irrigation
	Juan Taboada	Department of Irrigation
Bangladesh	Carlina de Hansen	University Nacional de Catamarca
	Victor Sobello Herrendorf	University of Buenos Aires
Bolivia	M.A. Hakim	IIMI-IRRI Project
	M.T.H. Miah	Bangladesh Agricultural University
Brazil	Luis Salazar	Proyecto de Riego Inter-Valles
	Humberto Gandarillas	Proyecto de Riego Inter-Valles
Chile	Roberto Azevedo	Universidade Federal do Cereja
	Jose Bento Correa	DNOCS
China	Fernando Peralta Toro	CCCI
	Matias Prieto-Celli	FAO
	Terence Lee	UN-ECLAC
China	Zhi Mao	Wuhan University of Hyd & Elec Eng
Costa Rica	Jose Miguel Zeledon Calderon	Departamento de Aguas
Ecuador	Patrick Le Gouven	Mision ORSTOM
	Thierry Ruf	Mision ORSTOM
Egypt	Mohammed A. Rady	WDISRI
India	John Ambler	Ford Foundation
	Nirmal Sengupta	Madras Institute of Development Studies
	U.C. Pande	WALMI
	Somasekhara Reddy	Indian Institute of Management
Indonesia	I. Gde Pitana	Udayana University
	Suprodjo Pusposutardjo	Gadjah Mada University
Israel	Moshe Sne	Ministry of Agriculture
Mexico	Enrique Palacios Velez	IMTA
Mozambique	Amino Oliveira	Universidade Eduardo Mondlane

PAIS**NOMBRE DE LOS PARTICIPANTES INSTITUTO**

Nepal	Jitendra Rana Madhav Banskota	GEOCE Consultants (P) Ltd Ministry of Agriculture
Netherlands	Piet Sijbrandij Jebbrand H. de Jong Edward Baars/Barbara Logchem Tamme van der Zee E.P. Roderkerk	Wageningen Agricultural University Wageningen Agricultural University Wageningen Agricultural University Govt. Service for Land & Water Use Euroconsult
Nigeria	Saliyu Ben Musa	HJRBDA
Pakistan	Mehreen Hosain Carlos Garces	EDC (Pvt) Ltd IIMI
Peru	S. Rene Apaza Jan Hendriks Walter Olarte Hurtado Carlos de La Torre Nassir Djafari Maria Terese Ore	CAPRODA SNV-Lima National University of Cusco Intermediate Technology Development Group GTZ Intermediate Technology Development Group
Philippines	Benjamin U. Bagadion C.M. Wijayaratra Fay M. Lauraya Josefina M. Magallanes	Consultant IIMI Bicol University Project Xavier University
Portugal	Luis Santos Pereira	Instituto Superior de Agronomia
Senegal	Ibrahima Dia	WARDA
Sri Lanka	M.D.C. Abhayratne M.H.S. Dayaratne Shaul-Manor Ernst Schulze	University of Sri Jayawardenepura Ministry of Policy Planning & Implemen. IIMI-Headquarters IIMI Headquarters
Tanzania	Mwanitu Kagubila Christopher K. Chiza	Kiniani Irrigation Project FAO Project
United Kingdom	Linden Vincent	Overseas Development Institute
United States of America	Ramchand Oad Paul Benjamin	Colorado State University Indiana University
Venezuela	Jose Perez Roas	CIDIAT

11 October 1991

UNA COMPARACION ENTRE PEQUEÑOS PROYECTOS DE RIEGO
ADMINISTRADOS POR AGRICULTORES Y POR AGENCIAS EN EL
DISTRITO DE THAKURGAON EN BANGLADESH

M.T. Miah*

RESUMEN

Este estudio examina el desempeño de pequeños proyectos de riego, unos con pozos (STW por sus iniciales en inglés) y administrados por los agricultores y otros con perforaciones (DTW por sus iniciales en inglés) administrados por agencias en el distrito de Thakurgaon en Bangladesh. En total, para este estudio se seleccionaron al azar 40 perforaciones (10 DTW y 30 STW). Se preparó una serie de cuestionarios para obtener datos primarios relevantes de los propietarios/administradores de las pozos seleccionados. Para determinar el desempeño comparativo de los proyectos se utilizaron tres medidas principales de descuento: coeficiente costo-beneficio, valor neto actual y tasa interna de retorno junto con un criterio de amortización equivalente. La vida promedio de los proyectos DTW y STW se fijó en 15 y 10 años, respectivamente. Se eligió una tasa de descuento de solo 16% para el análisis financiero de los proyectos. Los principales resultados del estudio muestran que el desempeño de los STWs administrados por los agricultores es mucho mejor que el de los proyectos DTW administrados por las agencias. Esto significa que los propietarios de los pozos están obteniendo mayores ganancias al aprovechar la máxima capacidad de los STWs en el sistema que manejan los agricultores que en los DTWs administrados por las agencias. En algunos casos, los DTWs administrados por las agencias incurren en grandes pérdidas. Por consiguiente, este estudio sugiere que se alienten los proyectos STW administrados por los usuarios para contribuir al mejoramiento de los agricultores en otras zonas de Bangladesh.

INTRODUCCION

A pesar de que Bangladesh ha sido bendecido con suelos muy fértiles, su productividad agrícola es, quizás, la más baja del mundo. Debido a la baja tasa de crecimiento de su producción agrícola, la escasez de alimentos es uno de los mayores problemas crónicos del país. No obstante, tiene un gran potencial para acelerar el crecimiento de su producción de cereales. Johnson (1985) ha señalado que Bangladesh debe intensificar sus cultivos a fin de aumentar considerablemente su producción de alimentos dado que posee grandes extensiones fértiles y suelos deltaicos con temperaturas adecuadas para cultivar durante todo el año.

La agricultura en Bangladesh se caracteriza por tener el doble problema de sequías durante la estación seca y de inundaciones durante el monzón, ya sea temprano o tardío. Es bien sabido que la estación seca es relativamente más segura para la producción de granos, siempre y cuando se

* Profesor Adjunto en el Departamento de Economía Agraria de la Universidad Agrícola de Bangladesh, Mymensingh, Bangladesh.

cuenta con instalaciones de riego (Miah 1987). Los grandes adelantos en la producción de cereales y la auto-suficiencia alimentaria que el Asia experimenta desde la década del 1950 se debieron a los sistemas de agricultura bajo riego. La disponibilidad de infraestructura de riego ha permitido a los agricultores un nivel sin precedentes de control ambiental; un control que casi no existe en la agricultura de secano (Remenyi 1988). Lamentablemente, hasta ahora solo el 25% de los campos cultivados se encuentra bajo riego en Bangladesh. Si el resto de sus tierras cultivables no regadas dispusiera de instalaciones de riego y drenaje, se podría llegar a satisfacer el déficit alimentario dentro del menor tiempo posible.

Dado que casi toda la tierra cultivable de Bangladesh está ahora dedicada a la producción de granos, la única forma factible de aumentar la producción agrícola es siguiendo un método de cultivo intensivo que utilice eficientemente los escasos recursos, incluida el agua para riego. Además de otras medidas, se han introducido pequeños proyectos de riego con perforaciones (DTW) y pozos (STW) para aumentar la producción agrícola. Sus principales ventajas son ser relativamente menos caros, poder instalarse en pequeñas propiedades y ser capaces de aumentar la producción más rápidamente que los proyectos de riego a gran escala (Biswas 1985; Miah 1987).

En Bangladesh, el riego con DTW administrado por las agencias se comenzó a aplicar a comienzos de la década de 1960 como iniciativa de la Bangladesh Water Development Board (BWDB). La Bangladesh Agricultural Development Corporation (BADC) emprendió proyectos de DTW y STW en 1967/68 (BADC 1981). En estos sistemas administrados por las agencias, los funcionarios responsables de la formulación de políticas, en la etapa inicial, no previeron la posibilidad de que los agricultores podrían llegar a desempeñar un papel decisivo en el manejo de los proyectos de riego. Hace un par de años, el Banco Grameen (GB) (rural), un nuevo organismo en el tema de pequeños sistemas de riego, compró a la BADC algunos DTWs instalados en parcelas en forma experimental. El principal objetivo del GB es proporcionar algunos servicios de apoyo financiero para que estos proyectos sean económicamente más viables y más eficientes para un mayor crecimiento agrícola a través de una creciente inversión del sector privado en pequeños proyectos de desarrollo del riego.

Actualmente se presta mayor atención a la forma en que la participación de los agricultores en el manejo del riego puede aumentar la producción agrícola, los ingresos, el empleo y el desempeño total del sistema de riego en Bangladesh. En 1988/89, el gobierno suprimió las ordenanzas y normas de manejo del agua subterránea y otorgó a los agricultores el derecho a instalar pozos de riego sin tener que pedir la autorización del organismo pertinente. El resultado es que aquellos agricultores que tienen suficiente dinero para comprar un DTW y/o un STW lo pueden hacer más fácilmente y rápidamente que antes. De esta forma, está creciendo la cantidad de sistemas de riego administrados por los agricultores en Bangladesh.

En estas circunstancias, ahora funcionan en el país sistemas de riego administrados tanto por los agricultores como por las agencias. Por diversas razones, en los últimos años, la zona de influencia promedio de estos pozos ha disminuido, aunque su cantidad haya aumentado considerablemente (Hamid 1977; Mandal 1986; Miah y Hardaker 1988). Después de estos cambios, algunos agricultores/propietarios de pozos se quejan porque consideran que los cultivos con proyectos de DTW y/o STW no son

rentables. Se dispone de ciertos datos firmes referidos al desempeño de los sistemas de riego administrados por agricultores y por las agencias. En este estudio se ha intentado evaluar el desempeño de estos pozos teniendo en cuenta diversos sistemas de pago de las tasas de agua.

Los principales objetivos de este trabajo son:

1. evaluar el nivel de utilización del equipo de riego y la rentabilidad de los sistemas de riego administrados por los agricultores y por las agencias;
2. encontrar una tecnología de riego adecuada, específicamente entre DTWs y STWs; y
3. sugerir algunas pautas/recomendaciones de política.

METODOLOGIA

Diseño y Datos de la Encuesta

Vistos los objetivos de la investigación, se seleccionó una sola área de estudio con características topográficas y ecológicas similares. Se eligieron cinco aldeas: Madargonj, Vatgaon, Kochubari, Sashlapiala y Matigara, en la unión Auliapur, en el distrito Thakurgaon de Bangladesh. Esta zona, ubicada unos 10 km al norte de la ciudad cabecera del distrito, es una típica región tierras medianamente altas, libre de crecidas usuales y posee la mayor cantidad de proyectos con DTW y STW. El agua para riego se usa para cultivar arrozales boro¹ de alto rendimiento (HYV).

Se seleccionaron al azar 40 proyectos con pozos, de los cuales 10 eran DTW y 30 STW. El trabajo a campo abarcó toda la temporada 1990 del "boro".

Se preparó una serie de cuestionarios para recabar información pertinente de los dueños o administradores de dichos pozos. Los datos primarios se reunieron mediante entrevistas directas con los administradores y propietarios/ agricultores seleccionados de DTW administrados por las agencias. Estos datos se resumieron, tabularon y analizaron para evaluar el desempeño a nivel de campo de los sistemas de riego administrados por los agricultores y por las agencias.

Técnicas Analíticas

Para este estudio se eligió el método de evaluación de proyectos sugerido por Gittinger (1982) por ser el más usado por el Banco Mundial y muchos otros organismos donantes y de planeamiento para la evaluación de proyectos agrícolas. Para los análisis financieros de sistemas de riego administrados por agricultores y agencias se utilizaron tres principales medidas de descuento: relación costo-beneficio (BCR), valor actual neto (NPV) y tasa de retorno interna (IRR).

Ninguna de las medidas precedentes es claramente superior a las otras toda circunstancia. Gittinger (1982) sostiene que el BCR discrimina en contra de proyectos con retornos y costos operativos relativamente altos,

¹ N. del T.: Dicese del arroz que se cosecha en primavera.

aunque se pueda demostrar que éstos tienen una mayor capacidad de generación de riquezas que aquellas alternativas que tienen un BCR más elevado. Por otra parte, el NPV es una medida absoluta y no relativa. Helmers (1979) afirma que la clasificación de proyectos con el criterio de IRR también puede diferir en aquellos casos en que los beneficios netos varían con el correr del tiempo aunque dichos proyectos puedan tener la misma duración.

Dado que estos proyectos de DTW y STW --mutuamente excluyentes-- tienen diferentes duración, varían sustancialmente en área de influencia y desembolsos de capital, el NPV no se adecua a su comparación directa. Ceteris paribus, es dable esperar que el proyecto más costoso o de mayor duración tenga un NPV más elevado. Sin embargo, por el mismo dinero y durante el mismo período se podrían implementar varios proyectos menores. La diferencia en duración de los proyectos puede ser fácilmente manejada con criterios equivalentes de amortización (Chisholm y Dillon 1971; Miah 1987). Dado que en Bangladesh la tierra cultivable es el recurso limitante para el cual se deben maximizar los retornos, las amortizaciones equivalentes se han expresado en base a hectárea (ha) y con la debida consideración de las diferentes áreas de influencia de los proyectos para determinar cuál es la tecnología adecuada, DTW o STW.

En consideración de la real situación mundial así como de la peculiar naturaleza de los proyectos de DTW y STW, a continuación se presentan las características más comunes de los costos y beneficios de los proyectos. La totalidad de estos costos y beneficios se determinó en base a precios puestos en granja expresados en la moneda nacional, denominada "Taka" (Tk).

Beneficios de los Proyectos de Pozos

Los beneficios de los proyectos de DTW y STW se dieron mayormente como tasas de agua (ya sea en efectivo o en especie) pagadas por los agricultores clientes. Estos beneficios fueron:

- 1) tasas de agua y 2) valor de residual de los pozos.

Tasas de agua. Los propietarios/administradores de los pozos, por lo general, pagan los costos de inversión y de operación y mantenimiento (O&M) de los proyectos. A cambio reciben o bien una cantidad fija de participación del arroz cosechado o una cierta cantidad de dinero en efectivo por unidad de campo cultivado equivalente a tasas de agua por abastecimiento de agua a los predios de los agricultores clientes. En el caso de pago como participación en la cosecha, se agrega el valor del producto "amin" y también de los sub-productos para obtener las tasas de agua para el proyecto pertinente. Sin embargo, el costo de la mano de obra para cosechar las gavilla de arroz (una unidad local de cantidad física de arroz cosechado a mano) en los predios de los agricultores participantes se descuenta del valor bruto del arroz para obtener los beneficios exactos de los proyectos.

La determinación de los beneficios de los proyectos bajo el sistema de pago en efectivo fue muy simple y directa. En este sistema, las áreas de influencia totales de los proyectos individuales se multiplicaron por sus tasas de agua por hectárea para así obtener los beneficios totales del proyecto.

Valor residual. Este valor se calculó en 15 y 30% del valor inicial

de los DTW y SWT, respectivamente, y se indican como beneficios para los respectivos proyectos en su último año de vida. La duración promedio de los proyectos de DTW y STW se fijó en 15 y 10 años, respectivamente.

Costo de los Proyectos de Pozos

Los costos de los proyectos de DTW y STW se clasificaron en: 1) costos de inversión, 2) costos de O&M y 3) costos de producción.

Costos de inversión. Estos comprenden el costo capital del pozo mismo, incluido el costo de la bomba, del motor, de la casilla de la bomba, de la instalación, de la conexión eléctrica, etc.

Costos de O&M. Estos costos comprenden el costo del combustible/electricidad, el costo de los repuestos y los honorarios de los mecánicos y salarios de los operarios.

Costos de producción. Los propietarios/administradores de proyectos de DTW y STW, por lo general, no incurrieron en costos de producción. Sin embargo, en el caso de proyectos de DTW administrados por el GB, el banco se hizo cargo de los costos de producción de los agricultores clientes (por ejemplo, costos de las semillas/ plantines, fertilizantes, riego e insecticidas). En el sistema de riego con STW administrados por los agricultores, algunos propietarios de pozos arrendaron tierras por los montos deseados a otros agricultores para el cultivo de arroz "boro" HYV principalmente y, por consiguiente, sufragaron todos los costos del proyecto, incluso los costos totales de la producción de arroz. En este sistema, los propietarios de los pozos tuvieron que pagar 922 kg (24,7 maunds) de arroz por hectárea a los propietarios de la tierra, y el resto del arroz (es decir, la producción total menos 922 kg de arroz) quedó como beneficio para los propietarios de los STW.

Tasa de Descuento

Dado que el resultado del análisis de costo-beneficio es altamente sensible a la tasa de descuento, se hizo un especial esfuerzo por captar la verdadera situación mundial. La tasa para préstamos para la agricultura (producción) era del 16% y, por consiguiente, se eligió un factor de descuento del 16% para los análisis financieros de los proyectos de pozos administrados por los agricultores y por las agencias.

PRINCIPALES RESULTADOS DEL ESTUDIO

En esta sección se presentan los resultados de la evaluación de los pozos administrados por los agricultores y de las perforaciones administradas por las agencias con diversos sistemas de pago del agua. No obstante, los análisis financieros de los proyectos se basan en los siguientes supuestos:

- a) Todos los pozos se pagan al contado.
- b) Las áreas de influencia promedio en los proyectos seleccionados son las mismas durante toda la duración del proyecto.
- c) La tecnología de producción así como las relaciones insumo-producto también es la misma durante toda la vida del proyecto.

- d) Se mantienen constantes los precios de todos los insumos y productos.
- e) La inflación afecta los precios de insumos y productos de los proyectos en forma pareja, de modo que los precios retienen su relación general.

El desempeño de pozos administrados por los agricultores y por las agencias, además de otros factores, depende principalmente de sus áreas de influencia y/o de su nivel de utilización, así como de la tasa de agua recibida por los propietarios de los STWs administrados por los agricultores y los administradores de DTW manejados por las agencias como ingresos brutos. Antes de presentar un resumen de los resultados del análisis financiero de los proyectos, se hace una breve referencia a los sistemas de pago de las tasas de agua. Esta información básica es necesaria para tener una idea acerca de los beneficios que se toman en cuenta para determinar la rentabilidad de un proyecto.

En el Cuadro 1 podemos ver que --como en todo Bangladesh-- en Thakurgaon no existe una única tasa ni idénticos métodos de pago de las tasas de agua. La característica más notable de estos proyectos es que la tasa de agua por hectárea no solo varía entre las perforaciones administradas por los agricultores y las administradas por las agencias sino que también varía dentro de un sistema de riego dado, ya sea que estas perforaciones funcionen con motores diesel o eléctricos. En el área de estudio se encuentra los siguientes sistemas de pago de las tasas: efectivo, participación en la cosecha, contrato entre tierra y producto y contratos mediante los cuales los agricultores pagan el combustible.

Los DTW administrados por las agencias (propiedad del BADC y BWDB) han seguido el sistema pago en efectivo durante un tiempo bastante prolongado. El precio de la tasa de agua para estos DTW es relativamente más barato que la tasa de cualquier otro proyecto. Los nuevos DTW administrados por agencias (propiedad del GB) en 1990 introdujeron un sistema de pago totalmente diferente de participación en la cosecha. Bajo este sistema, el banco corre con los costos de inversión, y los costos de O&M de los proyectos junto con los costos de algunos insumos clave necesarios para producir arroz "boro" HYV. A cambio, el banco recibe un tercio (33%) del arroz cosechado por los agricultores participantes.

Los mayores beneficios (Tk 14.417/ha, U\$S 401/ha) los recibieron los propietarios de los proyectos STW administrados por los agricultores con contratos de arriendo de tierras. En este sistema, como ya se ha dicho, los propietarios de los STW arrendaron la cantidad deseada de tierra cultivable de otros agricultores y se hacen cargo de todos los costos de los proyectos, incluidos los costos de producción de arroz "boro" HYV. En el sistema de pago del combustible, por lo general, los agricultores participantes suministran la cantidad requerida de diesel con el objeto de tener agua para riego para su campos y además pagan una suma fija de Tk 2223/ha (U\$S 62/ha) a los propietarios de los STW por su uso. Es evidente en el Cuadro 1 que los STW se han estado usando más eficientemente, en el sentido de que su aprovechamiento ha sido siempre mayor (49,6 a 146,6%) que el de los DTW administrados por las agencias (45,35 a 81,98%). En otras palabras, los STW administrados por los agricultores, en promedio, han sido utilizados adecuadamente (102,8%) mientras que los DTW han sido sub-utilizados (71,79%).

Cuadro 1. Areas de influencia y nivel de utilización de DTWs y STS en Thakurgaon, 1990.

Fuente de energía según sistema de pago	STWs manejados por agricultores			DTWs manejados por agencias		
	Canti- dad	Area de influen- cia (ha)	Utiliza- ción (%)	Canti- dad	Area de influen- cia (ha)	Utiliza- ción (%)
Diesel						
En efectivo	11	5.06 (3.23)	101.20	2	11.02 (4.13)	45.35
Arrendamiento de tierra	4	2.48 (0.62)	49.60	-	-	-
Diesel pagado por el agricultor	6	3.76 (1.40)	75.20	-	-	-
Electricidad						
En efectivo	9	7.33 (2.68)	146.60	3	17.60 (4.45)	72.43
Participación en la cosecha (33%)	-	-	-	5	19.92 (2.54)	81.98
Todas las categorías	-	5.14	102.80	-	17.44	71.79

Nota: Las cantidades entre paréntesis indican desviaciones estándar de las áreas de influencia promedio de los pozos pertinentes.

Fuente: Encuesta a campo (1990).

En la actualidad se le presta atención a los resultados finales de los análisis financieros de los proyectos STW y DTW. De los Cuadros 2 y 3 se desprende que los proyectos STW administrados por los agricultores son de alta rentabilidad a una tasa de descuento de 16%, en tanto que los DTW administrados por las agencias no lo son. La excepción la constituyen los DTW accionados eléctricamente y manejados por el GB que pagan un 33,0% por el agua para riego en el sistema de participación en la cosecha. No obstante, las experiencias del autor sugieren que la nueva agencia ha perdido el incentivo para una mayor expansión de los proyectos, aun cuando el GB está obteniendo ganancias con los DTW (Cuadro 3). Esto se debe a que los agricultores participantes siempre han pretendido que son las agencias y no ellos las responsables del fomentar la producción agrícola en el área bajo estudio. Como resultado de ello, los agricultores participantes a menudo se han comportado muy mal con los empleados de las agencias. Estas evidencias indican que el sistema administrado por los agricultores es más atractivo para la población rural en vista del nivel de utilización y de la mayor rentabilidad de los proyectos STW.

Cuadro 2. Resultados de los análisis financieros de los proyectos STW administrados por los agricultores

Tasa de descuento	STW (diesel)		DTW (eléctricos)	
	Arriendo de tierra	Diesel pagado por el agricultor	Pago en efectivo	Pago en efectivo
BCR a 16%	1.29	1.46	1.20	1.35
NPV a 16% (U\$S)	1091	363	332	644
IRR (porcentaje)	176.53	43.33	33.28	51.61

Fuente: Miah y Mandal (1991)

Cuadro 3. Resultados de los análisis financieros de proyectos DTW administrados por las agencias

Medidas descontadas	Participación en la cosecha del 33%		Pago en efectivo	
	Diesel	Eléctricos	Diesel	Eléctricos
BCR a 16%	-	1.15	0.34	0.13
NPV a 16% (U\$S)	-	2612	-4180	-7264
IRR (porcentaje)	-	30.65	<0	<0

Fuente: Miah y Mandal (1991)

Cuadro 4. Resumen de resultados con amortización equivalente por hectárea

Tipos de pozo	Proyectos STW manejados por agricultores (U\$S/año)	Proyectos DTW administrados por agencias (U\$S/año)
Diesel (pago en efectivo)	14	-68
Eléctricos (pago en efectivo)	18	-74
Eléctricos (33% participación en cosecha)	-	24
Diesel (pagado por los agricultores)	20	-
Diesel (arriendo de tierra)	91	-

Fuente: Encuesta a campo (1990).

También se puede observar en el Cuadro 4 que los STW administrados por los agricultores están produciendo mayores retornos positivos por hectárea,

mientras que todos los DTW administrados por las agencias --excepto los DTW administrados por el GB-- y accionados eléctricamente se enfrentan a terribles pérdidas cada año. Como ya se ha dicho, el banco no está interesado en ampliar los proyectos, aun cuando sean redituables. Lo expresado precedentemente demuestra claramente que los STW administrados por los agricultores son más redituables y ofrecen una mejor tecnología a los agricultores con pequeños predios en Bangladesh.

IMPLICANCIAS POLITICAS Y CONCLUSIONES

Dado que de este estudio se desprende que los proyectos STW administrados por los agricultores son muy redituables para sus propietarios, los responsables de la formulación de políticas deben tomar los recaudos necesarios para extender este sistema de riego a otros lugares del país con características topográficas y ecológicas similares. Los agricultores que estén interesados en invertir en equipos de riego pueden comprar STWs para sus cultivos. De esta forma, la mayor producción de alimentos puede contribuir a ahorrar divisas y lograr que Bangladesh se libere del flagelo de su crónico déficit alimentario.

El estudio demuestra que se han estado utilizando varios métodos de pago por el agua, tanto en el área bajo estudio como en otras partes de Bangladesh. Pero, además, algunos propietarios, especialmente en los sistemas de riego administrados por agricultores, han obtenido ganancias excesivas con la venta de agua a agricultores pequeños o marginales. Por consiguiente, el estudio sugiere que se formule una política de precio del agua adecuada de modo de asegurar la libre explotación de las estructuras de riego por parte de la población rural pobre de este país.

El estudio también muestra que los proyectos DTW administrados por las agencias son, en su mayoría, no redituables y que las perforaciones son sub-utilizadas, lo que no es conveniente para un país de bajos ingresos como Bangladesh. Las agencias y/o el sector privado no deben continuar con nuevos proyectos DTW, especialmente donde se pueda instalar y operar STWs sin dificultades técnicas. Los responsables de la formulación de políticas deben prestar atención a los resultados del estudio y, de ese modo, minimizar el mal uso de los escasos bienes de capital. Tanto los inversores particulares como muchas agencias también podrán evitar las consecuencias negativas para inversiones futuras.

La evaluación de los sistemas de riego administrados por agricultores y por agencias se basa principalmente en costos y beneficios tangibles o directos. Debido a la escasez de datos, en este estudio se han ignorado muchos efectos secundarios y también algunos factores no mensurables. Además, solo se hizo análisis financieros, pero los análisis económicos también son muy importantes desde el punto de vista de la sociedad. A pesar del cuidado que se tuvo en la recopilación de datos y en su análisis, la posibilidad de error en los datos no debe ser descartada ya que muchos agricultores/administradores tuvieron que confiar en su propia memoria para responder a las preguntas de los investigadores. Por lo tanto, los resultados del estudio deben ser interpretados con cautela al intentar hacer una mayor generalización para diferentes regiones topográficas del país u otros países.

REFERENCIAS

- BADC. 1981. Deep Tubewell Irrigation Scheme (Phase II), Second Five Year Plan 1980-1985, Dhaka: Bangladesh Agricultural Development Corporation.
- Biswas, M.R. 1985. Management crisis of minor irrigation in Bangladesh, in M.R. Biswas (ed.) Evaluating the Role of Institutions in Irrigation Programme. IWM Series 11, Mymensingh: Bangladesh Agricultural University. 1-26.
- Chisholm, A.H. and J.L. Dillon. 1971. Discounting and Other Interest Rate Procedures in Farm Management. 3rd edn, Armidale, Australia: University of New England.
- Gittinger, J.P. 1982. Economic Analysis of Agricultural Projects, 2nd edn, Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Hamid, M.A. 1977. A study of the BADC Deep Tubewell Programme in the North-Western Region of Bangladesh, Rural Development Series No. 7, Rajshashi: Rajshashi University.
- Helmets, F.L.C.H. 1979. Project Planning and Income Distribution. Boston: Nijhoff Publishing.
- Johnson, S.H. III. 1985. Economic and Technical Criteria for Location of Deep and Shallow Tubewells - A consultancy report: Dhaka: Bangladesh Agricultural Research Council.
- Mandal, M.A.S. 1986. Non-repayment of bank loans and rental charges for irrigation equipment in Bangladesh: a case of bureaucratic and political inefficiency trap. Bangladesh Journal of Agricultural Economics 9 (2):67-84.
- Miah, M.T.H. and M.A.S. Mandal. 1991. Economics of minor irrigation projects: a case of four regions of Bangladesh. Paper presented at the Workshop on Irrigation Management for Crop Diversification, Bangladesh Agricultural University, Mymensingh, 5-6 March 1991.
- Miah, M.T.H. 1987. Appraisal of deep and shallow tubewell irrigation projects in the Tangail district in Bangladesh. Unpublished M.Éc. dissertation, Armidale, Australia: University of New England.
- Miah, M.T.H. and J.B. Hardaker. 1988. Benefit-cost analysis of deep and shallow tubewell projects in the Tangail district in Bangladesh. Bangladesh Journal of Agricultural Economics 11 (2): 1-29.

EVALUACION DEL DESEMPEÑO EN UN SISTEMA DE RIEGO ADMINISTRADO
POR LOS AGRICULTORES EN LAS FILIPINAS: UN CASO

Benjamin U. Bagadion¹

RESUMEN

Este trabajo versa sobre la evaluación del desempeño de un FMIS en las Filipinas que realiza las siguientes actividades: 1) manejo del calendario de cultivos; 2) asignación y distribución del agua para riego, incluso la solución de conflictos; 3) obtención de crédito agrícola para sus miembros; 4) obtención y distribución de insumos agrícolas; y 5) comercialización de la producción de sus miembros.

Por lo general, los FMIS en las Filipinas no se ocupan de las tres últimas actividades descritas precedentemente. Por consiguiente, este no es un FMIS típico.

El trabajo comienza con una breve descripción de la situación de los FMIS en las Filipinas y luego presenta el tema central del estudio --el Sistema de Riego Comunal de Pinit (Pinit Communal Irrigation System - CIS) y la Asociación de Riego de Pinit (Pinit Irrigation Association - PIA), que es la que posee y maneja el sistema. Se pone énfasis en la estructura organizativa y en otras cuestiones relativas a las actividades de evaluación del desempeño.

En el Pinit CIS, la evaluación del desempeño constituye una herramienta para (a) mejorar el manejo del sistema de riego y de la PIA y (b) medir el avance de la PIA respecto de sus objetivos. El trabajo describe los procesos de monitoreo y evaluación que emplea la PIA, además de sus otras actividades, para lograr esos dos objetivos. También se brindan algunos ejemplos de los resultados de la evaluación del desempeño.

Finalmente, el trabajo presenta algunas de las lecciones aprendidas por el organismo gubernamental filipino que coopera con los FMIS para mejorar su desempeño en los sistemas de riego.

INTRODUCCION

Los sistemas de riego administrados por los agricultores en las Filipinas abarcan, según las últimas estimaciones, alrededor de 848.000 hectáreas, cifra ésta que representa casi el 58% de toda la superficie bajo riego del país. Existen dos tipos de sistemas de riego administrados por agricultores. Uno es el sistema de riego comunal, que pertenece y es administrado por una asociación de riego (IA, por sus siglas en inglés), organizada por los usuarios de agua y con personería jurídica otorgada por el gobierno. El otro es el sistema de riego privado, de propiedad del agricultor y administrado por él, quien a menudo proporciona agua a otros

¹ Consultor, Administración Nacional del Riego, NIA-Programa de la Fundación Ford, Filipinas.

agricultores. Este estudio de caso se refiere a un sistema de riego comunal. Como grupo, los sistemas comunales sirven a casi 696.000 hectáreas en todo el país. La superficie promedio de servicio es de unas 100 hectáreas. La mayoría de las propiedades tienen entre 1,0 y 1,5 hectáreas cultivadas con arroz. Casi todos los sistemas comunales extraen agua mediante partidores en corrientes no reguladas con caudales máximos en la estación húmeda y caudales mínimos en la estación seca. Debido a la menor disponibilidad de agua y a la escasa precipitación, a menudo la cantidad de hectáreas en la estación seca es menor que en la estación húmeda.

Muchos de los sistemas de riego comunales en las Filipinas tienen más de cien años de existencia. Originalmente, los vertederos desviadores y canales de tierra eran construidos por los agricultores con piedras, ramas y tierra para llevar agua a sus campos. A partir de la década de 1950, el gobierno filipino ha brindado ayuda a los sistemas comunales mediante la construcción de instalaciones físicas permanentes y la capacitación de los agricultores. Actualmente, la Administración Nacional de Riego (National Irrigation Administration - NIA) es la que se ocupa de esta tarea como parte de su mandato.

EL SISTEMA DE RIEGO COMUNAL DE PINIT (PINIT CIS)

El Pinit CIS, objeto de este estudio, es uno de los sistemas apoyados por la NIA. Ubicado en la Provincia de Camarines Sur, es de propiedad de la Asociación de Riego de Pinit (Pinit Irrigation Association - PIA), que lo administra. Abarca 103 hectáreas con 90 agricultores. El cultivo bajo riego es el arroz, dos veces al año. La PIA es un organismo corporativo con personería jurídica registrado ante la Securities and Exchange Commission. Posee dos unidades operativas principales: una para el servicio del agua de riego y la otra para la actividad agrícola empresarial. Estas dos unidades son supervisadas por su Presidente, quien responde a una Junta de Directores (Board of Directors - BOD). La BOD es responsable ante la Asamblea General de Miembros por los negocios de la IA. El Presidente de la IA también es presidente de su BOD. La IA tiene otras dos unidades operativas: un programa de extensión a la comunidad y una granja experimental. Como estas dos unidades tienen relativamente menor importancia, no han sido incluidas en este estudio. Se adjunta el organigrama de la PINIT IA.

La unidad de servicio de agua es dirigida por un miembro de la BOD, quien también supervisa el manejo del riego en la IA. Subordinados a él se encuentran los policías del agua correspondientes a los tres sectores del área de servicio. La unidad para la actividad agrícola empresarial está dirigida por un gerente, quien tiene a su cargo un cajero, un encargado de préstamos, una secretaria administrativa, un encargado de depósito, y un sereno. La unidad se ocupa de conseguir créditos, de comprar y distribuir insumos agrícolas y de comercializar el arroz para sus miembros.

A los efectos de su representación en la BOD y de la planificación integral, el área de servicio se divide en tres sectores. Cada sector está subdividido en "seldas" (sic). El sector 1 tiene dos seldas; el sector 2 tiene 4 seldas y el sector 3 tiene 3.

EVALUACION DEL DESEMPEÑO

En el Pinit CIS, la evaluación del desempeño constituye una herramienta para (1) mejorar el manejo del sistema de riego y de la PIA y (2) medir el avance de la PIA en la consecución de sus objetivos. Para (1) la evaluación de las actividades se realiza en forma regular durante la estación de cultivo. Para (2) la evaluación de los resultados se lleva a cabo después de la temporada de cultivo.

En el manejo de los recursos hídricos, la PIA realiza lo siguiente:

1. Planifica su calendario agrícola para dos cosechas de arroz al año en su área de servicio de 103 hectáreas a ser levantadas de junio a octubre en la estación húmeda y de noviembre a abril en la estación seca.
2. Cuando hay escasez, la entrega del agua se alterna entre los tres sectores. El período del ciclo de rotación se basa en la observación de la cantidad de hectáreas que se puede saturar en un día con el suministro disponible. Luego se calcula la cantidad de días en que se puede completar un ciclo de rotación. La distribución rotativa solo se realiza con los campos irrigados a punto de saturación.

Como el Pinit CIS es un sistema no regulado, la PIA tiene mucho cuidado para la implementación oportuna de su calendario agrícola. Una prolongación de las actividades agrícolas que requieren más agua de riego que la disponible en abril o mayo --cuando la provisión es mínima-- disminuirá considerablemente la producción total de arroz del sistema y los ingresos de la IA. Por consiguiente, la PIA lleva un estricto control de las operaciones agrícolas a nivel de sector y de selda. Para cada parcela el policía del agua registra la superficie, la variedad de arroz, la fecha inicial de entrega del agua y las fechas de iniciación y terminación de (a) mojado y preparación de la tierra, (b) preparación de almácigos o siembra directa, (c) transplante, (d) mantenimiento del cultivo, (e) desagote final y (f) cosecha. Estos datos se reflejan en el Formulario 1 adjunto (~~Registro de Actividades Agrícolas y Recopilación de Información - ISF~~). El supervisor de riego resume el informe del policía del agua en un informe del sector que indica la superficie del sector, la superficie regada y las fechas de iniciación y terminación de las actividades agrícolas en el sector considerado como un todo. En base a la situación que reine en el sector, realiza un pronóstico de las actividades sucesivas prestando especial atención a una comparación proyectada con el calendario agrícola planificado e informa a la BOD sobre la situación.

La PIA emplea a dos policías de agua que dependen de un supervisor de riego, quien es miembro de la BOD y preside su comité de manejo del riego. El policía debe visitar el área asignada una vez al día para distribuir el agua en forma equitativa y reunir información sobre el estado de las actividades agrícolas en cada parcela.

Su presencia diaria en el área es certificada por el jefe del sector: de lo contrario no puede cobrar su sueldo. Los problemas del área son registrados por el policía en un diario que se encuentra en la oficina de la IA para que el correspondiente funcionario se haga cargo de ellos.

Los datos sobre variedad de arroz y fechas de siembra y transplante

son de especial importancia en épocas de escasez extrema de agua y se determinan prioridades de distribución del agua con el objeto de reforzar el sistema de rotación mencionado anteriormente. Los datos se utilizan para determinar la etapa de cultivo de arroz y las fechas de cosecha de cada parcela en el área regada durante el período de escasez extrema de agua, cuando la IA implementa el siguiente sistema de prioridades para la distribución del agua:

Primera Prioridad: Cultivos en estado lechoso o unas tres semanas antes de la cosecha;

Segunda Prioridad: Cultivos en etapa de floración o unas cuatro semanas antes de la cosecha; y

Tercera Prioridad: Cultivos en etapa de afianzamiento.

La escasez extrema de agua se produce de una a dos semanas cercanas a la finalización de la estación seca (abril).

Para que los agricultores puedan observar el calendario agrícola, la unidad para la actividad agrícola empresarial suministra dinero e insumos agrícolas a todos los miembros de una selda de acuerdo con el patrón de cultivos, en tanto que los miembros de dicha selda se ayudan entre sí para poder cumplir con las fechas de preparación y siembra de la tierra. Como el dinero y los insumos son financiados por la IA a través de préstamos con fondos obtenidos, a su vez, de su línea de crédito con el banco, la PIA supervisa la preparación de los documentos de préstamo de sus miembros y el procesamiento de su línea de crédito de modo que se disponga de los fondos antes del comienzo de la estación de cultivo. También supervisa la liberación de dinero e insumos agrícolas a sus miembros. El cajero brinda información diaria sobre el dinero y el encargado de depósito hace lo propio respecto de los insumos agrícolas.

A medida que avanzan las actividades agrícolas y de riego, la BOD evalúa los datos mencionados en los párrafos anteriores y los compara con el calendario agrícola. Si el desempeño no es satisfactorio, se toman medidas para mejorarlo. Por ejemplo, si la preparación de los documentos de préstamo se demora, se toman los recaudos necesarios para acelerarla. Si la preparación de la tierra en una selda se demora debido a la enfermedad de uno de los miembros, los jefes de la selda y del sector movilizan a otros miembros de la selda para que ayuden a cumplir con el calendario previsto.

Como parte de la evaluación de procedimientos y políticas, los miembros que tienen quejas las registran en el libro diario en la oficina de la PIA para que el Presidente tome las medidas que correspondan. El Presidente otorga máxima prioridad a la resolución de los problemas. El Presidente también preside el Comité de Quejas y Reclamos de la IA. Cuando la resolución del problema entraña una reforma a los procedimientos o políticas, la cuestión es derivada a la BOD y, de ser necesario, a la Asamblea General.

Otras actividades regulares de evaluación del desempeño están relacionadas con la Acumulación de Capital (CBU, por sus siglas en inglés), Toma de Posesión del Manejo del Predio (FMTO, por sus siglas en inglés) y comercialización del arroz.

La CBU es un plan acordado en la Asamblea General para obtener capital de los miembros dentro de un período de cinco años. La Asamblea General estableció políticas y sistemas para su operación. Un 5% de cada préstamo solicitado por un miembro se deduce de su monto y se aporta a la CBU, además de otros montos que pudiera aportar. Cada miembro puede aportar a la CBU un máximo de 10.000 pesos (alrededor de U\$S 363). Ningún miembro puede exceder este máximo. Se lleva un registro separado con los aportes que hacen los miembros. Regularmente se evalúa la CBU para determinar el cumplimiento de políticas y compararla con los objetivos fijados.

Según las políticas de préstamo aprobadas por la Asamblea General, un préstamo para producción es un préstamo grupal a una selda. Si un miembro no paga su préstamo, toda la selda queda inhabilitada para obtener otros préstamos. Para evitar estos problemas a las seldas, la Asamblea General instituyó la FMTO, mediante la cual el agricultor moroso continúa trabajando en el predio pero transfiere voluntariamente el manejo del mismo a la BOD en forma temporaria hasta que logre pagar el préstamo. Como las actividades agrícolas continúan en las granjas bajo la FMTO, la BOD realiza un monitoreo y una evaluación continuos para asegurar que el préstamo se pague con la producción de la granja.

Para las tareas de comercialización, la PIA sigue diariamente los precios del arroz regado y del arroz de secano, así como la cantidad de arroz que ha comprado, secado y vendido. El precio por el que compra el arroz a sus miembros es por lo menos diez centavos (1/3 de U\$S 0,01) por kilogramo superior al precio local. La PIA seca y almacena el arroz, que posteriormente vende con utilidad que forma parte de los ingresos de la IA. El monitoreo de los precios guía la toma de decisiones referidas a la compra y venta del arroz para maximizar los ingresos de la IA.

Al finalizar el ciclo agrícola, la PIA realiza una evaluación de la operación y el mantenimiento (O&M) de la Pinit CIS, del calendario de cosechas, de la producción, de las operaciones crédito, de las ventas de insumos agrícolas, de la comercialización del "palay"* y de la acumulación de capital. Cada año realiza un balance de sus ingresos y sus gastos.

La OM se evalúa en términos de distribución del agua, mantenimiento de canales, cobro de tasas por servicio de riego e incidencia de los conflictos.

El calendario de cultivo se evalúa en términos de su cumplimiento con el objeto de mejorar las actividades agrícolas.

La producción se evalúa a partir de los registros de operaciones de trilla. La PIA posee una máquina trilladora y los miembros la utilizan para realizar operaciones de trilla más eficientes. De este modo, la PIA puede reunir datos sobre la cosecha de sus miembros.

Para evaluar las operaciones de préstamo, la PIA tiene en cuenta la cantidad de hectáreas que cubre el préstamo, la cantidad de miembros que sacaron préstamos, los montos de los préstamos y el porcentaje de devolución. El cobro de los pagos por los préstamos, así como las tasas por servicios de riego, se realiza en base al arroz después de que el

* N. del T.: Dícese del arroz en cualquier etapa previa al descascarillado; término usado especialmente en las Filipinas.

miembro ha finalizado las tareas de trilla.

Para las operaciones de comercialización, se resumen los datos reunidos a diario sobre la cantidad de arroz comprado (como ya se mencionara arriba) para obtener el volumen de arroz comercializado por la IA y las ganancias obtenidas. De igual forma, el volumen de insumos agrícolas adquiridos y distribuidos se calcula con los registros que lleva el encargado de depósito y se lo compara con el de la temporada anterior.

EJEMPLOS DE RESULTADOS DE EVALUACION DEL DESEMPEÑO

En la evaluación de su desempeño, la PIA cita lo siguiente:

Antes de 1987, la Pinit CIS funcionaba como un grupo informal de usuarios de agua con instalaciones que regaban casi 70 hectáreas. En 1987, con la asistencia técnica, institucional y financiera de la NIA, los agricultores se organizaron en una asociación de riego, inscripta ante las autoridades, legalizaron sus derechos de agua y mejoraron la infraestructura de riego. A mediados de 1988, el área de servicio aumentó de 70 a 103 hectáreas.

Ahora la distribución del agua es satisfactoria ya que toda el área de servicio es regada durante la estación seca mediante un sistema de turnado que permite la distribución equitativa cuando hay escasez de agua.

El mantenimiento de los 5,25 km de canales es satisfactorio. En los tres sectores los agricultores tienen a su cargo el mantenimiento de todos los canales. La IA proporciona a cada sector los fondos necesarios para el mantenimiento de los canales. De la tasa de riego de 87 kg de arroz por hectárea por cultivo, la IA destina 12 kg por hectárea al mantenimiento de los canales, que está a cargo de los sectores.

El cobro de tasas por servicio de riego y la devolución de los préstamos son del 100%.

No existen conflictos internos serios que perjudiquen las operaciones y el mantenimiento del sistema, o el manejo de la IA y de su actividad agrícola empresarial.

La PIA puede cumplir con el calendario agrícola tanto en la estación seca como en la húmeda mediante la entrega oportuna a los agricultores de dinero (en efectivo) y de insumos agrícolas. Sin embargo, el calendario agrícola puede mejorarse aún más con una mayor mecanización que contribuirá a reducir el período de preparación de la tierra.

En octubre de 1989, la PIA obtuvo un préstamo de 311.500 pesos (U\$S 11.300) para financiar los créditos y suministrar insumos agrícolas a sus miembros. Estas actividades se iniciaron durante el período agrícola de noviembre de 1989 a abril de 1990. Durante ese período la producción media de la Pinit CIS aumentó de 3,3 toneladas por hectárea durante el año anterior a 4,0 toneladas por hectárea. El 83% del área regada recibió préstamos e insumos agrícolas de la IA. En el siguiente ciclo agrícola, de junio a octubre de 1990, el 99,1% del área regada recibió préstamos e insumos y la producción media aumentó a 5,5 toneladas por hectárea.

En el ciclo agrícola que abarca de noviembre de 1989 a abril de 1990,

durante el cual la PIA suministró insumos agrícolas a sus miembros por primera vez, las ventas de fertilizantes sumaron un total de 260 bolsas. En el siguiente ciclo agrícola, de junio a octubre de 1990, las ventas de fertilizantes aumentaron a 1.100 bolsas y los agricultores vecinos fuera de la Pinit CIS comenzaron a comprarle a la PIA.

Además de la comercialización de "palay", la IA apuntaba a obtener 30 "cavans"* (1,5 toneladas) por hectárea de área cubierta por sus operaciones crediticias. Esto significó 2.568 cavans (128,8 toneladas) en el período noviembre 1989 a abril 1990 y 3.068 cavans (154,3 toneladas) durante junio a octubre de 1990. En ambos ciclos agrícolas se superaron los objetivos de la IA.

Los aportes que los miembros contribuyeron a la CBU desde septiembre de 1990 sumaron un total de 54.779 pesos (U\$S 1.990) y de 80.040 pesos (U\$S 2.910) desde abril de 1991. Como el objetivo de la PIA era tener 1 millón de pesos (U\$S 36.364) para 1995, el avance hasta ahora es lento. Los funcionarios de la PIA dicen que podría haber sido mucho más rápido, pero la política de la Asamblea General es la de limitar los aportes individuales a 10.000 pesos (U\$S 363) por miembro para evitar el predominio de una persona o de un grupo minoritario.

La PIA evalúa sus operaciones financieras anuales comparando el total de ingresos con el total de gastos. En 1989 y 1990 la comparación arrojó los siguientes resultados:

	1989 -----	1990 -----
Ingresos Totales	128.116,85 pesos (U\$S 4.568,79)	250.016,40 pesos (U\$S 9.001,51)
Gastos Totales	104.971,99 pesos (U\$S 3.817,16)	156.937,88 pesos (U\$S 5.706,83)
Utilidades	23.144,86 pesos (U\$S 751,63)	93.078,52 pesos (U\$S 3.384,68)

EXPERIENCIA DE LA PIA

Los estudios sobre los sistemas de riego comunales de las Filipinas a comienzos de la década de 1980 indicaban que las asociaciones de riego que se aventuraron con otras actividades ajenas al agua fracasaron. Por consiguiente, la NIA, en su programa de asistencia a los sistemas de riego comunales, restringió su programa al desarrollo de las instalaciones físicas y de la capacidad de las asociaciones de riego para operar y mantener los sistemas.

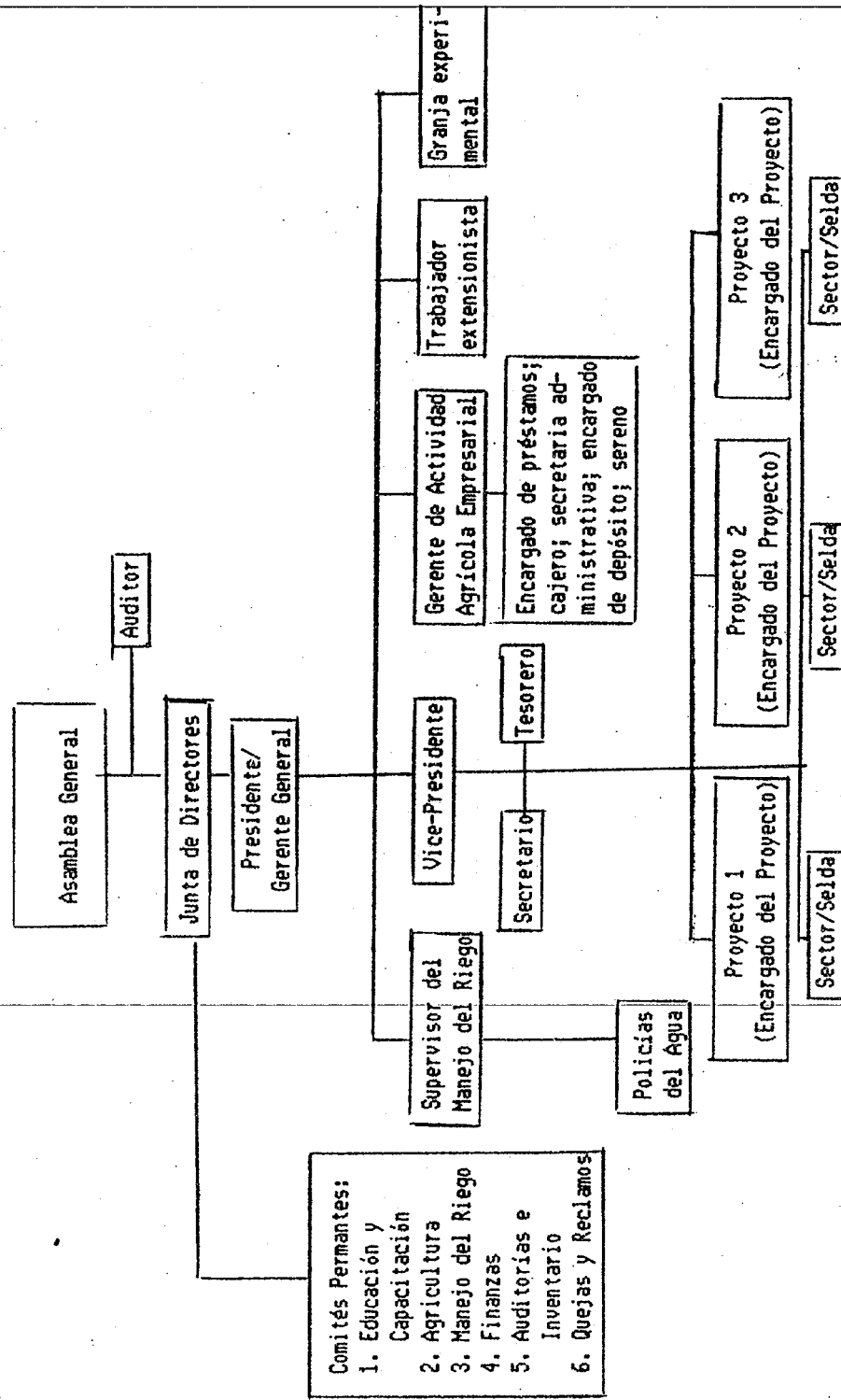
Actualmente, la política de la NIA está experimentando ciertos cambios. Con la Pinit CIS como ejemplo, la Región V de la NIA ha desarrollado en dos proyectos piloto un proceso mediante el cual las asociaciones de riego pueden aumentar su producción e ingresos a través de actividades referidas a la obtención de créditos, suministro de insumos agrícolas y comercialización de la producción. A partir de la experiencia adquirida por la Pinit CIS, es dable esperar un mejoramiento en el

* N. del T.: Unidad de medida seca de las Filipinas equivalente a 2,13 bushels.

desempeño de los sistemas de riego administrados por lo agricultores, lo cual se demuestra en los siguientes aspectos:

1. creciente motivación de los miembros;
2. mejoramiento de la perspectiva de la IA mediante con la adopción de planes de largo alcance;
3. mejor implementación del calendario agrícola a través de la efectiva sincronización entre el agua y los insumos agrícolas;
4. mejor uso del agua y de la O&M del sistema de riego;
5. mayor producción en el sistema de riego, y
6. mejor viabilidad de los FMIS.

ORGANIGRAMA DEL SISTEMA DE RIEGO COMUNAL PINIT



Formulario 1

IA Nacional
IA Comunal

Registro de Actividades Agrícolas y Recopilación de Información ISF

IND:

TSA /Sección
Año/Estación

Sup. de servicio Fecha Prevista
Sup. Real Fecha Real

Actividades Agrícolas (Semanas)

Parcela Propietario Superf.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	Sup. Cultivada (Ha)	Sup. Cosechada (Ha)
Nº o Labrador propiedad																													

1
2
3
4
.
.

TOTALES SEMANALES:

ANS (mm/día)
ALS/LP
ACM
ATD

(cont.)

Parcela	Sup. Cosechada (Ha)	Sup. Beneficiada (Ha)	Prod. Bruta (CAV)	I S F			Monto Pagado (P)	N° de O.R.	Fecha de Pago	Observaciones
				CA (P)	BA (P)	CA (P)				
N°										
1										
2										
3										
4										
.										
.										

TOTALES SEMANALES:

- .ANS (mm/día)
- .ALS/LP
- .ACM
- .ATD

REFERENCIAS:

- LSP - Mojado/Preparación
- SP - Preparación Semillero
- DS - Siembra Directa
- T - Transplante
- CM - Maduración del Cultivo
- TD - Desagote Final

Preparado por:

.....
TSA/Jefe del Sector

Anotado por:

.....
Presidente, IMD

PRINCIPIOS DE DISEÑO Y DESEMPEÑO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO
ADMINISTRADOS POR LOS AGRICULTORES EN NEPAL

Elinor Ostrom y Paul Benjamin¹

RESUMEN

Se introducen ocho "principios de diseño" como rasgos fundamentales de los sistemas de riego perdurables administrados por los agricultores. Los principios de diseño son: límites claramente demarcados, equivalencia proporcional entre costos y beneficios, acuerdos de elección colectiva, monitoreo, sanciones progresivas, mecanismos para la resolución de conflictos, reconocimiento mínimo del derecho a organizarse y empresas anidadas. Se considera que estos principios son pertinentes, además de la continuidad de la evaluación del desempeño, para otras medidas del desempeño: adecuación al requerimiento, equidad y oportunidad del agua. La relación entre los principios de diseño y las medidas del desempeño está siendo estudiada mediante una base de datos estructurada que contiene más de 130 estudios de casos de sistemas de riego en Nepal. Para codificar todo este material se emplean formularios de codificación basadas en el marco de Análisis y Desarrollo Institucional desarrollado en el Taller de Teoría Política y Análisis de Políticas. Las preguntas en los formularios de codificación son sensibles a la definición del sistema de riego bajo estudio --un caso de "acción frente a una situación dada" a nivel operativo-- y a las normas operativas, tales como límites, autoridad y alcance, información y normas de retribución. Los datos se ingresan en una base de datos relacional y serán analizados mediante diversas técnicas. Anticipamos la identificación de las configuraciones de normas en cada sistema de riego, basadas en principios de diseño y adaptadas por los agricultores a sus circunstancias particulares, y que versan sobre medidas del desempeño tales como adecuación al requerimiento, equidad y oportunidad del agua.

INTRODUCCION

Extensos estudios sobre sistemas de riego administrados por los agricultores (FMIS) han documentado la diversidad de normas específicas utilizadas en muchos FMIS perdurables y de éxito (Uphoff, 1986; Coward y Levine, 1986; Siy 1982, 1988; Tang, 1991). Recientes investigaciones han descubierto la diversidad de normas aplicadas en distintas ramas de pequeños FMIS. El trabajo de Rita Hilton (1991) sobre el Sistema de Riego de Karjahi en Nepal --un FMIS "de vieja data"-- ilustra la multiplicidad de normas usadas dentro de un pequeño sistema autónomo. El sistema de Karjahi sirve entre 460 y 500 hectáreas y a unas 200 familias. Está dividido en 7

¹ Elinor Ostrom es Profesora "Arthur F. Bentley" de Ciencias Políticas y Co-Directora del Taller de Teoría Política y Análisis de Políticas en Indiana University. Paul Benjamin es antropólogo e Investigador Asociado en el Taller de Teoría Política y Análisis de Políticas en Indiana University.

maujas y cada mauja tiene autoridad para dictar sus propias normas.

En Karjahi y Bergain, la cabeza siempre recibe el agua primero y la cola la recibe al final. En Buruwagaon se da el patrón inverso: la cola siempre recibe el agua primero. La mauja de Gurgain también usa un patrón fijo pero el punto inicial para la distribución del agua alterna anualmente. La parcela que recibió el agua primero en el año "t-1" la recibe última en el año "t". Otras dos maujas (Guruwagaon y Pakwai) aplican algún tipo de rotación en sus áreas, pero el punto inicial de rotación no es fijo en ningún patrón: se lo determina anualmente. La mauja restante (Bachaha) determina el patrón de distribución del agua en forma anual. El criterio principal para determinar el patrón en cualquier año es la necesidad: las parcelas más secas reciben el agua primero (Hilton, 1991: 25).

Las normas específicas son como planos maestros específicos para construir proyectos de riego exitosos en todo el mundo: no hay dos planos iguales. Ningún conjunto de normas de uso tampoco es igual si, con el correr del tiempo, los participantes locales las han modificado para adecuarlas a sus propias y cambiantes circunstancias. Los planos varían pero tienen en común principios de ingeniería que los sustentan para construir estructuras físicas. De igual forma, los principios de diseño sustentan normas específicas que los usuarios han elaborado al crear sus propias instituciones de riego.

En nuestro propio trabajo teórico y empírico sobre diseño institucional hemos intentado dilucidar los principios de diseño esenciales en muchas instituciones perdurables manejadas por los agricultores (E. Ostrom, 1990). Por "perdurable" entendemos aquellas instituciones que han funcionado durante varias generaciones. Por "principio de diseño" entendemos aquel elemento o condición que contribuye a explicar el éxito de estas instituciones al mantener las obras físicas y lograr el acatamiento de generaciones de usuarios. En los sistemas perdurables de riego administrados por los agricultores, ellos aceptan hacerse cargo del mantenimiento de las obras físicas. La repetida voluntad para invertir gran cantidad de mano de obra y de otros recursos es clara evidencia de que los agricultores obtienen mayores beneficios de estos sistemas que los costos en que incurren. Es común que los agricultores dediquen 20 días o más al año a tareas de operación y mantenimiento en un FMIS. Los agricultores que dejan de lado otras actividades para cavar secciones de un canal, reparar obras de derivación y operar derivadores están "votando" con sus espaldas; este trabajo demuestra la constante voluntad de aportar recursos para el mantenimiento de sus instalaciones compartidas. Intentaremos demostrar que los principios de diseño sustentan la predisposición de los agricultores a invertir de esta manera. A continuación se presentan los principios de diseño derivados de sistemas de riego perdurables administrados por los agricultores. También se brinda una explicación de por qué estos principios pueden contribuir a la perdurabilidad de los FMIS.¹

¹ Las siguientes cuatro páginas se basan en el Capítulo 4 de Crafting Irrigation Institutions de Elinor Ostrom.

PRINCIPIO DE DISEÑO UNO: LÍMITES CLARAMENTE DEMARCADOS

Los límites del área de servicio y los individuos o familias con derechos a usar el agua de un sistema de riego están claramente demarcados.

La demarcación de los límites de un sistema de riego y de los usuarios autorizados constituye el "primer paso" en la organización del riego. Límites imprecisos que no indican claramente quién tiene o no derechos de agua crean incertidumbre acerca de qué es lo que se administra y para quién se lo hace. Si los límites no están claramente definidos y el sistema no se cierra legítimamente a "extraños", los regantes locales corren el riesgo de que los beneficios que ellos producen sean recogidos por los no-contribuyentes. Pero cerrar los límites no es suficiente. Si los regantes que tienen acceso autorizado pueden usar lucrativamente más agua de la que se dispone, los agricultores en la cabeza del sistema tomarán tanta agua que los que están a la cola del sistema quizá no dispongan de un caudal adecuado y previsible. De esta forma, si bien algunos agricultores pueden recoger beneficios considerables, el resto del sistema no producirá todo lo que podría.

Además de límites claramente demarcados, recientes análisis empíricos demuestran que el tipo de norma de límites que se use es crucial. En un estudio sobre el efecto de estas normas en la adecuación al requerimiento de agua en 27 sistemas de riego que tenían a la tierra como única norma de límites, S. Y. Tang encontró que solo 6 (22%) disponían de una cantidad adecuada de agua. Es interesante observar que 12 de los 16 sistemas que usaban otros tipos de normas de límites contaban con cantidades adecuadas. Por otra parte, en las situaciones en que la tierra era la única norma de límites no se hallaban niveles altos de adhesión a las normas, mientras que el 94% de quienes aplican normas de límites más específicas se caracterizaron por niveles de adhesión elevados.

PRINCIPIO DE DISEÑO DOS: EQUIVALENCIA PROPORCIONAL ENTRE COSTOS Y BENEFICIOS

Las normas que especifican la cantidad de agua que se asigna a un agricultor están relacionadas con las condiciones locales y con normas que demandan aportes de mano de obra, materiales y/o dinero.

Si a las normas de límites se agregan normas adecuadas de apropiación y abastecimiento, se contribuye a explicar la subsistencia de los sistemas de riego. En los FMIS se aplican diferentes normas para movilizar recursos para construcción, mantenimiento y para pagar a los policías del agua. En los sistemas perdurables, quienes reciben la mayor cantidad de agua también deben pagar la mayor parte de los costos.¹

¹ Walter Coward (1979) identificó este principio de diseño como una de las principales características de los sistemas de riego exitosos que él ha estudiado. Mancur Olson (1969) también lo identificó como un principio muy general --denominado equivalencia fiscal-- de cualquier institución pública que logre un uso eficiente de los recursos.

PRINCIPIO DE DISEÑO TRES: ACUERDOS DE ELECCION COLECTIVA

La mayoría de los individuos afectados por las normas operativas forman parte del grupo que las puede modificar.

Los regantes pueden adecuar las normas que rigen a los sistemas de riego de acuerdo con las circunstancias locales. Las personas que interactúan entre sí y con el mundo físico pueden modificar sus normas con el correr del tiempo y adaptarlas a los peculiares matices de su medio ambiente. Si los usuarios pueden lograr que los costos de modificar las normas sean bajos, las instituciones independientes caracterizadas por los tres primeros principios debieran poder darse normas operativas efectivas.

Sin embargo, la sola existencia de normas operativas efectivas no significa que los usuarios las respetarán. El problema de lograr el acatamiento de las normas --cualquiera fuera su origen-- frecuentemente es resuelto por los teóricos que proponen autoridades externas omniscientes y poderosas para hacer cumplir los acuerdos. En muchos FMIS, ninguna autoridad externa tiene presencia suficiente para hacer cumplir a diario las normas en uso. Los altos niveles de acatamiento no se pueden explicar por la autoridad externa. En los sistemas perdurables, los mismos regantes dedican bastante tiempo a actividades de monitoreo y sanción.

PRINCIPIO DE DISEÑO CUATRO: MONITOREO

Los monitores verifican activamente las condiciones físicas y el comportamiento de los regantes. Son responsables ante los usuarios y/o ellos mismos pueden ser usuarios.

PRINCIPIO DE DISEÑO CINCO: SANCIONES PROGRESIVAS

Los regantes que violen las normas operativas son pasibles a sanciones progresivas (proporcionales a la gravedad y al contexto de la infracción) impuestas por otros regantes, por los funcionarios responsables ante esos regantes o por ambos.

En los sistemas perdurables, el monitoreo y las sanciones están a cargo de los mismos participantes y no de autoridades externas. Las sanciones iniciales aplicadas en estos sistemas son sorprendentemente leves. Aun cuando frecuentemente se presume que los participantes no dedicarán tiempo y esfuerzo a controlar y sancionar el desempeño de otros, existe abundante evidencia de que en los organismos perdurables los regantes realizan ambas actividades.

PRINCIPIO DE DISEÑO SEIS: MECANISMOS PARA LA RESOLUCION DE CONFLICTOS

Los usuarios y sus funcionarios tienen fácil acceso a alguna sala local de bajo costo para resolver los conflictos entre usuarios o entre usuarios y funcionarios.

La aplicación de normas es, a menudo, una tarea un tanto ambigua. Aun una norma tan simple como "Cada regante debe enviar una persona por un día para ayudar a limpiar los canales de riego antes de que comience la época de lluvias" puede tener múltiples interpretaciones. ¿Quién es o quién no

es una "persona" según esta norma?. Las "interpretaciones" pueden ser creadas por quienes intentan eludir las normas o trastocar su sentido. Las ambigüedades continuarán existiendo aun para quienes intentan observar el espíritu de la norma. ¿Qué pasa si el único trabajador sano está enfermo o, inevitablemente, se encuentra en otro sitio? La continuidad de la adhesión a las normas depende de ciertos mecanismos para discutir y resolver lo que es y lo que no es una infracción. Algunos individuos pueden aprovechar y enviar a sus trabajadores menos valiosos. Otros, que envían a sus mejores trabajadores, empiezan a considerarse a sí mismos como "bobos". Ellos pagan más que otros por los mismos beneficios. Eventualmente, solo se enviarán a niños y a gente de edad para realizar tareas que requieren de adultos fuertes. El sistema, tanto en sus manifestaciones físicas como sociales, se derrumbará.

Si bien la existencia de mecanismos para la resolución de conflictos no garantiza que las instituciones perduren, es difícil imaginar cómo es posible mantener en el tiempo cualquier sistema complejo de normas sin tales mecanismos. En muchos FMIS los mecanismos de resolución de conflictos son informales y los individuos elegidos como líderes son también hábiles para resolverlos.

PRINCIPIO DE DISEÑO SIETE: RECONOCIMIENTO MINIMO DEL DERECHO A ORGANIZARSE

Los derechos de los usuarios a crear sus propias instituciones no son recusados por las autoridades gubernamentales externas.

Muchos FMIS están organizados "de facto" y no están reconocidos por las autoridades nacionales. Por consiguiente, sus funcionarios no pueden abrir legalmente una cuenta bancaria a nombre del FMIS o representar los intereses de sus miembros ante organismos administrativos o judiciales. Sin el reconocimiento oficial del derecho a organizarse, es difícil responsabilizar a los líderes del grupo de usuarios o a los miembros por sus acciones. La organización "de facto" es suficiente en lugares aislados donde el riego se utiliza principalmente para la agricultura de subsistencia. Pero cuando se construyen caminos a fin de crear oportunidades de mercado para los productos excedentes, el nivel de conflicto respecto de la asignación de agua a diferentes agricultores o usos puede aumentar. Si los funcionarios gubernamentales usan su autoridad para apoyar a quienes se niegan a cumplir las normas de una organización "de facto", también es difícil que otros participantes las cumplan. Cuando su autoridad para dictar normas legítimas a sus propios miembros es cuestionada y no es apoyada por el gobierno formal, un FMIS efectivo pero no reconocido formalmente puede derrumbarse rápidamente.

PRINCIPIO DE DISEÑO OCHO: EMPRESAS ANIDADAS

Las actividades de apropiación, abastecimiento, monitoreo, control de observación de normas, resolución de conflictos y conducción están organizadas en múltiples estratos de las empresas anidadas.

Los sistemas de riego perdurables, grandes y complejos a menudo están organizados en varios niveles de organizaciones anidadas. Se pueden crear equipos de trabajo de cuatro o cinco agricultores como mínimo. Los regantes que usan una rama particular de un sistema de riego pueden constituir la base de otro nivel de organización. Un tercer estrato puede

comprender a todos los agricultores servidos por una obra de toma. Un cuarto nivel puede incluir a todos los sistemas abastecidos por el mismo río. Al anidar los niveles de organización uno dentro del otro, los regantes pueden aprovechar las ventajas de diferentes escalas de organización. Los equipos de trabajo pequeños constituyen una técnica efectiva para evitar a los "aprovechadores": cada uno controla al otro. Rehuir tareas no es fácil, pero comunicarlo sí. Las empresas de gran envergadura permiten que los sistemas obtengan economías de escala donde corresponda e incorporen capital para las inversiones. Al tener más de un nivel de organización, muchos FMIS han mantenido sistemas de riego de gran escala durante largos períodos. Los esfuerzos perdurables y fructíferos de los agricultores por mantener sus propios sistemas complejos deben servir de ejemplo a los organismos externos que construyen proyectos sin participación de los regantes.

Estos ocho principios de diseño se enuncian en general. La forma específica en que abastecedores y usuarios del agua adecuan las normas para cumplir estos principios varía según las circunstancias particulares. Las instituciones de riego exitosas y perdurables que parecen basarse en diseños diferentes han elaborado métodos para equiparar adecuadamente los costos de construcción y mantenimiento del sistema de riego con los beneficios obtenidos. Sostenemos que los principios en que se fundan son similares.

Hasta ahora nuestro trabajo sobre los principios de diseño se ha centrado en otra medida del desempeño: la continuidad a largo plazo de regímenes de propiedad común. Para examinar las instituciones perdurables de propiedad común, hemos analizado una pequeña cantidad de casos bien documentados de varios países. Los principios de diseño se derivaron de estudios sobre instituciones perdurables de propiedad común, entre las que se incluyen el riego de huertas en España (Mass y Anderson 1986; Glick 1970), la tenencia comunal de prados y bosques en los Alpes suizos (Netting 1981) y las tierras comunes en las montañas de Japón reguladas por instituciones locales (McKean 1986).

Ahora tenemos la oportunidad de examinar una gama de otras medidas del desempeño que se relacionan con la producción anual. El interés en la perdurabilidad como medida del desempeño depende realmente del desempeño a corto plazo, o del tipo de desempeño que interese a los agricultores y a los administradores de riego cada año. Si un FMIS no logra desempeñarse de acuerdo con las expectativas de adecuación al requerimiento más que por unos pocos años, es improbable que perdure mucho tiempo. Por lo tanto, ahora consideramos la relación entre los principios de diseño y las medidas del desempeño desde la perspectiva de los agricultores, según Svendsen y Small (1990).

Elegiremos tres medidas del desempeño propuestas por Svendsen y Small desde la perspectiva del agricultor: equidad, adecuación al requerimiento y oportunidad. De acuerdo con Svendsen y Small (1990, p.393), "la adecuación al requerimiento se refiere a la lámina promedio de agua entregada en una estación en relación con un cierto estándar. Esta es la más importante de todas las medidas del desempeño". Según lo indica el estudio de Tang, es probable que la relación entre el Principio de Diseño Uno (normas de límites) y la adecuación al requerimiento del agua que se suministra a los agricultores sea compleja.

La equidad en la distribución del agua siempre se mide en términos que

relacionan la cantidad de agua (o la oportunidad de recibir agua) con la cantidad de mano de obra aportada para mantenimiento, con el monto de inversiones en instalaciones de capital, con la necesidad de medir el agua de acuerdo con la cantidad de tierra poseídas, o con alguna combinación de estas condiciones. El concepto específico de equidad usado en diversos sistemas de riego varía pero la importancia que los agricultores le asignan a la equidad como variable del desempeño es siempre elevada. Coward y Levine (1986: p.i) sostienen que para un FMIS tradicional: "La equidad en la distribución del agua es la norma prioritaria que rige las decisiones de distribución o es el criterio por el cual se evalúan todas las decisiones". En otro artículo Levine y Coward sostienen que "los sistemas que parecen tener éxito, en términos técnicos, económicos y sociales, tienen claras normas de equidad, estructuras físicas adecuadas y procedimientos organizativos que permiten la efectiva aplicación de esas normas" (Levine y Coward, 1989: 17).

La oportunidad es otra medida del desempeño desde el punto de vista del agricultor. Svendsen y Small (1990: p.395) sostienen que la oportunidad "se refiere a la distribución del agua a través de las estaciones con respecto a un cierto estándar de utilidad. Dicho estándar comúnmente se deriva de los requerimientos de los cultivos o de obligaciones consuetudinarias o contractuales".

Realizar estudios comparativos a gran escala sobre los sistemas de riego dentro de un solo país es caro. Afortunadamente, ya se han realizado y escrito muchos estudios de casos de sistemas de riego en Nepal. El mérito corresponde en gran medida a Prachanda Pradhan y Robert Yoder del IIMI en Kathmandú, quienes organizaron la investigación y recopilaron información de diversas fuentes sobre sistemas de riego administrados por los agricultores en Nepal.

CREACION DE UNA BASE DE DATOS ESTRUCTURADA A PARTIR DE DESCRIPCIONES TEXTUALES

La mera cantidad de estudios de casos escritos sobre los sistemas de riego en Nepal constituye tanto un obstáculo como una oportunidad. La sola lectura profunda y la organización de estos estudios de casos no podrá nunca brindar las bases para verificar empíricamente cómo se relacionan los principios de diseño con las medidas específicas del desempeño. El número de casos y la cantidad de variables involucradas es demasiado grande. Pero, si se crea una base de datos estructurada, es posible realizar análisis cuantitativos y cualitativos de estas variables y de sus interrelaciones.

Durante los últimos años, los colegas vinculados al Common-Pool Resource Project (CPR- Proyecto de Recursos Comunes) en la Universidad de Indiana, han desarrollado una manera general de codificar recursos CPR y han codificado casi 50 sistemas de riego y 50 sistemas pesqueros en todo el mundo (véase Tang, 1991 y Schlager, 1990) y una cantidad limitada de recursos forestales. Recientemente, hemos revisado y afinado el sistema general de codificación para aplicarlo al abundante material existente sobre los sistemas de riego en Nepal.

Para codificar un caso, primero leemos cuidadosamente la descripción (o descripciones) escrita y luego respondemos una serie de preguntas sobre el caso contenidas en nuestro Manual de Códigos. En nuestro archivo

físico, ahora tenemos por lo menos una descripción escrita para cada uno de los 130 sistemas de riego en Nepal. Algunos de estos sistemas han sido descritos por numerosos autores en diferentes épocas. Algunas de las descripciones son el resultado de rápidas evaluaciones rurales. Otras son tesis escritas después de pasar un tiempo considerable en el campo.

Para cada caso, se llenan los siguientes formularios: Recurso de Apropiación, Emplazamiento, Nivel Operativo, Subgrupo, Normas Operativas, Inventario Organizacional y Estructura Organizativa y Formularios de Codificación de Procesos. El diseño básico de los formularios de codificación está íntimamente relacionado con el marco de Análisis y Desarrollo Institucional (IAD) desarrollado en el Taller de Teoría Política y Análisis de Políticas durante muchos años (véase Kiser y E. Ostrom, 1982; Oakerson, 1986; V. Ostrom, Feeny y Picht, 1988; V. Ostrom, 1991). Los formularios de codificación también se desarrollaron de modo de utilizar las capacidades perfeccionadas de una base de datos relacional para almacenar y analizar información compleja y de múltiples niveles. Usamos RBASE, una base de datos comercial popular para que pueda eventualmente ser instalada en otros centros de investigación. Las copias de los formularios de codificación y el manual se entregarán durante la conferencia o a pedido por escrito. A continuación se describe brevemente cada uno de los formularios.

El Formulario de Codificación de Recursos de Apropiación se emplea para describir las obras físicas de distribución del agua a una serie de canales. Según Robert Hunt, uno de los principales problemas que enfrenta cualquier investigador interesado en estudiar el gobierno y manejo de un sistema de riego es el de obtener una definición firme de "sistema de riego". Algunos "sistemas" incluyen todo lo que existe desde las obras de toma de una presa principal de propósitos múltiples hasta los canales parcelarios de todos los agricultores que eventualmente reciben el agua que pasa a través de dichas obras. Otros ponen énfasis en subsistemas menores de grandes proyectos. Y otros combinan estudios de subsistemas con estudios de grandes sistemas.

Nosotros adoptamos una postura inversa. Primero nos fijamos en las obras físicas inmediatas de las cuales depende un conjunto de agricultores para obtener su agua. Al proceso de extracción de agua lo denominamos "apropiación" y usamos "recurso de apropiación" para la fuente de donde se extrae el agua (véase Gardner, E. Ostrom y Walker, 1990). Esto nos permite comparar los acuerdos institucionales y los resultados entre diferentes sectores, tales como pesca, agua subterránea y pastoreo. Una vez que se ha identificado esta primera unidad, también codificamos información sobre el sistema de distribución (si existe) que conecta al recurso de apropiación con las obras de toma y sobre los sistemas de producción o las mismas obras de toma. Nuestra base de datos contiene información sobre la totalidad del sistema del cual un recurso de apropiación puede ser un subsistema, o bien indica que el recurso de apropiación es equivalente a un sistema de riego completo. De esta manera se asegura la posibilidad de comparación en la base de datos.

El Formulario de Codificación del Emplazamiento nos permite ubicar un Recurso de Apropiación en particular dentro de un medio geográfico e institucional. En este formulario registramos información sobre la región específica que rodea al sistema de riego.

En los Formularios de Codificación del Nivel Operativo y de Subgrupo,

nosotros manejamos el concepto de "acción frente a una situación dada" utilizado en el marco del IAD. Intentamos obtener información referida al nivel de análisis desde el cual los individuos toman medidas que afectan directamente al mundo físico. En el Formulario de Codificación del Nivel Operativo codificamos información sobre la cantidad de participantes y sus intereses, sobre la información de que disponen, sobre las estrategias que podrían y llegan a adoptar y sobre las utilidades distribuidas entre los distintos participantes. También registramos aquí si existen subgrupos que usen el sistema de riego y las diferencias entre los subgrupos con respecto a sus derechos y obligaciones para usar el sistema. Casi todos los casos de Nepal incluyen un subgrupo.

En el marco del IAD, las normas operativas especifican cuáles son las acciones directas que los individuos (pertenecientes a un subgrupo particular) tienen permitido, prohibido o requerido llevar a cabo (Gardner y E. Ostrom, 1991). Por consiguiente, usamos un símbolo específico (denominado operador deontológico) para cada acción incluida en este formulario que esté expresamente permitida, prohibida o requerida. También usamos un código específico para la condición por defecto en aquellos casos en que no existe una norma específica referida a una acción particular.

El Formulario de Codificación de Normas Operativas se centra principalmente en las normas en uso referidas a: 1) quién está autorizado a usar el sistema --normas de límites; 2) qué acciones se deben tomar y qué efectos se permiten --normas de autoridad y alcance; 3) la información que los individuos deben o no compartir --normas de información; y 4) recompensas o castigos por acciones y resultados --normas de retribución. Nuestro formulario de codificación de normas operativas es el más complejo y más novedoso de todos nuestros formularios de codificación; no sabemos de ningún otro intento anterior por codificar detalladamente normas en uso.

El Formulario de Codificación del Inventario Organizacional está compuesto por una matriz que relaciona tipos de actividad --abastecimiento, producción, distribución, apropiación y uso-- con tipos de unidades organizacionales que pueden existir para llevar a cabo actividades operativas, de selección colectiva o de selección constitucional. Si el caso brinda suficiente información sobre una o más de las organizaciones incluidas en el Inventario, completamos el Formulario de Codificación de Estructura y Proceso Organizacional. Se codifica la información sobre envergadura y propósito de la organización, los medios que sus integrantes pueden utilizar para expresar sus necesidades e intereses ante los funcionarios, la forma en que se financia, la forma en que recauda sus ingresos, si ha habido intervenciones de organismos externos y su éxito o fracaso relativo.

Para el análisis de los datos usaremos diversas técnicas. Hemos identificado variables en nuestros manuales de codificación que servirán como indicadores para cada uno de los principios de diseño y para las medidas del desempeño definidas anteriormente. Basándonos en la teoría de acción colectiva, trataremos de determinar relaciones entre variables tales como tamaño del grupo, costos de transacción, simplicidad de la organización con respecto a las medidas del desempeño. Anticipamos que habrá configuraciones de principios de diseño asociadas a medidas del desempeño. Es decir, los principios de diseño "se sustentan" unos a otros, como las distintas piedras que se combinan para formar un arco; si las piedras fueran totalmente independientes unas de otras, el arco no funcionaría. En este sentido, anticipamos que las formas de monitoreo y

sanción se apoyarán unas a otras; si existen sanciones progresivas, el monitoreo será una tarea eficaz. Si el monitoreo está a cargo de los agricultores, las sanciones no necesitan ser tan graves. Con estas expectativas, hemos comenzado a aplicar el Análisis Comparativo Cualitativo (QCA), que es un excelente programa de computación para identificar configuraciones de variables y su relación con las medidas del desempeño.

La ventaja de contar con una gran cantidad de casos en nuestro intento por analizar la relación entre principios de diseño e indicadores específicos del desempeño es que no podemos esperar relaciones simples. Según Svendsen y Small (1990: p.394), "cuando hay abundante agua en todo el sistema, ningún agricultor en él tiene motivo para preocuparse por cuestiones de equidad. Cuando el agua escasea, las cuestiones de equidad adquieren mayor preponderancia". Con más de 100 casos, podemos comenzar a realizar análisis más complejos que en otros trabajos anteriores. Esperamos haber terminado nuestra codificación para noviembre y poder presentarles algunos hallazgos preliminares.

REFERENCIAS

- Coward, E.W. 1979. Principles of social organization in an indigenous irrigation system. *Human organization* 38(1):28-36.
- Gardner, R. y E. Ostrom. 1991. Rules and games. *Public choice* 70 (2): 121-49.
- Gardner, R., E. Ostrom y J. Walker. 1990. Rent dissipation and balanced deviation disequilibrium in common pool resources: experimental evidence. En: R. Selten (ed), *Game equilibrium models*. Vol.II: methods, morals and markets. Berlin: Springer-Verlag.
- Glick, T.F. 1970. *Irrigation and Society in Medieval Valencia*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.
- Hilton, R. 1991: *Cost recovery and local resource mobilization in irrigation systems in Nepal: three case studies from the Rapti Zone*. Unpublished Ph.D. dissertation. Syracuse: Syracuse University.
- Kiser, L. y E. Ostrom. 1982. The three worlds of action: a metatheoretical synthesis of institutional approaches. En: E. Ostrom (ed.), *Strategies of political inquiry*, 179-222. Beverly Hills: Sage.
- Levine, G. y E.W. Coward. 1986. Irrigation water distribution: implications for design and operation. *Agriculture and Rural Development, Economics and Policy Division Working Paper No. 125*, World Bank.
- Levine, G. y E.W. Coward. 1989. Equity considerations in the modernization of irrigation systems. *Irrigation management network* 89/26: 1-26.
- McKean, M.A. 1986. Management of traditional common lands (Iriaichi) in Japan. En: *Proceedings of the Conference on Common Property Resource Management*, National Research Council, 533-89. Washington, D.C.: National Academic Press.

Maass, A. y R.L. Anderson. 1986. ... and the desert shall rejoice: conflict, growth, and justice in arid environments. Malabar, Florida: Robert E. Kreiger.

Netting, Robert. 1981. Balancing on an alp. Cambridge: Cambridge University Press.

Oakerson, R.J. 1986. A Model for the analysis of common property problems. En: Proceedings of the Conference on Common Property Resource Management, National Research Council, 13-30. Washington, D.C.: National Academic Press.

Olson, Mancur. 1969. The logic of collective action. Cambridge: Harvard University Press.

Ostrom, E. 1986. An agenda for the study of institutions. Public Choice 48: 3-25.

Ostrom, E. 1990a. Governing the commons. Cambridge: Cambridge University Press.

Ostrom, E. 1990b. Crafting irrigation institutions: social capital and development. Decentralization: Finance & Management Project, Volume 1, Number 1. Burlington, Vermont: Associates in Rural Development, Inc.

Ostrom, V. 1991. The meaning of American federalism: constituting a self-governing society. San Francisco, California: Institute for Contemporary Studies Press.

Ostrom, V., D. Feeny y H. Picht. 1988. Rethinking institutional analysis and development: issues, alternatives, and choices. San Francisco: Institute for Contemporary Studies.

Pradhan, Prachanda. 1989. Patterns of irrigation organization in Nepal. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute.

Siy, R.Y., Jr. 1982. Community resource management: lessons from the zanja. Quezon City: University of Philippines Press.

Siy, R.Y., Jr. 1988. A tradition of collective action in the Philippines. En: Frances Korten and Robert Siy Jr. (eds.), Transforming a bureaucracy: the experience of the Philippine National Irrigation Administration. West Hartford, Connecticut: Kumarian Press.

Tang, S.Y. 1991. Institutions and collective action in irrigation systems. San Francisco, Institute for Contemporary Studies.

Uphoff, N.T. 1986. Activating community capacity for water management in Sri Lanka. En: D.C. Korten (ed.), Community management: Asian experience, 201-19.

MEDIDA DE ANALISIS PARA MEJORAR LA ADMINISTRACION DEL RIEGO

Ramchand Oad, y R. K. Sampath (1)

Resumen. Una medida para evaluar el desempeño de sistemas de irrigación es formulada usando el concepto de error de predicción cuadrado medio. En el contexto de sistemas de irrigación, el término error significa desviación del criterio real del criterio de referencia. Esta medida analiza el desempeño en términos de los objetivos administrativos de adecuación, dependabilidad y equidad en la distribución del agua. Además, provee un mejor entendimiento de la capacidad administrativa para programar y distribuir agua en un sistema de irrigación. Una aplicación de la medida de análisis se demuestra mediante la evaluación del desempeño de un sistema de riego en la Provincia de la Frontera Noroeste de Pakistán.

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION Y OBJETIVOS

Medidas confiables del desempeño de un sistema son extremadamente importantes para mejorar las políticas de riego y las decisiones administrativas (Seckler et al., 1988; Oad y Podmore, 1989; Sampath, 1989; Abernethy, 1986). Sampath (1989) analizó estas medidas y sugirió que la mayoría de los indicadores violan algunas de las propiedades deseables en medidas de análisis. Existe un consenso en los objetivos administrativos que necesita ser evaluado, pero se observa inconsistencia en la selección de las medidas de análisis que apropiadamente describen estos objetivos administrativos.

Este artículo reporta nuestra investigación en la formulación de una medida que pueda evaluar el nivel de desempeño administrativo en términos de lograr los objetivos en un sistema de riego.

ANALISIS

La premisa de esta investigación es que la evaluación del desempeño tiene significado únicamente en términos de ciertos objetivos administrativos, y estos deben ser definidos para el contexto económico y social específico. Después, algunas variables clave que describen estos objetivos administrativos son formuladas y usadas para derivar una medida de análisis. Las mejoras requeridas pueden entonces ser identificadas usando esta medida de análisis en el desempeño del sistema existente.

Objetivos de la Administración del Riego

Barker et al. (1984) propusieron que un sistema de riego, consistente de subsistemas de entrega de agua y uso de agua, puede ser conceptualizado como teniendo dos conjuntos de objetivos. Un conjunto está relacionado con las salidas desde la zona irrigada, y el segundo conjunto está relacionado con las

características del desempeño de su sistema de entrega de agua. Ellos establecen que "... inherentemente, los dos conjuntos de objetivos se encuentran ligados. Si los objetivos de desempeño de la entrega de agua se logran alcanzar, entonces los objetivos de la salida se obtienen también." Este argumento implica que únicamente se requiere analizar el desempeño del subsistema de entrega de agua para entender el desempeño de todo el sistema de riego. Los autores sugieren seguir los objetivos administrativos más comunes para sistema de entrega de agua.

Adecuación en sistemas de entrega de agua se puede definir como la habilidad de entregar la cantidad de agua requerida para satisfacer las necesidades de los agricultores. Los requerimientos de riego de los agricultores se pueden basar en el conocimiento de cuanta agua una cosecha consume y/o normas sociales de equidad. Confiabilidad se define como la entrega de una cantidad relativamente uniforme de agua en un periodo de tiempo. La confiabilidad refleja los efectos combinados de confiabilidad y predicción y describe el arribo de una cantidad de agua programada en un lugar dado en un tiempo dado. El concepto de equidad tiene que ver con la distribución del agua de riego entre los usuarios de una manera justa.

Indicadores del Desempeño de Entrega de Agua

Existen dos propiedades que las variables de entrega de agua de riego deben satisfacer. Las variables deben representar tanto al sistema de entrega de agua como al sistema del campo, y la variable debe estar sujeta al control administrativo, de forma que puedan ser manipuladas para mejorar el desempeño del sistema (Merriam, 1987).

En riego de flujo por gravedad, la variable que satisface las dos propiedades es la razón de flujo. Además, si se conoce la duración de una cierta razón de flujo en un punto de control, entonces cualquier otro tipo de variable como volumen de agua o profundidad también se puede usar. Denotando Q como el flujo de agua medido en un punto x en el sistema a tiempo t , definimos $Q_s(x,t)$ como la razón de flujo programada o planeada para entrega y $Q_a(x,t)$ es la razón de flujo entregada realmente por el sistema administrativo.

Formulación de la Medida de Análisis

La medida de análisis desarrollada en esta investigación, llamada error de desempeño, se basa en la teoría de error de predicción cuadrado medio propuesta por Theil (1966), y adaptada por Sampath (1989) y Seckler et al. (1988). Theil (1966) establece que si tenemos n números de pares (P_i, A_i) de predicciones establecidas (P_i) y logradas (A_i) , entonces el error

de prediccion se puede medir por

$$e^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (P_i - A_i)^2 \quad (1)$$

En la Ecuacion 1, e^2 es el error de prediccion cuadrado medio para el conjunto de n observaciones, y su raiz cuadrada nos proporciona la medida de analisis del desempeno.

El termino error, en el contexto de desempeno de entrega de agua, puede definirse como la desviacion de la cantidad real de agua entregada de la cantidad de agua requerida o programada. Para un periodo de tiempo dado, por lo tanto, la Ecuacion (1) puede ser escrita en terminos de las variables de razon de flujo Q_r , Q_s , y Q_a . Este error en la razon de flujo real puede ser debido a razones tales como fuente de agua inadecuada, programacion inapropiada y falta de capacidad fisica. Cuando la razon de flujo actual (Q_a) es igual a la razon de flujo requerida (Q_r), el error es cero y el sistema se desarrolla perfectamente. Si no se entrega ninguna agua al sistema, esto es $Q_a=0$, entonces e^2 es igual a uno. Por lo tanto, mientras mayor es el valor de e^2 , mayor es el error en la entrega de agua y menor el desempeno del sistema.

Como se desea evaluar el desempeno en terminos de adecuacion, equidad y confiabilidad, el error total puede dividirse en terminos correspondientes como sigue:

$$\frac{1}{R} \sum_R [Q_r(x) - Q_a(x)]^2 = (M_{Q_r} - M_{Q_a})^2 + (S_{Q_r} - S_{Q_a})^2 + 2(1-r)S_{Q_r} \cdot S_{Q_a} \quad (2)$$

donde M_{Q_r} y M_{Q_a} son medios aritmeticos (sobre una region R) de razones de flujo requeridas y realmente entregadas, S_{Q_r} y S_{Q_a} son las desviaciones estandar de Q_r y Q_a , y ' r ' es el coeficiente de correlacion de Q_r y Q_a .

En la ecuacion (2), el primer termino del lado derecho, llamado error en entrega de agua (E_a), es la medida de escasez de agua. Para un periodo de tiempo dado en un punto de control, la diferencia en las medias aritmeticas del flujo de agua real del flujo de agua requerido indica el nivel de adecuacion de la fuente de agua del sistema. El segundo termino de la derecha en la Ecuacion (2) es el error debido a variaciones no equivalentes en la razon de flujo de agua real comparado con el flujo requerido y es, por lo tanto, una medida de la no uniformidad espacial. En el nivel de salida, variaciones no equivalentes del canal de entrega de flujo causaran variaciones no equivalentes en la descarga de salida. Para el desempeno del nivel de salida, por lo tanto, el termino indica no equivalencia de la distribucion de agua entre los diversos grupos de agricultores.

Como tal, el segundo termino se define como error en la equidad en la distribucion del agua (E_e).

El tercer termino del lado derecho de la ecuacion (2) es el error debido a covarianza incompleta de las razones de flujo de riego requeridas (Q_r) y reales (Q_a). Esta es una medida de la capacidad administrativa para implementar un patron programado de entrega de agua de riego. La capacidad administrativa es conceptualmente una funcion de la capacidad fisica del sistema y los procedimientos organizacionales. Si las razones de flujo de agua programadas se derivan de los requerimientos y el agua se distribuye de acuerdo con la programacion, entonces $Q_a=Q_r$ y el coeficiente de correlacion de Q_a y Q_r es unitario, y el tercer termino sera cero. Un valor positivo del termino indicada ya sea una capacidad fisica inadecuada del sistema para entregar agua de acuerdo con lo programado, y/o procedimientos organizacionales inadecuados. El tercer termino de la derecha se define como error en la capacidad de manejo administrativo (E_m).

Es deseable dividir el tercer termino de la derecha de la Ecuacion (2) por la suma de cuadrados del error total para tener una contribucion proporcional de cada termino de error. Las medidas proporcionales de los errores en adecuacion (E_a), equidad (E_e) y la capacidad administrativa (E_m) pueden ser expresadas como:

$$\begin{aligned} E_a &= (M_{Q_r} - M_{Q_a})^2 / \text{right side of Eq. (2)} \\ E_e &= (S_{Q_r} - S_{Q_a})^2 / \text{right side of Eq. (2)} \\ E_m &= 2(1-r)S_{Q_r} \cdot S_{Q_a} / \text{right side of Eq. (2)} \end{aligned}$$

donde,

$$E_a + E_e + E_m = 1$$

RESULTADOS Y DISCUSION

Fuente de Datos

La aplicacion de la medida de analisis formulada en la seccion previa se ilustra usando datos de un sistema de riego en el Norte de Pakistan. El sistema de riego Warsak Lift Canal (WLC) se maneja conjuntamente por los agricultores y el Departamento de Riego. La descarga disenada del canal principal es $5.67 \text{ m}^3/\text{s}$ en la fuente, pero durante el periodo de estudio (Nov-Dec 1989) la descarga en la fuente fue de $4 \text{ m}^3/\text{s}$. El area de injerencia agriculatural disenada es de 14000 ha, pero el Departamento de Riego intenta comandar un area de 12000 ha para la entrega de agua. El area de comando es servida a traves de 108 salidas de curso de agua o grupos de usuarios de agua. Las salidas del curso de agua son salidas de tuberias sin compuertas que fluyen continuamente cuando hay agua en el canal principal. El agua de riego bajo la salida se maneja por los grupos de los

agricultores e incluye distribución de agua entre ellos mismos. En el canal principal, se maneja por el Departamento de Riego.

Objetivos Administrativos e Indicadores del Desempeno

El Departamento de Riego tiene dos objetivos de manejo de agua: mantener un flujo y profundidad de agua adecuados, y distribuir agua equitativamente entre los varios grupos de salida. Los objetivos se relacionan y tienen la meta común de entregar a cada salida su parte justa de agua de riego. Si se mantiene un flujo adecuado, y una profundidad de flujo adecuada, entonces las salidas de las tuberías pueden retirar su parte justa.

El departamento ha establecido algunos puntos de monitoreo a lo largo del canal principal donde desea mantener una cierta razón de flujo, que puede ser llamado el flujo programado o requerido (Q_r). Este flujo requerido se basa en las consideraciones de área de comando agrícola bajo ese punto y supone un patrón de cosecha en esa área. En nuestro estudio del sistema de riego, medimos el flujo actual (Q_a) en nuestros puntos de monitoreo. Estas dos variables de flujo, Q_r y Q_a , pueden ser usadas para analizar el desempeño del sistema en el nivel del canal principal.

Con respecto al objetivo de equidad, cada grupo de agricultores se asigna una razón de flujo a través de su salida llamada descarga sancionada (Q_s). La descarga sancionada de la salida es principalmente una representación del terreno agrícola que esa salida sirve, y el sistema sería justo si la descarga real a través de todas las salidas equivale a su descarga sancionada.

En este estudio, diez salidas fueron seleccionadas y el flujo a través de estas salidas fue medido (descarga actual, Q_a). Además de la descarga sancionada y real, necesitamos una variable de flujo adicional que indicaría la capacidad de descarga de las salidas determinada por su diseño hidráulico. Esto puede llamarse la descarga de diseño de salida (Q_d). La descarga de diseño de una salida se determina por factores hidráulicos tales como tamaño de la tubería, su posicionamiento y cabezal hidráulico sobre la tubería. Un diseño ingenieril apropiado de una salida podría determinar su tamaño y posicionamiento basado en su habilidad para entregar la descarga sancionada. Esto es, si un canal de entrega de agua de riego se maneja cerca de su condición de diseño, entonces la descarga real, diseñada y sancionada de una salida son esencialmente iguales.

Una característica de los datos es que las mediciones reales reflejan el comportamiento del sistema durante un período de tiempo de 2 meses. Resultados de este análisis, por lo tanto, puede que no reflejen fielmente el comportamiento promedio a

largo plazo del sistema, lo cual no es el proposito de este analisis. El proposito de usar estos datos es unicamente para ilustrar la aplicacion en el campo de esta metodologia.

Analisis del Desempeno en el Nivel del Canal Principal

Los resultados de las mediciones de flujo reales y requeridas en los puntos de monitoreo a lo largo del canal principal son presentados en la Figura 1. Tambien mostrados en la Figura 1 es el area de comando de servicio entre los puntos de monitoreo. El flujo actual en todos los puntos es mucho menor que el flujo programado por el sistema administrativo, y existe una escasez de agua seria en las secciones canal abajo. El agua apenas alcanza km 36 comparado con la longitud programada de 45 km y la longitud total del canal es de 57 km.

Usando la metodologia del error de prediccion medio (Ecuacion 2), estimamos la contribucion de la adecuacion de agua, equidad y la capacidad administrativa al error en el desempeno del sistema (desviacion del desempeno real del requerido). Los terminos de error relativo para adecuacion, equidad y capacidad administrativa son presentados en la Tabla 1. El alto valor del coeficiente de correlacion ($r=09.7$) indica que el flujo actual consistentemente se desvia, en la misma direccion, del flujo requerido (flujo real es siempre menor que el flujo requerido). Tambien, cerca del 84% del error de desempeno se explica por el error en la adecuacion del agua (E_a). Los resultados indican que el sistema administrativo no es capaz de mantener su meta o flujo requerido en los puntos de monitoreo claves.

El analisis de los terminos del error pueden proveer posibles explicaciones sobre este desempeno tan bajo. Note que los dos terminos remanentes, E_e y E_m , son pequenos. La implicacion del termino E_e es que la variacion de la razon de flujo real, a lo largo del canal, es la misma que la variacion del flujo requerido. El hecho de que el termino de capacidad administrativa es pequeno indica que la capacidad fisica del canal no es limitante. Tambien, la razon de flujo disponible en la fuente no es un factor contribuyente debido a que es el mismo que el flujo requerido en ese punto. Perdidas en el canal (debido a filtracion) pueden ser medidas como nulas (2).

Todos estos resultados senalan que las razones para el bajo desempeno son externas al sistema. Esta razon fue identificada, usando la metodologia de observacion participativa y entrevistas informales. En las secciones superiores del canal, existe remocion de agua en exceso del uso planeado lo cual causa escasez de agua en el canal. Esta observacion se confirma con los resultados de medicion de flujo en la Figura 1 que indican las secciones donde remocion en exceso ocurre: en seccion 0-7 km y en la seccion 14-20 km. Estas remociones en exceso son debidas principalmente al agua adicional usados por inmigrantes Afganos de a traves de la frontera.

Analisis del Desempeno en el Nivel de Salida

El analisis del flujo de agua en el canal principal demostro que el flujo del canal, y por lo tanto, el nivel de la superficie del agua no se mantiene como se planea. Este descubrimiento y el hecho de que las salidas son tuberias sin compuertas indica que la descarga real de salida no sera equivalente a la descarga disenada y sancionada. Esto es, la distribucion de agua entre varias salidas puede no ser equivalente. Una comparacion de la descarga real y sancionada de diez salidas seleccionadas confirma la no equivalencia de la distribucion del agua (Figura 2). En las secciones canal arriba y media, las salidas reciben 140 a 200 porciento de su parte, lo cual significa ya sea ninguna o poca agua para los usuarios canal abajo (cerca del 30 porciento de su parte).

Usando la metodologia de error de prediccion medio, calculamos los tres componentes del error, para explicar el error de desempeno en la descarga real con referencia a la descarga sancionada (Tabla 2). La tabla tambien muestra los componentes del error de desempeno cuando la descarga sancionada se compara con la descarga de disenado, y cuando la descarga real se compara con la descarga de disenado.

Comparando la descarga real y sancionada, los terminos del error para equidad (E_e) y la capacidad administrativa (E_m) explican cerca del 87 porciento del error total. La distribucion de agua entre varias salidas es ciertamente no equitativa y la causa principal parece ser la capacidad administrativa ($E_m = 53\%$) y no la adecuacion del agua ($E_a = 12\%$). Recuerde que el termino del error para la capacidad administrativa refleja los efectos combinados de las decisiones administrativas y la capacidad estructural del sistema. En el contexto de salidas de tuberias sin compuertas, no se involucran regulacion de descargas u otras decisiones administrativas. Esto implica que una explicacion para la distribucion de agua no equitativa puede ser proporcionada por las caracteristicas hidraulicas de las salidas.

Como se menciona anteriormente, la descarga real de una salida de tuberia sin compuertas es una funcion de la profundidad de agua en el canal de entrega y el tamano de la tuberia. Como la razon de flujo y la profundidad en las secciones corriente abajo del canal de entrega son menores que las disenadas, la descarga de salida real en esas secciones sera menor que su descarga de disenado. En la Figura 2, comparamos la descarga de disenado real con las descargas reales y sancionadas. Note que en las secciones corriente arriba, las descargas de disenado y reales son en su mayoria equivalentes, mientras que en las secciones corriente abajo, la descarga de salida real es consistentemente menor que su descarga sancionada.

La comparacion de la descarga de salida disenada y sancionada (Tabla 2) confirma el desempeno del error, esto es, que la descarga de diseno no se relaciona correctamente a la descarga sancionada. Ademas, cerca del 67 porciento del error de desempeno se explica por el termino de capacidad administrativa por si solo. La informacion mas convincente de la capacidad administrativa inadecuada se obtiene cuando la descarga actual se compara con la descarga de diseno. Ahora, el termino de capacidad administrativa explica cerca del 85 porciento del error de desempeno, lo cual implica que el sistema no se administra cerca de su condicion de diseno.

CONCLUSIONES

La medida de desempeno de sistema de riego formulada en esta investigacion (error de desempeno) se deriva a partir de la metodologia del error de prediccion medio propuesta por Theil (1966). En el contexto de sistemas de entrega de agua de riego, el error de desempeno significa la desviacion del comportamiento del sistema real (flujo en canal, por ejemplo) del comportamiento programado o requerido.

La metodologia del error de desempeno provee una estimacion del error total en la fuente de agua relativa a los requerimientos de agua de los agricultores. Los requerimientos de agua de los agricultores pueden derivarse de los requerimientos de la cosecha y de la tierra, y/o pueden basarse en las normas sociales de equidad y justicia. El error total puede ser explicado por tres componentes del error aditivos relacionados con la adecuacion del agua, equidad y capacidad administrativa. Como los terminos del error son aditivos y fragmentables, su analisis es efectivo para identificar las fuentes y niveles de bajo rendimiento del sistema.

La aplicacion de la metodologia se ilustra mediante el analisis del desempeno de un sistema de riego en el Noroeste de Pakista. Se puede observar que la metodologia es efectiva en analizar el desempeno del sistema en referencia con la entrega de agua real y requerida. Ademas, la metodologia indico posibles causas para el error en el desempeno del sistema de entrega de agua. La metodologia tambien puede ser efectiva en analizar la equidad en la distribucion del agua entre varios grupos usuarios de agua en el sistema de riego. El error de desempeno en la descarga real para salidas selectas se evaluo en referencia a su descarga de diseno y sancionada. La evaluacion identifico posibles causas, tanto administrativas como estructurales, que causaron el error en desempeno.

(1) Profesor Asociado, Departamento de Agricultura e Ingenieria Quimica, Profesor, Departamento de Agricultura y Recursos Economicos, Colorado State University, Fort Collins, Colorado.

(2) Esto se explica por el hecho de que el canal corre en un contorno con tierras mas elevadas en un lado. Las perdidas de agua debido a filtracion en la parte mas baja se compensan por la filtracion de entrada proveniente de las tierras del otro lado.

LA EXPERIENCIA MEXICANA EN LA TRANSFERENCIA DE DISTRITOS DE RIEGO A SUS USUARIOS

Enrique Palacios-Vélez ¹

Resumen

Aunque ya desde hace varios años los usuarios de los Distritos de Riego habían intentado responsabilizarse de la operación y el mantenimiento de dichos Distritos, como lo han estado haciendo los de las pequeñas obras de riego, por diferentes razones no se había podido transferir en definitiva dicha responsabilidad; es más, la Ley federal de Aguas de 1971 no considera legal este procedimiento; sin embargo, las nuevas políticas gubernamentales para reducir su intervención en la administración de muchos tipos de empresas, con objeto de hacer más eficiente la mencionada administración, ahora favorecen la transferencia de la operación, conservación y administración de la infraestructura de riego y drenaje de los Distritos a las Asociaciones de usuarios, lo cual está mostrando resultados muy favorables, observándose cambios notables en la administración del recurso agua, en beneficio de una mayor productividad; además, también se mantiene la obra en mejores condiciones de operatividad.

Para favorecer la privatización de la administración, operación y conservación de la infraestructura, se han hecho cambios a la legislación fiscal y próximamente también se hará en la Ley federal de Aguas. Esta experiencia en un país como México, donde el riego es vital en su economía, puede servir de orientación a otros países con similares condiciones físicas y socioeconómicas, para que normen sus criterios al definir políticas semejantes.

Antecedentes

Las superficies regadas en México se iniciaron desde la época precorteciana; sin embargo, su auge se inicia después de la revolución, cuando en 1926 se crea la Comisión Nacional de Irrigación, dentro de la Secretaría de Agricultura y Fomento. Durante esta década y en la siguiente, se pretendió que la Comisión construyera principalmente grandes obras de riego y que las pequeñas fueran construidas por particulares u otras instituciones, pero para fines de la década de los treinta, durante el régimen del Gral. Cárdenas, se institucionalizó un Programa de Pequeña Irrigación.

En 1947, se creó la Secretaría de Recursos Hidráulicos, que substituiría en sus funciones a la Comisión Nacional de Irrigación y se aprobó por el Congreso la Ley de Riegos. En sus artículos 35 a 37, se considera la transferencia de la operación y conservación de las obras de riego a sus usuarios, organizados

¹ Coordinador de Tecnología de Riego y Drenaje IMTA.

en Juntas de Aguas y Asociaciones de Regantes, bajo la supervisión de la Secretaría de Agricultura y Ganadería. Acorde a lo dispuesto en la Ley, se inició esta transferencia y algunos grandes Distritos fueron operados por sus usuarios y en todos los casos, las pequeñas obras de riego también:

Posteriormente, las Juntas de Agua de los Distritos de Riego empezaron a tener problemas, debido a que grupos de usuarios monopolizaban el control del agua y por esta razón la Secretaría de Recursos Hidráulicos se hizo cargo de su operación y mantenimiento; sin embargo, en las pequeñas obras de riego los usuarios continuaron operándolas.

En diciembre de 1972, se promulgó la Ley federal de Aguas, derogándose la de Riegos y de acuerdo a las políticas dominantes en ese entonces, se establece en su artículo 46, que será la Secretaría de Recursos Hidráulicos la responsable de la operación de las obras de riego; no obstante, en su artículo 77 considera que las Unidades de riego, serán operadas y conservadas por las asociaciones de usuarios.

Finalmente, para fines de los ochentas cambia la política del gobierno y con el fin de reducir los subsidios a la operación y conservación de las obras de riego, así como para mejorarlas, se inicia nuevamente el proceso de transferencia de la responsabilidad de operar, conservar y administrar, a los usuarios de los grandes distritos de riego. Así, al inicio de la actual administración gubernamental, se crea la Comisión Nacional del Agua y una de sus políticas básicas es dicha transferencia. Desafortunadamente, la ley presenta un impedimento, por lo establecido en el mencionado artículo 46.

A fin de solucionar este problema legal y para poder llevarla a cabo, los distritos de riego se dividen en unidades hidrológicas administradas por asociaciones civiles de usuarios, las que se encargan de operar, conservar y administrar, las redes secundarias de canales, drenes y caminos, que les corresponden y posteriormente se organizan en una Sociedad de Responsabilidad Limitada e Interés Público (S. de R. L. e I. P.), para que esta última se encargue de operar las redes primarias, conservando el Gobierno la responsabilidad de operar las obras de cabeza y supervisar lo transferido.

A la fecha, ya se han transferido varios Distritos de Riego, en forma de Unidades y de S. de R. L. e I. P., entre los que se encuentra el del Río Mayo, en Sonora de 90,000 ha, operado por una Sociedad, observándose un mejor funcionamiento de la infraestructura que cuando dependían del gobierno federal.

La política de modernización del campo

En el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 del Gobierno Federal, y como parte fundamental de la modernización del

campo, se establece que "...los productores intervengan crecientemente en la administración y conservación de la infraestructura"; por esta razón la Comisión Nacional del Agua, al través de los Comités Directivos de los Distritos de Desarrollo Rural, donde se encuentran insertos los de Riego y de los correspondientes Subcomités de Operación, esta propiciando una creciente participación de los usuarios en la administración de dichos distritos.

Por una parte, acorde a esta política, los usuarios deben cubrir la mayoría de los costos de operación, conservación y administración, en busca de una autosuficiencia financiera, la cual se espera lograr en la mayoría de los Distritos, antes del término del actual sexenio presidencial, y por otra, la C.N.A. está llevando al cabo las acciones necesarias, en los aspectos de organización y capacitación de los usuarios, a fin de transferirles la responsabilidad de operar, conservar y administrar sus respectivos Distritos.

Actualmente los usuarios sólo cubren, como promedio, un 34% de los costos totales de la operación, conservación y administración normal de los Distritos de Riego; sin embargo, hace 20 años cubrían el 75% de dichos costos, sin que esto significara una gran carga en sus costos de producción. En efecto, en ese entonces la cuota por servicio de riego y drenaje representaba solamente entre un 5 a un 8% de los mencionados costos; ahora la cuota representa, en la mayoría de los casos, alrededor del 3%.

Para lograr la autosuficiencia financiera los Distritos de Riego, la cuota debería ser del orden de los \$120,000 (\$ 40 U.S. Dll) por hectárea anual regada lo cual representa en promedio, solamente un 6% del costo de producción de la mayoría de los cultivos. En varios Distritos del país ya se están pagando cuotas de este orden o aún mayores; sin embargo, en muchos otros la cuota es de 10 a 15 veces menor, lo cual en relación al costo de producción de muchos cultivos, no llega al 0.1%. Ante esta situación es evidente que se requiere racionalizar, a la brevedad posible, las cuotas.

Las acciones básicas que se están llevando al cabo para lograr esta racionalización son:

- 1.- Se está concientizando a los usuarios de los Distritos de riego para que comprendan que es en su beneficio la actualización de las cuotas por servicio de riego y drenaje. Hacerles ver que al no cubrir los costos de operación y conservación de las obras, éstas se deterioran, en perjuicio de la producción agrícola y que en muchos casos les cuesta mucho más en pérdida de rendimiento, que el efecto del incremento en las cuotas.
- 2.- Se involucran en este proceso de concientización

a las organizaciones campesinas y de la pequeña propiedad, para que sean sus dirigentes los que expliquen a los productores la necesidad de contribuir con las cuotas necesarias para lograr un servicio de riego y drenaje eficiente.

- 3.- En los casos en que sea posible, por las condiciones de la infraestructura, clima y nivel organizativo de los productores; se implantará la dotación volumétrica del agua, estableciendo las cuotas por servicio de riego, también en forma volumétrica y con el nivel apropiado para lograr la autosuficiencia financiera del distrito, y un significativo aumento en la eficiencia del uso del agua de riego.
- 4.- Donde las cuotas son bajas, se ha iniciado un proceso de racionalización, con incrementos escalonados, buscando una homogeneización con las cuotas de los otros Distritos cercanos y de características similares.
- 5.- De acuerdo con la Ley Federal de Aguas y la Ley Federal de Derechos, los usuarios de los Distritos de Riego están obligados a cubrir las cuotas que se establezcan por los servicios que reciban, y en caso de incumplimiento, se les suspenderá el servicio de riego, cuando no tengan cultivo en pie, el cual se les reanudará una vez que hayan pagado sus adeudos.

Finalmente, también como parte medular de la política de Modernización del Campo, a la cual se ha hecho referencia, se esta transfiriendo la responsabilidad de operar, conservar y administrar los Distritos de Riego a sus respectivos usuarios, y se espera que antes de que termine este sexenio, se habrá logrado dicha transferencia en cuando menos 21 de los más importantes Distritos del país que comprenden alrededor de 1.9 millones de hectáreas, con 243,574 usuarios.

El proceso de transferencia

El programa se está realizando en 2 etapas, en la primera se organizan asociaciones de usuarios por "módulos" o Unidades de Riego, dentro del Distrito. La figura asociativa que se integra es una Asociación Civil que agrupa a los usuarios del "módulo" como una persona moral con personalidad jurídica y patrimonio propio para que en esta forma estén en condiciones de recibir las obras. Los módulos se integran por una o varias de las actuales secciones de riego, conformando una superficie de 5,000 a 15,000 hectáreas atendiendo fundamentalmente a las características de la infraestructura, para que se facilite la entrega, medición y distribución del agua, así como la conservación de las obras. Se considera también el número de usuarios, la tenencia de la tierra y la voluntad de asociarse.

Entre las principales obligaciones de los asociados, esta el de participar en la Operación, Conservación y Administración del módulo, debiendo cubrir a la Asociación por anticipado, las cuotas que permitan lograr la autonomía financiera del Distrito. La Asociación, como persona moral, es la responsable del pago de las cuotas establecidas en la legislación fiscal a la Comisión Nacional del Agua, para cubrir los costos de la operación y conservación de las redes principales de canales, drenes y caminos, así como los de las obras de cabeza.

Por otra parte, la Asociación tiene independencia administrativa, por lo que puede contratar al personal que juzgue conveniente.

Para la adecuada Operación, Conservación y Administración del Módulo, se han elaborado instructivos y se da a los usuarios la capacitación necesaria para el desarrollo de estas actividades.

Formada la Asociación, la Comisión Nacional del Agua les otorga el Título de Concesión de Agua y permiso para la utilización de canales y demás infraestructura hidráulica y vial comprendida dentro del Módulo.

Consolidada la Primera Etapa de la transferencia, con todos los Módulos que integran el Distrito, manejados por sus propios usuarios, se procede a la Segunda Etapa, en la que se transfiere la Operación y Conservación de la red principal, tanto de canales como de caminos y drenes, a los usuarios.

Para esto, se constituye una Sociedad de Responsabilidad Limitada de Interés Público y Capital Variable, la cual está integrada por todas las Asociaciones Civiles de Usuarios del Distrito.

La Sociedad tiene la responsabilidad de operar, conservar y administrar las redes principales de canales, drenes y caminos del Distrito de Riego. La Comisión Nacional del Agua al otorgar las concesiones a los módulos o unidades, considerará que estos podrán acordar la transferencia de la operación y uso de la parte alicuota de dichas redes, así como de toda la maquinaria y equipo disponible para este fin, y demás infraestructura hidroagrícola complementaria del Distrito a dicha Sociedad.

La Comisión se reserva el control y operación de las obras de cabeza, entregando el agua en bloque a la Sociedad, en el o los puntos de control que se estipulen, previo pago de la cuota por este servicio.

La Sociedad, convertida en empresa, organiza una Gerencia de Operación, la que con el apoyo y asesoría de la Comisión, opera, conserva y administra el Distrito. La Comisión Nacional del Agua, mediante el personal mínimo necesario, comisionado para tal efecto, lleva al cabo la supervisión que asegura el cumplimiento de las cláusulas de la Concesión y del

Instructivo de Operación y Conservación respectivo.

Resultados observados

Actualmente los distritos transferidos a sus usuarios para la operación, conservación y administración, se están transformando con resultados muy positivos. En la mayoría de éstos, el personal de distribución, que originalmente eran obreros poco calificados, han sido substituidos por técnicos, los que no solamente distribuyen el agua, sino que asesoran a los usuarios sobre como mejorar sus riegos; además, el servicio es más eficiente, ya que al personal de distribución, que antes usaban bicicletas, se les han proporcionado vehiculos automotores, con equipos de radiocomunicación.

La conservación de las obras se lleva al cabo con equipo mejorado, alguno nuevo, adquirido mediante créditos por las Asociaciones de Usuarios y los programas se están cumpliendo con oportunidad, lo cual antes no siempre era posible debido a las restricciones presupuestales y problemas de manejo burocrático. En resumen el estado de las obras está mejorando y los usuarios reciben con oportunidad y en las cantidades necesarias el agua para el riego de sus cultivos, con el consecuente resultado de mejores rendimientos.

También la administración de los recursos se efectúa con más fluidez y aunque no siempre se han observado disminuciones en los costos, los beneficios definitivamente si han aumentado sensiblemente.

La Comisión Nacional del Agua, al hacerse cargo de los Distritos de Riego, ha iniciado una estrategia, para no solo restituir la productividad perdida, si no mejorarla sustancialmente. La concertación de acciones con diversas instituciones, que inciden en la producción del campo, con los Gobiernos de los Estados, con organizaciones de productores y la transferencia de los Distritos a los Usuarios, será una herramienta clave en la consecución de los objetivos y metas del mejoramiento de los Distritos de Riego, contemplado en el Plan de Modernización del Campo.

LAS EFICIENCIAS DE RIEGO COMO FACTOR DE EVALUACION DEL
DESEMPEÑO DE LOS AGRICULTORES EN LOS SISTEMAS DE RIEGO

Walter Olarte Hurtado (*)

RESUMEN

El presente estudio forma parte del trabajo de investigación técnico-social efectuado en dos comunidades alto andinas del Perú (Provincia de Acomayo, departamento del Cusco) sobre el uso y manejo del agua de riego durante el período 1987-90. El trabajo consiste en evaluar y comparar las eficiencias de riego alcanzadas por los agricultores de dos sistemas de riego diferentes y encontrar una explicación al manejo del riego en los sistemas de producción de autosubsistencia. Se han elegido, dos comunidades: Choseccani con infraestructura de riego tradicional y Santo Domingo con infraestructura de riego mejorado.

En las dos comunidades todos los agricultores son usuarios del agua de riego. Se ha elegido al azar 20 familias en Choseccani y 30 en Santo Domingo; el inventario de la tenencia de tierras indica que en la primera donde se tiene poca disponibilidad de agua hay menor número de parcelas con riego por familia (1 a 6 con un área total promedio de 0.12 has, de los cuales 11 agricultores tienen menos de 3 parcelas y 9 tienen de 4 a 6). La segunda que tiene mayor disponibilidad de agua presenta mayor número de parcelas con riego por familia (1 a 10 con un área total promedio de 0.80 has, de los cuales 10 agricultores tienen menos de 3 parcelas, 17 tienen de 4 a 6 y sólo 3 tienen más de 3 parcelas).

El número de riegos es uno sólo por campaña agrícola para la preparación del terreno y la siembra. Una vez establecido el cultivo, rara vez se realiza riego adicional en caso de sequías, sin embargo en años normales de lluvia, la infraestructura de riego presta un servicio muy restringido.

Las mediciones del riego dan cuenta eficiencias de conducción, distribución y aplicación del orden del 84.7%, 70.4% y 58.8% respectivamente y una eficiencia global del 34.6% para Choseccani, mostrando eficiencias prácticamente similares en toda la población; mientras que se encontraron valores de 77.6%, 64.9% y 39.0% con una eficiencia global de 19.2% para la comunidad de Santo Domingo, agricultores con 1 a 3 parcelas riegan con eficiencias bajas 13.8%, mientras que agricultores con 4 a 6 parcelas, riegan con eficiencias de 24.5 %

En conclusión a igualdad de disponibilidad de mano de obra en las dos comunidades estudiadas, el sistema con menor disponibilidad riega más eficientemente. La calidad de la infraestructura de riego no tiene un rol mejorador de la eficiencia, cuando la organización social tiende a ser débil. Finalmente hay una deficiencia en el manejo del riego por agricultores con menos parcelas en el sistema de riego mejorado, puesto que el incremento de los volúmenes de riego ha rebasado la capacidad de su uso y manejo.

BREVE DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO

* Ingeniero Agrónomo. Investigador del Instituto de Investigación UNSAAC Cusco y Profesor de la Facultad de Agronomía y Zootecnia de la Universidad Nacional de Cusco-Perú.

El escenario del estudio son los distritos de Pomacanchi y Acopía de la provincia de Acomayo en el departamento del Cusco entre los 71°28' y 71°40' de longitud Oeste y 13°58' a 14,00 de latitud Sur entre los 3,700 a 4,000 m.s.n.m.; la extensión territorial de la comunidad de Santo Domingo es de 1,869 ha y de Choseccani de 1,095 has.

De la información climática se deduce una temperatura media anual de 11.9 °C con una mínima media de -4°C en Junio y una máxima media de 22°C en Octubre. La humedad relativa media anual es de 58%, variando entre 52% en Setiembre y 70% en Febrero; con 2,261 horas de sol al año. La precipitación media anual es de 827.5 mm. siendo mayor en Enero con 175.5 mm. y sólo de 2.1 mm. en Junio sin embargo la evapotranspiración potencial alcanza valores de 1,184.3 mm/año con un máximo de 111.7 mm. en Octubre y un mínimo de 83.4 mm en Junio. El año hidrológico está compuesto por dos épocas bien definidas: una húmeda de diciembre a marzo con el 75% de la precipitación anual y otra seca de Marzo a Agosto. En estas condiciones el clima se ubica en el límite subhúmedo seco y semiárido; según el diagrama bioclimático de L.R. Holdridge éstas pertenecen a la zona de vida bh-Ms.

Los suelos tienen epipedión ochrico y un cámbico como horizonte diagnóstico de régimen ústico "USTOCREPT". La textura franco arcillosa, pH=6.0 a 7.9, CIC= 7.8 a 36.4 meq/100gr de suelo, bajo contenido de sales = 110 mmhos/cm², bajo contenido de materia orgánica= 2%, bajo contenido de P₂O₅=0.6%. contenido medio de K₂O=2.1%. y pobre en nitrógeno= 0.7%., calificándose como suelos de baja a media fertilidad. La pendiente de las áreas regables varían de 2 a 10 % Finalmente las dos comunidades tienen como fuente de agua un río principal de donde se efectúan las captaciones con fines de riego, los aforos en época de estiaje alcanzan a 48 Lt/seg. en Agosto para Santo Domingo y sólo de 12 lt/seg para Choseccani en Agosto.

APROXIMACION TEORICA DEL ESTUDIO

Son inexistentes los estudios que nos aproximan al tema tratado especialmente en lo referente a la tecnología tradicional de riego, aunque sobre sus formas de organización social para el manejo del agua de riego se han formulado algunas conclusiones, así por ejemplo L. Selligman indica que la fortaleza de la organización social es la base de un buen funcionamiento de los sistemas de riego" donde la organización de la comunidad haya sido fuerte, siguen funcionando bien los sistemas de riego, pero donde han perdido fuerza se han debilitado" (10). Es notorio el mal manejo del agua por uso excesivo y donde el control comunal y su mantenimiento es tan débil.

Algunos autores como Golte, señalan que la menor disponibilidad del recurso es la mejor forma de estructurar de una forma centralizada " La mayor escasez de agua lleva a que el interés colectivo empiece a regir todos los aspectos del cultivo, el grado de cohesión y centralización de las decisiones, es entonces una organización dependiente básicamente del grado de escasez del recurso básico" (2). Al respecto C. Fonseca coincide indicando que la abundancia del agua solo hace necesario el mantenimiento de canales, determinando que la interdependencia comunidad-individuo son inexistentes(1). Sin embargo algunos investigadores como Guillet, sostienen que parecería que los sistemas de administración del agua, no sólo son función de los factores materiales (escasez de humedad) sino obedecen

a ideologías de autonomía familiar; en esa misma dirección Grondin M. indica que la infraestructura de riego beneficiaría de manera diferente a los productores (5) finalmente González E. señala que pese a la desigualdad todas las familias obtienen mayores beneficios productivos que los obtenidos sin infraestructura y ciertas normas comunales andinas para el reparto del agua. (5)

En un afán de explicar el efecto de la organización campesina del riego andino W. Kelly señala la existencia de estructuras de organización centralizada donde hay una funcionalidad de los roles de la irrigación altamente organizado por los usuarios así como el grado de formalización de los roles (6), lo contrario muestra que en algunas comunidades la irrigación ha desempeñado un rol político incipiente en los andes razón por la cual los sistemas hidráulicos son pequeños y donde surge el despotismo político sostenido por Wittfogel. Finalmente J.V. Kessel sostiene que el objetivo racional del uso del agua en los altos andes, está orientado a asegurar la producción de alimentos y no obtener ganancia basado en su variado portafolio de cultivos, giran alrededor del trabajo familiar y con especies nativas hacen frente a posibles riesgos para inversión de capital con sistemas de infraestructuras simples diseñados de acuerdo a la dispersión y tamaño de sus parcelas, que prometen una distribución equitativa del agua (1).

En este sentido es imperativo buscar explicaciones técnicas a las afirmaciones efectuadas por investigadores sociales, y donde la evaluación material y objetiva de las eficiencias de riego pueden constituirse en elementos explicativos de la actitud de sus usuarios.

CARACTERISTICAS TECNICO-SOCIALES DEL RIEGO EN LAS COMUNIDADES ESTUDIADAS.

Niveles de Tenencia de Tierras con riego

Los valores del cuadro No.1 nos indican que todas las familias son usuarias del agua de riego, que hay agricultores que poseen hasta 10 parcelas con riego, mientras que otros sólo tienen 1 en Santo Domingo. En cambio en Choseccani, habiendo agricultores con 1 parcelas, hay agricultores con 6 parcelas. Es de esperar que agricultores con menos superficie regada tiendan a efectuar un riego más eficiente.

Según el Cuadro No.2 en Santo Domingo la disponibilidad media de tierras con riego es de 3.62 parcelas con 0.61 ha. de las cuales los agricultores con 1 a 3 parcelas tienen un promedio de 0.45 ha., con 4 a 6 parcelas tienen un promedio de 0.76 ha. y sólo 3 agricultores tienen de 7 a 10 parcelas con un promedio de 9.7 ha. que por su reducido número dentro de la población no han sido considerados en los cálculos estadísticos; en cambio en Choseccani cada familia dispone en promedio de 3.35 parcelas con 0.45 ha. bajo riego, de los cuales los agricultores con 1 a 3 parcelas tienen en promedio 0.27 ha, con 4 a 6 parcelas 0.63 ha. no encontrándose agricultores con mas de 6 parcelas. Al comparar estos valores se observa que agricultores de Santo Domingo con 1 a 3 parcelas duplican en area a los agricultores de Choseccani, aún cuando el número de parcelas es el mismo; no hay diferencias significativas entre agricultores con 4 a 6 parcelas.

(CUADRO 1)
 NUMERO Y AREAS CON RIEGO Y SECANO A NIVEL FAMILIAR

N° DE ORDEN DE LAS FAMILIAS	PARCELAS CULTIVAS CON RIEGO		PARCELAS CULTIVADAS EN SECANO	
	NUMERO DE PARCELAS	AREA TOTAL (ha)	NUMERO DE PARCELAS	AREA TOTAL (ha)
Sto. Domingo				
1	5	0.83	10	2.31
2	4	0.74	4	1.16
3	5	1.32	7	1.98
4	4	0.11	10	0.53
5	6	0.74	5	0.99
6	10	2.06	6	1.98
7	3	0.33	5	0.83
8	4	0.37	14	2.15
9	2	0.66	13	2.89
10	4	0.44	10	1.63
11	10	1.57	11	1.57
12	4	0.38	6	1.24
13	3	0.39	7	1.22
14	1	0.17	4	0.58
15	3	0.58	9	2.23
16	4	0.66	10	1.65
17	5	0.74	8	1.82
18	4	0.91	7	2.15
19	4	0.58	8	1.82
20	2	0.50	12	2.31
21	9	2.15	5	1.82
22	3	0.33	5	0.41
23	3	0.53	11	1.98
24	5	1.44	10	2.89
25	6	0.75	11	0.81
26	2	0.24	11	1.27
27	6	1.49	12	3.55
28	5	0.44	9	0.86
29	3	0.74	5	2.64
30	5	0.58	7	1.57
Choseccani				
1	3	0.26	5	0.25
2	2	0.33	4	0.50
3	3	0.41	5	0.69
4	2	0.25	6	1.24
5	4	0.36	7	0.91
6	5	0.75	5	0.98
7	4	0.69	3	0.33
8	1	0.08	5	0.66
9	3	0.49	5	0.54
10	4	0.91	5	1.66
11	4	0.64	5	0.34
12	1	0.08	3	0.25
13	3	0.25	5	0.66
14	4	0.85	3	0.23
15	2	0.17	3	0.25
16	3	0.41	4	1.07
17	2	0.25	3	0.25
18	4	0.66	2	0.25
19	6	0.45	6	0.36
20	5	0.39	3	0.13

(CUADRO 2)

TENENCIA DE TIERRAS CON RIEGO POR FAMILIA

COMUNIDADES Y GRUPO DE AGRICULTORES		NUMERO DE PARCELAS	AREA (ha)
SANTO DOMINGO	x	3.62	0.61
	SD	1.10	0.11
- 1 A 3 PARCELAS	x	2.50	0.45
- 4 A 6 PARCELAS	x	4.75	0.76
- MAS DE 7 PARCELAS	x	9.70	1.93
CHOSECCANI	x	3.35	0.45
	SD	0.90	0.14
- 1. A 3 PARCELAS	x	2.30	0.27
- 4 A 6 PARCELAS	x	4.40	0.63

Tamaño de la familia y fuerza laboral

El cuadro No. 3 muestra el tamaño de la familia nuclear, los miembros residentes y no residentes luego la fuerza laboral total en que están incluidos todos los miembros de la familia que tenga más de 6 años de edad; De otro lado se muestra la fuerza laboral adulta que considera a los miembros de la familia que tengan más de 18 años de edad. En las dos comunidades no existen diferencias significativas; así en Santo Domingo el tamaño de la familia nuclear alcanza 5.5 miembros de los cuales residen 4.4 y migra 1 en forma permanente, la fuerza laboral total promedio sólo para miembros residentes es de 3.6 y la fuerza laboral adulta de 2.3. En Choseccani el tamaño de la familia nuclear es de 6.0 miembros de los cuales residen 4.0 y migran 2, la fuerza laboral total alcanza a 3.4 y la fuerza laboral adulta es de 2.4 miembros, observándose que se tienen condiciones similares de disponibilidades de mano de obra.

En estas condiciones es de esperar que a igual disponibilidad de mano de obra, manteniendo constante los demás factores intervinientes la eficiencia de riego es también similar en las familias de ambas comunidades estudiadas.

(CUADRO 3)

TAMAÑO DE LA FAMILIA, FUERZA NUCLEAR Y LABORAL

COMUNIDAD		FUERZA NUCLEAR			FUERZA LABORAL	
		TOTAL	RESIDENTE	NO-RESIDENTE	TOTAL	ADULTA
STO. DOMINGO	x	5.5	4.4	1.0	3.6	2.3
	SD	1.2	1.7	0.5	1.0	0.5
CHOSECCANI	x	6.0	4.0	2.0	3.4	2.4
	SD	0.6	0.9	0.4	0.4	0.5

Caudales y Volúmenes disponibles de agua a nivel comunal

Existe una diferencia muy notoria en cuanto a los caudales y volúmenes disponibles para las dos comunidades, durante todos los meses en que se usa el agua con fines de riego; de los cuales octubre que constituye el mes punta, la disponibilidad del recurso en Santo Domingo más que triplica a Choseccani, tal como se puede observar en el cuadro siguiente.

(CUADRO 4)
CAUDALES (Lt/S) Y VOLUMENES DISPONIBLES (M3)

COMUNIDAD	DATOS	M E S E S				
		AGOSTO	SETIEMB.	OCTUBRE	NOVIEMB.	DICIEMB.
STO. DOMINGO	Caudal	48	58	70	105	156
	Volumen	128,568	150,336	187,488	272,160	417,830
CHOSECCANI	Caudal	12	17	22	36	58
	Volumen	32,141	44,064	58,925	93,312	155,347

La mayor disponibilidad del recurso agua según lo manifiestan algunos investigadores sociales tienden a un mayor dispendio, disminuyendo de igual manera la presión por el cuidado, luego es de esperar que en Santo Domingo que tiene mayor disponibilidad tanto en forma natural como alcazado a través de los reservorios construídos se obtenga menores eficiencias en toda la población.

Infraestructura de riego

La infraestructura de riego de Choseccani es típicamente tradicional, es decir han sido planificados, diseñados y construídos en forma sistemática por los agricultores, de acuerdo a sus necesidades crecientes de agua, ellos mismos han definido las reglas de riego, elegido a sus autoridades de agua determinando sus tareas. Los materiales son propios de la zona definiendo obras simples, la regulación de los caudales se efectúa por simple acomodo de piedras en caso de deterioro su reparación es fácil y sin costo; sin embargo la rusticidad de sus captaciones no permiten la derivación total del caudal disponible. En cambio la infraestructura de riego de Santo Domingo es el resultado de dos tecnologías: Una tradicional similar al anterior y otra moderna que ingresó a la comunidad para mejorarla y ampliarla utilizando mano de obra comunal asalariada y con faenas comunales. La planificación inicial, diseño y construcción a cargo de una institución extracomunal. De otro lado ha sido necesario la introducción de nuevos materiales constructivos (cemento y fierro) y tecnología, alterándose en alguna forma con materiales de la zona, hay un claro predominio de obras de cemento pero las obras de distribución siguen siendo tradicionales. En este contexto el corto tiempo de vigencia de estas obras todavía no ha podido alentar a los usuarios a invertir su tiempo por su propia iniciativa en tareas de mantenimiento, manejo y reparación a excepción de aquellos de necesidad urgente, a los que se suma la falta de capacitación en el manejo del nuevo sistema construído. Luego la infraestructura de riego puede constituirse en un factor determinante de la calidad del riego en la medida que otorga adecuadas obras de arte para: la captación, conducción y distribución. Así es de esperar que en Santo Domingo se lograrán mayores eficiencias de riego.

Aspectos técnicos del riego

En la actualidad la totalidad de las áreas bajo riego en las dos comunidades en estudio son regadas por gravedad y por la modalidad de inundación, las parcelas con riego tienen características muy peculiares, son áreas pequeñas generalmente ubicadas en las inmediaciones de sus viviendas, provistos de un cerco perimétrico que los protege contra posibles robos, daño ocasionado por los animales y además crea un microclima que los defiende de las heladas; en estas pequeñas áreas puede haber de 1 a 7 especies vegetales diferentes. La tecnología de producción es tradicional (predominancia de herramientas manuales y tracción animal, uso muy restringido de pesticidas y fertilizantes, etc.) y su cosecha casi siempre es asegurada (salvo severas heladas y/o granizadas).

El número de riegos es solamente de uno para la preparación del suelo, la siembra y almacenar humedad para la germinación y necesidades de la nueva planta hasta la llegada de las lluvias; luego este riego es de saturación. Cuando hay un retraso de las lluvias se puede realizar algún riego adicional pero esta práctica no es generalizada, pues los agricultores temen lluvias subsecuentes a un riego que aguachinen los cultivos o generen condiciones adecuadas de humedad y temperatura apropiado para la proliferación de enfermedades o que el cultivo principal que se riega (habas) puede alargar su ciclo vegetativo y exponerlo a las heladas tempranas, finalmente en años lluviosos la infraestructura de riego presta servicio restringido.

Aspectos socio-organizativos de las comunidades estudiadas.

Entendiéndose que el grado de organización para fines de riego se mide en cierta forma por el cumplimiento de las reglas establecidas por la comunidad y para tener una idea del diferente grado de organización en las comunidades en estudio, se muestran algunas variables y su nivel de cumplimiento.

(CUADRO 5)
VARIABLES SOCIO- ORGANIZATIVAS PARA FINES DE RIEGO
Y NIVELES DE CUMPLIMIENTO.

VARIABLES	SANTO DOMINGO	CHOSECCANI
- Todos tienen derecho al riego	Sí	Sí
- La comunidad en Asamblea define el período de riego	Sí	Sí
- Los ancianos tienen preferencia en el reparto de los turnos	No	Sí
- El reparto del agua es por turnos y hasta concluir el riego de la parcela	No	Sí
- Se respeta el turno de riego	Sí	Sí
	(Es frecuente el robo)	
- Se sanciona el robo	No	Sí
- Hay una superficie máxima de riego por turno	No	Sí
- Es permitido el riego nocturno	No	Sí
- El comité de regantes hace frente a los conflictos	A veces	Sí
- Se respeta la tarifa de riego	A veces	Sí
- En caso de pérdida de turno se espera nuevo turno	A veces	Sí

La variable más notoria radica en que para Santo Domingo, un turno da derecho a regar una parcela, cualquiera sea su area, en cambio en Choseccani, cada turno da derecho al riego de 0.33 ha en este último caso es de esperar riegos más eficientes coherentes con el mayor grado de organización.

NIVELES DE EFICIENCIA

En Santo Domingo la conducción del agua se efectúa por canales, revestidos en cambio en Choseccani sobre canales a tajo abierto, la evaluación alcanza valores promedios de 77.6% y 84.7% respectivamente lo que estaría indicando que el revestimiento, no siempre es una forma apropiada para mejorar las eficiencias de conducción si por medio existen problemas de mantenimiento y organización; sin embargo las eficiencias más bajas se observan en los agricultores de Santo Domingo, que tienen menor número de areas regables (74.8%), superado considerablemente por la eficiencia alcanzada por este grupo de agricultores de la comunidad de Choseccani (85.8%). La distribución que para los efectos del presente estudio comprende la distancia recorrida por el agua desde el partidador, del canal principal hasta la cabecera de chacra, se realiza íntegramente a tajo abierto en las dos comunidades, durante su recorrido atraviesan calles, carreteras y márgenes de algunas canchas, estando sujeto a un constante deterioro perdiéndose volúmenes considerables en las redes de distribución; en estas condiciones las eficiencias medias de distribución, alcanzan 64.9% en Santo Domingo y 70.42% en Choseccani, aquí también es notoria una considerable diferencia entre agricultores de Santo Domingo con menor número de areas regadas, alcanzando 62.0%, superado nuevamente por agricultores de Choseccani, con 73.2%

La eficiencia de aplicación que refleja el manejo parcelario. Dan valores de 39.0% en Santo Domingo y 58.8% en Choseccani, en este tipo de eficiencia la diferencia alcanzada entre agricultores de Santo Domingo y choseccani con menor número de areas regadas es de 30.4% y 57.8% respectivamente, mientras que el grupo de agricultores con más areas regadas si bien muestran diferencias en las dos comunidades estas no son considerables.

Finalmente las eficiencias totales muestran valores de 19.2 para Santo Domingo y 34.6% para Choseccani con rangos de variabilidad de 58.2% y 54.9% respectivamente lo cual indica que en ambas comunidades hay agricultores con buen manejo del riego.

(CUADRO 6)
EFICIENCIAS DE RIEGO EN FUNCION AL NUMERO
DE PARCELAS POR FAMILIA

SANTO DOMINGO:

No. DE FAMILIA	TERRENOS REGADOS		Ec (%)	Ed (%)	Eap (%)	E. TOTAL % E. TOTAL (%)
	No. PARCELAS	AREAS TOT.				
7	3	0.33	73.5	81.8	15.7	9.1
9	2	0.66	65.2	91.6	25.1	15.0
13	3	0.39	63.7	63.5	12.6	5.1
14	1	0.17	68.9	66.4	43.1	19.7
15	3	0.58	76.4	52.4	12.7	5.1
20	2	0.50	92.1	46.7	86.4	38.8
22	3	0.33	71.5	43.9	12.8	4.0
23	3	0.55	67.9	69.4	14.3	6.7
26	2	0.24	90.4	43.3	52.9	22.1
29	3	0.74	78.1	58.2	28.4	12.6
x SD	2.5	0.45	74.8 9.3	62.0 15.0	30.4 22.9	13.8 10.3
1	5	0.83	83.4	67.9	12.7	63.3
2	4	0.74	72.4	69.4	26.6	13.4
3	5	1.32	74.1	82.1	17.1	10.4
4	4	0.11	71.9	71.8	56.2	18.2
5	6	0.74	65.9	80.2	48.5	25.6
8	4	0.37	81.3	79.5	27.8	18.0
10	4	0.44	70.4	84.7	42.0	25.0
12	4	0.38	75.2	87.6	32.9	21.1
16	4	0.66	84.0	38.1	42.4	13.6
17	5	0.74	90.7	46.4	35.2	14.8
18	4	0.91	91.9	59.6	18.6	10.2
19	4	0.58	83.2	45.7	100.0	38.0
24	5	1.44	82.7	60.6	26.5	13.3
25	6	0.75	89.4	77.4	77.0	53.3
27	6	1.49	88.6	70.1	56.6	11.5
28	5	0.44	79.1	66.6	25.0	11.5
30	5	0.58	76.6	75.6	70.0	44.0
x SD	4.75	0.76	80.4 7.2	67.7 14.5	42.8 24.0	24.5 16.4
6	10	2.06	72.9	83.7	74.4	45.5
11	10	1.57	75.6	66.8	10.0	8.6
21	9	2.15	64.3	61.3	21.0	8.3
x SD	9.7	1.93	70.9 4.8	70.6 9.5	35.1 20.1	20.8 17.4
PROMEDIO COMUNAL			77.6	64.9	39.0	19.2

CHOSECCANI

No. DE FAMILIA	TERRENOS REGADOS		Ec (%)	Ed (%)	Eap (%)	E. TOTAL % E. TOTAL (%)
	No. PARCELAS	AREAS TOT.				
1	3	0.26	77.8	68.9	84.3	41.3
2	2	0.33	80.5	74.3	40.7	24.3
3	3	0.41	94.7	60.1	77.1	43.9
4	2	0.25	90.1	38.5	46.0	16.0
8	1	0.08	89.1	78.2	56.3	39.2
9	3	0.49	84.1	78.6	21.6	14.3
12	1	0.08	81.1	71.7	100.0	58.1
13	3	0.25	99.0	76.5	88.7	67.2
15	2	0.17	89.7	86.5	44.6	34.8
16	3	0.41	76.5	84.0	38.7	24.9
17	2	0.25	81.2	88.1	37.9	27.1
x	2.3	0.27	85.8	73.2	57.8	35.6
SD			6.9	13.4	24.3	15.9
5	4	0.36	87.8	78.8	64.1	44.4
6	5	0.75	87.7	28.8	100.0	25.3
7	4	0.69	90.3	73.3	39.9	26.4
10	4	0.91	84.5	39.1	16.4	12.3
11	4	0.64	87.5	85.5	59.0	44.1
14	4	0.85	79.9	64.8	81.6	42.2
18	4	0.66	87.2	68.7	45.5	27.3
19	6	0.45	69.7	78.7	100.0	54.9
20	5	0.39	73.5	86.8	52.6	33.6
x	4.4	0.63	83.5	67.5	59.7	33.5
SD			7.1	20.3	26.9	12.7
PROMEDIO COMUNAL			84.7	70.4	58.8	34.6

CONCLUSIONES

1. A igualdad de disponibilidad de mano de obra familiar en el sistema de riego de Choseccani, que cuenta con menor disponibilidad de agua de riego se alcanza mayor eficiencia y viceversa, en Santo Domingo con mayor disponibilidad de este recurso se logran menores eficiencias, confirmando-se las afirmaciones de J. Golte y C. Fonseca, através de los cuales el recurso es la mejor forma de estructurar la organización en forma centralizada.
2. La calidad de la infraestructura de riego, como factor mejorador de la eficiencia del riego, no siempre tiene carácter determinante, mientras la organización social dentro de la comunidad tiende a ser débil por el incumplimiento de las reglas de riego, acercándose los resultados a la opinión de W. Kelly.
3. Se ha notado una clara deficiencia en el manejo del agua de riego tanto a nivel parcial como a nivel global en agricultores con menores áreas regadas del sistema mejorado de Santo Domingo, que al tratarse de un sistema recientemente incorporado a la comunidad permitiendo el incremento de los volúmenes de agua de riego por parcela, ha generado una aplicación excesiva que rebasa las capacidades de manejo del agricultor, así como la retención de humedad del suelo provocando eficiencias bajas.

BIBLIOGRAFIA

1. GELLES, Paul
1983
Sociedades hidráulicas en los Andes.
Algunas perspectivas desde Huarochirí. Allpanchis
No. 27, Cusco- Perú.
2. GOLTE, Jurgüen
1980
La racionalidad de la Irrigación Andina
IEP Lima- Perú
3. Gurovich, Luis
1985
Fundamentos y Diseño de Sistemas de
Riego IICA San José. Costa Rica.
4. GUILLET, David
1985
An open and sutcase: Common field and
Endosures in a willes in The Colca Valley of
Southern Perú 45° Congreso de Americanistas, Bogotá
-Colombia.
5. GRONDIN, M.
1986
Sociedades Hidráulicas Andinas. Citado
por Paul Gelles. Allpanchis No. 27 Cusco-Perú.
6. KELLY, William
1983
Conceptos en el Estudio Antropológico
de la irrigación. American Anthropologist No. 85.
7. MEYER, Enrique
1985
Uso de la Tierra en los Andes
Lima-Perú.
8. OLARTE, Walter
1988
El riego: Un Factor Determinante en el
Desarrollo Autosostenido del Sector Agropecuario
Alto Andino. 46° Congreso Internacional de Ameri-
canistas Amsterdam-Holanda.
9. OLARTE, Walter
1988
Algunos Aspectos de la Agricultura Alto
Andina Bajo Riego. IIUN- Cusco Perú.
10. SELLIGMAN, Linda
1986
Visión Ecológica de un Sistema de riego
Andino. Allpanchis No. 27 Cusco Perú
11. VAN DEL ZEL, Humberto
1986
Riego en la Sierra
Cusco-Perú
12. WESTERMAN, Frank
1988
Historia y Situación actual del riego Hirpapatja.
Universidad Agrícola de Wageningen The Netherland.

INTERVENCIONES EN UN SISTEMA DE RIEGO ADMINISTRADO POR
LOS AGRICULTORES EN BOLIVIA: LA LOGICA OCULTA EN EL
MANEJO LOCAL DEL AGUA PARA RIEGO

Hans Bleumink, Piet Sijbrandij, Jacques Slabbers *

RESUMEN

Es ampliamente sabido que el desempeño de los sistemas modernos de riego administrados por los agricultores generalmente no satisface las expectativas. Las prácticas locales de manejo del agua para riego deberían estar incorporadas en el diseño para resolver sus problemas de funcionamiento. Este trabajo sostiene que la sola integración de ciertos elementos de tales prácticas no garantiza el adecuado funcionamiento del sistema modernizado. Se debe prestar mayor atención a la lógica del manejo del agua para riego. Nuestra opinión es que la comprensión de las prácticas locales debiera integrar el proceso de diseño. Este trabajo describe un sistema de riego administrado por los agricultores en el Valle Alto de Cochabamba, Bolivia, y reseña la lógica del manejo local del agua para riego. Desde este punto de vista, se analiza la modernización del sistema y se re-interpreta el comportamiento "irracional" del agricultor durante el proceso de modernización.

INTRODUCCION

En las últimas dos décadas, la intervención pública en los sistemas de riego administrados por los agricultores ha cobrado mayor importancia. Por lo general, el objetivo principal de tal intervención es aumentar la producción agrícola. Los principales criterios en el diseño y avance de estos proyectos de modernización son las mediciones técnicas de la eficiencia del sistema. Sin embargo, en la práctica, los resultados de la modernización del sistema no satisfacen las expectativas. A menudo, un proyecto modernizado se enfrenta a lo que se ha dado en llamar "comportamiento inesperado del agricultor" (Smith 1988, Vermillion 1989). En este caso el proyecto se clasifica como problemático.

Estos problemas son ampliamente conocidos (Groenfeldt et al. 1986; Coward & Levine 1987). Generalmente, se explican por la falta de comprensión de la operación y organización tradicionales de los sistemas administrados por los agricultores. Para mejorar el desempeño de los sistemas modernizados, se debe prestar mayor atención a los aspectos locales del manejo del agua para riego (Beadle et al. 1988). Para que un sistema de riego sea efectivo, debe estar inserto en la cultura local (Hunt 1989). En el proceso de diseño se deben utilizar criterios locales, que complementen o reemplacen a los criterios científicos y económicos convencionales (Greslou 1989; Vermillion 1989, 1990).

Estos enfoques tratan de incorporar elementos de las prácticas locales

* Departamento de Riego y Conservación de Suelos y Aguas, Wageningen, Agricultural University, Países Bajos.

al proceso de diseño. Sin embargo, la incorporación de elementos aislados no garantiza el funcionamiento adecuado del sistema. Se puede dar la situación en que ciertos elementos de las prácticas locales de riego estén integrados, pero la coherencia de estos elementos (y de otros que no se pueden ver) no se comprende. Así, en vez de examinar la lógica misma, se examinan e integran los efectos de la lógica en el manejo del agua para riego. Es nuestra opinión que la comprensión de las prácticas locales del riego debe ser parte esencial del proceso de diseño.

La introducción del concepto de "equidad" como criterio para el diseño y la evaluación de los sistemas de riego (Coward & Levine 1989) es útil para destacar la lógica del manejo del agua para riego. Sostienen que "los sistemas exitosos (...) tienen claras normas de equidad, adecuada infraestructura física y procedimientos organizativos que permiten la efectiva aplicación de dichas normas".

Este trabajo describe un sistema de riego administrado por los agricultores en Valle Alto en Cochabamba, Bolivia, y se hace una breve referencia al desarrollo del riego en el área. También se describe la organización, el sistema de derechos de agua, la operación y las normas de equidad, con lo que se destaca la lógica del manejo local del agua para riego. Desde esta perspectiva, se describe la modernización del sistema de riego. Este documento muestra los problemas que surgieron durante la ejecución y el avance del proyecto e intenta una nueva interpretación del "comportamiento inesperado del agricultor".

FIGURA 1. MAPA DEL AREA

EL RIEGO EN EL VALLE ALTO DE COCHABAMBA

El área bajo estudio se ubica en la parte superior del Valle Alto de Cochabamba, Bolivia, en la provincia de Punata. Un río proveniente de la cordillera ingresa al valle con un abanico fluvial. El río se divide naturalmente en cinco brazos serpenteantes.

Habitan en el área 15.000 personas, agrupadas en 3.700 familias, el 90% de las cuales depende de la agricultura para su subsistencia. La tenencia promedio de tierra es de una hectárea por familia y se caracteriza por una tasa baja de concentración de tierras. Las actividades no agrícolas y la migración temporal de mano de obra representan la mitad de los ingresos familiares anuales (Quiton 1987).

La altitud de este valle casi llano es de 2.800 m, lo que se refleja en el clima templado de la región. La precipitación es casi impredecible y la media anual es de unos 425 mm, de los cuales el 85% cae entre diciembre y marzo (Sevenhuijsen et al. 1988). En la cordillera, la precipitación puede ser hasta diez veces mayor que en el valle. En la estación de las lluvias se producen grandes crecidas que inundan las tierras y a veces producen cambios inesperados en los cursos de agua. En la estación seca, la descarga natural del río varía entre 100 y 400 l/s y cae a cero en los años de sequía.

Desarrollo del riego

Se sabe que la práctica del riego era común en los valles de las

culturas andinas pre-coloniales. Pero más importante es el hecho que, desde la colonización española de Bolivia, el manejo local del riego sufrió la influencia de intervenciones externas. Gradualmente, partes de las tierras se fueron transfiriendo a hacendados españoles. Grupos de habitantes locales fueron obligados a trabajar como aparceros en las haciendas de los nuevos propietarios. Se introdujeron los turnos de riego de la España medieval como principio básico de la distribución del agua. Posteriormente, después de la independencia de Bolivia (1825), el estado intervino con la ley general de aguas (1879), que aún está en vigencia. Todo esto ha dado como resultado las actuales prácticas de riego, que integran los típicos elementos andinos así como los coloniales y post-coloniales.

En general, el desarrollo del riego en el área se puede describir como movilización y regulación de los recursos hídricos. Probablemente, comenzó con la regulación de crecidas en la estación húmeda. Este sistema desarrollado para el riego de pre-siembra se denomina riada.

Los derechos de aguas estaban directamente relacionados con la ubicación de los puntos de derivación naturales o construidos temporariamente. Es decir, el grupo de usuarios situados aguas arriba tenía derecho a derivar tanta agua como le fuera posible. El programa era continuo, independientemente del caudal del río. Este tipo de riego y los derechos de agua asociados a él se denominan mita. En este sistema el derecho secuencial se transformó en un sistema en el cual el derecho al agua se vinculaba con la inversión de mano de obra en la construcción de la infraestructura. Por herencia y venta, los derechos de agua originales se dividieron en fracciones, aunque la cantidad total no varió. Para fines de la década del 1940, este mecanismo había producido la subdivisión de la pequeña cantidad original de turnos en 44 turnos con una duración

En 1929, los trabajadores de cuatro terratenientes variable de 1 a 24 horas y un total de 21 días, construyeron una presa. El agua almacenada en esa presa, Laguna Robada, era transportada por el río y derivada a los canales de la mita de los cuatro terratenientes. Las propiedades de estos cuatro terratenientes estaban ubicadas justo en los límites del área de influencia de la mita regular. Laguna Robada se construyó para complementar estas cantidades insuficientes de agua de la mita.

En 1952 se produjo la "revolución agraria" de Bolivia. Se la conoce como una de las pocas exitosas reformas agrarias en el mundo. Grupos de antiguos trabajadores de la tierra que vivían y estaban organizados en comunidades reclamaron la tierra que cultivaban. El gobierno boliviano hizo lugar a sus reclamos. La tierra y los correspondientes derechos de la mita se transfirieron a la gente que ya los estaba usando. Aunque los derechos de la mita se convirtieron en títulos personales, desde el punto de vista legal están inscriptos en grupos. Estos grupos corresponden a los turnos de mita originales. Además, la superficie de la comunidad generalmente coincidía con las antiguas propiedades, de modo que se pudo mantener el programa de mita existente. Los derechos de mita así como los derechos de agua de Laguna Robada fueron transferidos a los grupos de trabajadores que tradicionalmente usaban el agua. Como resultado de la reforma agraria, la organización regional de las comunidades decidió acordar derechos de agua a las comunidades que no tenían derechos de mita. Estos derechos recibieron el nombre de rol.

En 1968 los agricultores de doce comunidades decidieron construir una

presa, siguiendo el ejemplo de Laguna Robada. Se construyeron dos presas interconectadas, Lluska Khocha y Muyu Loma. La obra se terminó en 1970 y la organización, operación y el sistema de derechos de agua fue copiado de Laguna Robada.

En 1969, algunos años después de su rehabilitación, Laguna Robada se colapsó. Durante los años siguientes, las cuatro comunidades buscaron la ayuda de otras comunidades y del gobierno. En 1973, diez comunidades, incluidas las cuatro originales, comenzaron a reconstruir Laguna Robada sin ayuda del gobierno. Para adquirir un nuevo derecho de agua en Laguna Robada cada agricultor tenía que invertir la misma cantidad de mano de obra. Las condiciones en el lugar eran muy difíciles. Varias personas murieron durante la reconstrucción de la presa. Solo después de 1978, y con ayuda del gobierno, se pudo terminar la obra. Los derechos de agua individuales se registraron legalmente como propiedad de las diez comunidades. La cantidad de derechos de agua era fija. En el área bajo riego, para distribuir el agua se usó la red existente de canales de la mita.

A principios de la década de 1970, la FAO construyó pozos en la región. La cantidad de derechos de agua fue fijada por los titulares de los derechos en cuanto la construcción fue terminada. El gobierno creó una organización coordinadora encargada del mantenimiento y administración, pero los agricultores no la aceptaron. Ellos sostenían que estas tareas se desempeñaran en forma descentralizada por los titulares de los derechos.

Como resultado de la creciente importancia de la economía de mercado en general y de la creciente influencia de la ciudad de Cochabamba en particular, la demanda de cultivos comerciales aumentó sustancialmente. A partir de la década de 1970, los agricultores del área introdujeron estos cultivos comerciales gradualmente. Al mismo tiempo, siguieron buscando activamente ayuda externa, tanto del gobierno como de organismos internacionales.

Relaciones entre las fuentes de agua

En los últimos 50 años, el desarrollo del riego consistió principalmente en la movilización de mayores recursos hídricos. Aumentaron el volumen de agua y la cantidad de organismos dedicados a los recursos hídricos más que el número de miembros dentro de los organismos. Los organismos existentes no cambiaron y se crearon otros. Para fines de la década de 1970, esta situación había hecho que en una superficie de 3.700 hectáreas se pudieran distinguir cinco tipos de derechos de agua (riada, mita, rol, presas, pozos) y una gran cantidad de Grupos de Usuarios.

Pareciera que los sistemas de riego mencionados funcionaran independientemente. Esto es correcto hasta cierto punto. Los agricultores tratan de diferenciar lo más posible la operación de los sistemas. Es decir, ellos evitan mezclar aguas de diferentes fuentes. Sin embargo, a veces esto es difícil de lograr. En algunos casos, la misma infraestructura se usa para distribuir simultáneamente todo tipo de aguas. Los agricultores tratan de adquirir derechos sobre diversas fuentes. Esto puede explicarse por el hecho que un derecho de agua se puede adquirir solo a través de una inversión concentrada de mano de obra. Por lo tanto, no es posible adquirir más de un derecho de agua para una misma fuente. Para tener acceso a más agua, los agricultores tratan de obtener derechos de agua sobre diferentes fuentes. Pero También intentan adquirir derechos de

agua de distintas fuentes por razones cualitativas. El agua de pozo tiene una calidad distinta al agua de mita de la estación seca. Las aguas de mita, rol y de riada de la estación húmeda contienen limo y es muy valiosa para el mejoramiento de suelos y la recuperación de tierras. Así, el uso del agua está relacionado con el tipo de agua. Se aplican diferentes tipos de agua en un mismo campo, según los objetivos del agricultor. Por consiguiente, los diferentes tipos de agua son partes integrantes de un sistema de producción y no al revés; es decir, la producción agrícola orientada a una sola fuente de agua. Un primer paso para comprender la lógica del manejo del agua para riego en la región de Punata consiste en percibir este sistema de uso del agua, en el cual los diferentes tipos de agua están integrados.

EL MANEJO REAL DEL AGUA PARA RIEGO

Los sistemas de riego de la región se han desarrollado durante un largo período. Además, las técnicas necesarias para aprovechar las diversas fuentes difieren sustancialmente. A pesar de ello, la organización, la operación y el sistema de derechos de aguas de estos sistemas de riego coinciden en gran medida. En realidad, estos elementos son los más importantes para el manejo del riego en la región.

Organización

La organización más común en la sociedad rural andina es la comunidad. Se la puede describir como una unidad de organización socio-geográfica. El concepto "comunidad" se refiere, por una parte, al área donde reside un grupo de familias --cada una con sus propias tierras-- y, por la otra, designa un tipo específico de organización social. En primer lugar, esta organización se caracteriza por una economía orientada a la reproducción familiar y produce cultivos de subsistencia y comerciales. En segundo lugar, mecanismos de reciprocidad rigen las relaciones interfamiliares. El intercambio de mano de obra entre las familias está guiado por mecanismos sociales y no económicos. Finalmente, la familia está obligada a ser miembro de la comunidad. La comunidad controla a las familias y a sus tierras (Gerbrandy 1991). La comunidad decide si una familia puede vender sus tierras a familias que no pertenecen a la comunidad. Además, la comunidad regula las relaciones de poder entre sus miembros. El abuso de poder está restringido. La comunidad es un factor de estabilización en la sociedad rural andina.

Las mismas familias son las que se ocupan de regular las relaciones sociales y legales, y no las instituciones externas o el gobierno. Este principio de "auto-gestión" es ilustrado por el hecho de que la cantidad de familias en una comunidad varía de 50 a 120. Una organización con más de 120 miembros es demasiado grande para una participación e influencia efectivas. Cuando la comunidad alcanza el límite de unos 120 miembros, se divide en dos comunidades nuevas. De esta forma, se mantiene la posibilidad de participar en la "auto-gestión" comunitaria.

Organización del riego

Aunque la comunidad juega un papel fundamental en el manejo de los recursos naturales, el eje del manejo del agua para riego es el grupo de usuarios del agua (GUA). La comunidad y el GUA no siempre coinciden. A menudo, se puede encontrar más de un GUA dentro de una comunidad. Pero los

GUAs están íntimamente vinculados a la comunidad y tienen los mismos mecanismos de control y reciprocidad socio-geográfica. Casi todos los miembros del GUA pertenecen a la misma comunidad. En la zona existen 105 GUAs y comprenden los cinco tipos de agua. Un agricultor puede ser miembro de más de un GUA al mismo tiempo. La cantidad de GUAs asociados a cada tipo de agua varía de 1, en el caso de los pozos (un GUA para cada pozo), a 44 en el caso de la mita. Algunas veces, es necesario celebrar reuniones de los GUAs relacionados con un tipo de agua para tratar el manejo de esa fuente. Cada GUA envía un representante, generalmente el presidente. La representación es por GUA y no depende de la cantidad de derechos de agua, de la cantidad de miembros ni de la superficie que cubre el GUA. La tarea más importante de esta "reunión de representantes" es el establecimiento de ciclos de riego y de la duración de los turnos de riego de cada GUA. Además la "reunión" decide sobre la operación de la fuente y resuelve los conflictos serios que se susciten entre los GUAs. De esta forma, se puede hablar de una organización coordinadora para el manejo del riego con cada tipo de agua.

Los rasgos más sobresalientes de la organización del riego son que el GUA se basa en la organización común --es decir, la comunidad-- y la gran autonomía del GUA. Esto se puede observar claramente en el caso de la mita. Los procedimientos y los ciclos de riego se han cristalizado tanto que la "reunión de representantes" nunca se concreta. Para los agricultores, la organización y la operación del recurso hídrico son claras y simples: la organización es transparente. Esta forma de organizar el riego facilita la participación y control mutuo de todos los miembros del GUA.

Derechos de agua y asignación del agua

En general, un derecho sobre una fuente de agua se adquiere cuando se tiene control sobre el caudal de esa fuente en particular. Usualmente, es necesario que el grupo tome los recaudos necesarios para movilizar los recursos financieros y humanos para construir la infraestructura de riego. Se forma un GUA y, a veces, como sucede con la construcción de una presa, otros GUAs cooperan. Como ya se ha dicho, la esencia de un GUA es la comunidad. Solo los miembros de la comunidad, o quienes sean aceptados por esa comunidad, pueden ser miembros del GUA. Esto significa que se deben poseer tierras para ser miembros.

Para todos los tipos de agua los derechos individuales se adquieren a través de la inversión de mano de obra en la construcción de las estructuras. El derecho de agua ayuda a distinguir entre los agricultores que tienen acceso al agua de una fuente particular y los que no lo tienen. La concesión de derechos a sus titulares es proporcional a la mano de obra invertida. Como todos los poseedores de derechos deben aportar de la misma forma a la construcción, todos tienen derecho a una parte igual de agua de una fuente. Cuando la construcción termina, la cantidad de derechos de agua es fija. Sin embargo, por herencia, los derechos de agua se dividen en fracciones más pequeñas.

Para cada tipo de agua, la cantidad asignada a un titular de derechos se expresa en tiempo. Sin embargo, el agua no se asigna directamente a los titulares. De acuerdo con la cantidad de derechos de agua, se asigna a un GUA el caudal total de una fuente en función de la suma de tiempos de los titulares individuales en ese GUA. La asignación real de agua en el GUA depende de la oferta y demanda reales. En caso de abundancia, la

asignación de agua a los miembros de un GUA se rige por el principio de "libertad para tomar". En caso de escasez, se mantiene el principio de tiempo compartido. En algunos casos, el GUA decide vender (una parte) de su turno de riego para obtener recursos para construir --por ejemplo-- una escuela en la comunidad. El GUA juega un papel central en la asignación y el control de los derechos de agua y los turnos de riego. Se logra una distribución relativamente pareja de los recursos escasos.

Operación.

Como resultado de la asignación de agua, su operación se basa en el principio de que el agua desde la fuente hasta el predio no se divide. La entrega de agua a un titular es escalonada: primero al GUA y, luego, del GUA al poseedor individual.

La operación se caracteriza por una movilización altamente concentrada de mano de obra. Todos los miembros del GUA, con o sin tareas específicas, están obligados a estar presentes durante todo el turno de riego de su GUA. Esto se puede interpretar como una obligación de todos los miembros del GUA a participar en el manejo del agua para riego. El principal objetivo es controlar el curso de agua, evitar el robo de agua e impedir que se susciten conflictos entre los miembros del GUA o con otros. En algunos casos, este principio de impedir conflictos significa usar cursos de agua menos eficientes (como lechos de ríos) para evitar el uso de un canal que atravesase una comunidad con la cual las relaciones no son buenas. Los conflictos entre los miembros del GUA o con agricultores externos son tratados por todos los miembros hasta que se encuentra una solución. En estos casos, el juez de agua preside las discusiones, pero la decisión final la toman todos los miembros. Los conflictos pueden incidentalmente llevar a multas, en la forma de reducción del tiempo de riego o su equivalente en dinero (tres minutos de tiempo de riego equivale a U\$S 1, aproximadamente). La programación de los turnos de riego, tanto entre miembros individuales como entre GUAs, se organiza de forma tal que se equilibren los suministros desiguales durante la estación. Dentro de un GUA se aplica el principio de aguas arriba/aguas abajo de la toma. Esto además tiene la ventaja de que de día y de noche el riego se divide de la misma manera entre los miembros del GUA. En el caso de las presas, el orden de los turnos entre los GUAs se alterna. La distribución, tanto entre GUAs como dentro de uno en base a tiempo compartido y no por división del caudal de agua, crea una situación en la que la operación es de gran transparencia. Facilita la participación, el control mutuo y evita conflictos. Junto al hecho que se equilibran las fluctuaciones en el abastecimiento de agua, se produce una situación en la cual la distribución real coincide con la asignación. Los agricultores consideran que el sistema es justo.

Coherencia

En nuestra opinión, el sistema de recursos hídricos interconectados para el riego, según se ha descrito anteriormente, es más que la coincidencia de condiciones físicas y limitados medios financieros y técnicos. Por el contrario, ha habido un constante desarrollo del riego en el cual se han mantenido las características básicas. Y, si prestamos mayor atención a los diferentes aspectos del manejo del agua para riego, se puede distinguir una coherencia sorprendente entre infraestructura, operación, organización y normas de equidad. Esta coherencia es la expresión de la lógica en el manejo del agua para riego.

La distribución del agua, a su vez, facilita la operación descentralizada y el control del recurso hídrico por parte de los mismos miembros del GUA. La transparencia de la operación y la posibilidad de participación están garantizadas. Esto hace que la distribución del agua coincida con la asignación. Una vez que la asignación es considerada "justa", toda la operación del sistema se considera justa. Esto, a su vez, hace que los miembros del GUA participen activamente en la operación y el mantenimiento porque les proporciona ganancias. De este modo, un nuevo sistema de canales de reciente diseño que consista en pequeños canales de diferente jerarquía podría alterar seriamente la coherencia entre operación, normas de equidad e infraestructura.

INTERVENCIONES RECIENTES

La comprensión de la lógica en el manejo local del agua para riego debiera ser parte integral del proceso de diseño. Si esta lógica no se tiene en cuenta, una intervención podría causar grandes problemas, tanto en la ejecución como en el avance de ese proyecto particular de modernización. Esta teoría se puede ilustrar con un ejemplo de intervención estatal en el sistema de riego de Punata.

A mediados de la década de 1970, los agricultores solicitaron asistencia técnica al gobierno para modernizar las dos presas. Como resultado de un acuerdo de asistencia financiera celebrado entre los gobiernos de Bolivia y de Alemania Occidental en 1977, se llevaron a cabo estudios de factibilidad durante el período 1977-1981. El proyecto que se inició tenía como objetivo lograr un mejor aprovechamiento hidráulico de los recursos hídricos cordilleranos para la región de Punata. Esto generó una propuesta para modernizar las dos presas existentes, construir una estructura de toma, una infraestructura de canales de hormigón y obras de protección fluvial. Además, se propuso reconstruir y ampliar el dique Totorá Khocha, originalmente usado por campesinos de la cordillera. Este dique abastecería a la región de Punata y duplicaría la cantidad total de agua disponible. En 1983, después de dos años de inestabilidad política en Bolivia, comenzó la ejecución del proyecto.

Al principio, la intervención del proyecto fue de carácter puramente técnico, o al menos eso era lo que se intentaba. El proyecto apuntaba a un mejor aprovechamiento hidráulico del agua cordillerana, a una mejor eficiencia de distribución mediante la construcción de canales revestidos y a una eficiencia de aplicación en finca más elevada con la introducción de descargas menores, lo que a su vez produciría mayores eficiencias en todo el sistema. El diseño se basó, por una parte, en los requerimientos de riego y en la disponibilidad potencial de agua en la zona y, por otra, en datos climáticos, topográficos, del suelo y de características de los cultivos.

Esto dio como resultado un diseño que se caracterizó por una infraestructura jerárquica de canales primarios, secundarios y terciarios. Los canales primarios y secundarios servían a secciones de riego que continuamente recibían agua de acuerdo con sus dimensiones particulares. Dentro de esas secciones de riego, el agua se turnaba entre los campos. Los derechos de agua no estaban definidos, ya que el agua se asignaba a los campos. Los límites de las secciones de riego estaban definidos topográficamente. La gente dentro de las secciones de riego tenían que organizarse para la distribución del agua. Las tres presas, que antes

operaban en forma separada y que contenían el agua del área, tendrían que ser operados en forma interconectada. Mediante este diseño, el abastecimiento de agua podría satisfacer la demanda e integraría, además, el caudal fluvial natural en la estación seca. Hubo que diseñar obras de protección fluvial para evitar inundaciones o la destrucción de las áreas agrícolas. Las obras se llevaron a cabo de acuerdo con el diseño y en la creencia de que éste se ajustaba a las condiciones locales.

Para fines de 1988, cuando la ejecución del proyecto estaba por la mitad, los agricultores dinamitaron partes de las nuevas obras de hormigón de protección fluvial. Otras señales También demostraban que el proyecto no estaba progresando como se había planeado. El proyecto se enfrentó con comportamientos "no planificados" e "inesperados" por parte de los agricultores. También surgieron problemas con los derechos de agua. Los obreros rurales que participaron en la construcción de la presa, por ejemplo, reclamaron derechos de agua aunque no poseían tierras en el área de servicio. Los usuarios tradicionales del Totora Khocha reclamaron sus derechos de agua. Y, desde el punto de vista del proyecto, surgieron problemas fundamentales. Sin embargo, desde el punto de vista del agricultor, esta historia se puede interpretar de otra forma. Los agricultores no considerarían que su comportamiento sea "no planificado" o "inesperado". Todo lo contrario. Ellos se encontraron con un proyecto cuyo objetivo era no solo reconstruir las presas, como habían solicitado, sino también modernizar la totalidad de sus sistemas de riego. Cuando se examina con mayor atención el diseño realizado y ejecutado por el proyecto, es posible ver las diferencias con la situación tradicional.

El sistema de derechos de agua se modificó totalmente. Por una parte, se rechazaron completamente los derechos de agua tradicionales tales como la mita y rol, en tanto que los derechos de agua de las dos presas tradicionales no eran considerados importantes en el nuevo sistema. Por otra parte, la estructura del sistema de derechos de agua también se modificó. En realidad, en el nuevo sistema los derechos de agua no estaban definidos en absoluto. El agua era considerada como un recurso económico que la sociedad boliviana debía usar en la forma más eficiente posible. Esto significaba que el agua se asignaba al campo en base a datos técnicos. Por consiguiente, el derecho de aguas en el nuevo sistema se relacionaba más con la utilidad del agua que con su fuente, como había sido tradicionalmente.

Las secciones de agua eran básicamente unidades topográficas de riego que, por lo general, no coincidían con la organización socio-geográfica tradicional: la comunidad. La operación del nuevo sistema estaba basada en el flujo continuo entre las diferentes secciones de riego y en la rotación entre terratenientes dentro de cada sección. Grandes caudales serían imposibles dado el tamaño de los canales. La movilidad del agua, es decir, la posibilidad de regar cualquier campo que el agricultor decida o de vender su agua desapareció. Debido a la estructura jerárquica de los canales, no todos los canales podían usarse para riego, aun cuando la ubicación del canal fuese óptima para regar. La flexibilidad para el agricultor, además de la mayor disponibilidad de agua, disminuyó considerablemente con el nuevo sistema. Más importante aún fue el hecho que el tradicional control del agua (y los principios de equidad asociados), basado en el principio de no dividir el caudal de agua, y la movilización de todo el GUA durante el turno de riego, fue reemplazado por uno más sofisticado basado en mediciones de volúmenes de agua y en la administración de esos datos.

Parece claro que el nuevo sistema difiere mucho del tradicional. Sin embargo, los criterios para el diseño del proyecto y los conceptos asociados de derecho de agua, equidad, uso del agua, etc., están en parte ocultos para el agricultor. Por consiguiente, los agricultores se enfrentan a una infraestructura inadecuada --como canales demasiado pequeños, falta de puntos de derivación, estructuras de toma obstruidas, etc. Entonces, la actitud del agricultor puede interpretarse como un intento por integrar partes de la experiencia del proyecto y los medios financieros a su sistema de riego. Esto significa que la lógica de producción y organización del agricultor continuó siendo el principio rector de la operación del nuevo sistema. Los agricultores trataron de re-establecer la coherencia entre organización e infraestructura utilizando partes de la nueva infraestructura y partes de la vieja.

Así, para fines de 1988, los agricultores habían logrado que el proyecto comprendiera que, para su éxito, ellos debían participar en las tareas de construcción, operación y mantenimiento. El proyecto reaccionó de un modo que podría describirse como "escuchar sin comprender". Las estructuras de captación del río se erigieron para evitar el "bombardeo" por parte de los agricultores. Los canales se ampliaron, se construyeron acequias de riego en forma paralela a los canales, se modificaron cursos de canales, etc., todo de acuerdo con los deseos de los agricultores. Gradualmente, se inició un diálogo entre los agricultores y el proyecto. Más importante aún, la comunidad fue reconocida como el nuevo GUA, en vez de las secciones topográficas de riego.

También se reconocieron los derechos tradicionales de agua y el uso del agua. Los derechos de agua en el sistema interconectado de presas ahora se vinculan a personas y se adquieren en base a la mano de obra aportada o en base a antiguos derechos de agua. Se inició un complejo proceso de negociación entre los agricultores para equiparar los viejos derechos a agua de presas (Laguna Robada, Lluska Khocha) y los nuevos. Se llevaron a cabo planes operativos para el sistema interconectado de presas que buscaban integrar los criterios tradicionales de operación en la medida de lo posible.

Finalmente, se formó una Asociación de Usuarios del Agua (AUA) a cargo de coordinar las negociaciones sobre derechos de agua entre agricultores y con las comunidades tanto de aguas arriba como de la cordillera. Las tareas futuras todavía no han sido determinadas, pero seguramente incluirán la operación del sistema interconectado de presas. Además, en este caso, la concepción del proyecto, es decir, la representación, era incompatible con la concepción del agricultor. Cuando se creó la AUA, la representación era democrática y administrativa, es decir, basada en derechos de agua: un solo representante para diez derechos de agua. Poco después, los agricultores crearon una organización paralela con la representación tradicional basada en la comunidad: cada comunidad tenía un representante.

CONCLUSIONES

Antes de la modernización, la organización era fuerte y firme, las normas de equidad estaban bien definidas, los procedimientos operativos eran transparentes y la infraestructura era adecuada. Más aún, los agricultores ya habían tenido otras experiencias de intervención pública. Antes de la última intervención, había una situación estable y duradera, en la cual el desarrollo de la producción agrícola era sustentado por el

desarrollo del riego. El desarrollo del riego es el resultado de objetivos de la organización local, la comunidad, y no lo contrario: la organización local como consecuencia del desarrollo del riego. Esto se debe recordar porque el caso de Punata señala las posibilidades y el alcance de las acciones de los agricultores, que parten de una base fuerte y coherente para la organización y el manejo del agua para riego. Si esta base no existe, es poco probable que se pueda desarrollar una sociedad rural estable y duradera a través del desarrollo del riego.

El desarrollo del riego es un proceso continuo en el cual los agricultores tratan de incorporar cambios e influencias tanto internas como externas. Para el agricultor un proyecto de modernización es una de estas influencias externas que afectan el desarrollo del riego local. El caso Punata demuestra que los agricultores son capaces de manejar las intervenciones de tal forma que el desarrollo del riego sea un proceso continuo, de acuerdo con los objetivos de organización rural y la coherencia entre los diferentes aspectos del manejo del agua para riego. Sin embargo, para la dirección del proyecto, éste es considerado como el punto inicial del desarrollo del riego local. El pasar por alto la historia del riego local significa que se sobreestima la importancia de la intervención del proyecto y se niegan las prácticas locales de riego.

Esta actitud del proyecto persiste durante la ejecución del mismo. La dirección del proyecto se enfrenta a un comportamiento inesperado del agricultor, clasificado como irracional. A los ojos del proyecto, los agricultores siguen un patrón de lógica "oculta".

En nuestra opinión, las intervenciones en sistemas administrados por los agricultores podrían beneficiarse si empiezan por reconocer e identificar la lógica "oculta" del manejo local del agua para riego, demostrar un interés real en la práctica local del riego y por entablar un diálogo constructivo con los agricultores sobre su diseño y construcción.

AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a Geert Diemer, quien colaboró a través de discusiones y sugerencias. Deseamos agradecer especialmente a Gerben Gerbrandy por el gran apoyo brindado tanto en el trabajo de campo como en la redacción de este informe.

REFERENCIAS

Beadle A.M., Burton M.A., Smout I.K. & M.J. Snell 1988. Integration of engineering, institutional and social requirements into rehabilitation design. A case study from Nepal. *Irrigation and Drainage Systems* 2: 79-92.

Coward E.W. Jr & G. Levine 1987. Studies of farmer-managed irrigation systems: Ten years of cumulative knowledge and changing research priorities. In: *Public intervention in farmer-managed irrigation systems*, IIMI/WECS, Sri Lanka.

Coward E.W. Jr & G. Levine 1989. Equity considerations in the modernization of irrigation systems. In: *ODI/IIMI Irrigation management network*, paper 89/2a, ODI, London.

Gerbrandy G. 1991. Concepción campesina de gestión de agua, sistemas de riego en las provincias de Punata y Tiraque, Departamento de Cochabamba, Bolivia (inédito). GTZ GmbH, West Germany.

Groenfeldt D., Martin E. & R. Yoder 1986. Farmer-managed irrigation: research issues. ODI/IIMI Irrigation management network, paper 86/3c, ODI, London.

Greslou F. 1989. Visión andina y usos campesinos del agua, PRATEC, Perú.

Hunt R.C. 1989. Appropriate social organization? Water users organizations in bureaucratic canal irrigation systems. In: Human Organization, vol 48, No.1.

Quiton J. 1987. Estudio socioeconómico del área de influencia del proyecto de riego Punata. CIPLADE, Cochabamba, Bolivia; dos volúmenes.

Sevenhuijsen R.J., R.J. Oosterbaan & K. Zijderveld 1988. Report of a consultancy assignment to the Punata irrigation project near Cochabamba, Bolivia. KfW, ILRI, Wageningen, The Netherlands.

Smith, P. 1988. Design and management in rehabilitation: understanding the other man's point of view. In: Irrigation and Drainage Systems 2: 93-107 (1988), Dordrecht, The Netherlands.

Vermillion, D.L. 1989. Second approximations: unplanned farmer contributions to irrigation design. ODI/IIMI Irrigation management network, paper 89/2c, ODI, London.

Vermillion, D. L. 1990. Potential farmer contributions to the design process: Indications from Indonesia. In: Irrigation and Drainage Systems 4: 133-150.

MEDICION DEL DESEMPEÑO EN FMIS: EL CASO DE SRI LANKA

Ijsbrand H. de Jong*

RESUMEN

Para evaluar el desempeño del riego, es de crucial importancia identificar los objetivos con respecto a los cuales se lo mide (Small y Svendsen 1990). Sin embargo, entre los regantes los objetivos son mayormente implícitos mientras que es sencillo acceder a los objetivos gubernamentales en informes oficiales y documentos de políticas. Por lo tanto, la evaluación del desempeño del riego corre el riesgo de convertirse en una tarea normativa y unilateral. Las futuras intervenciones, basadas en estas evaluaciones, corren el riesgo de fundarse en presunciones injustificadas sobre la situación ex-ante.

El caso presentado en este trabajo trata la cuestión de los objetivos, que constituyen la base de toda evaluación del desempeño. Desde la perspectiva de eficiencia del uso del agua, se compara la cabecera con el pie del área de influencia de un sistema de represas en Sri Lanka. Se demuestra que los agricultores y los funcionarios gubernamentales apuntan a objetivos conflictivos y, por consiguiente, perciben el desempeño del sistema de distinta forma. Mientras que los agricultores crearon un ingenioso sistema para derivar agua hacia el pie, el gobierno hizo todo lo posible por suministrar agua solo a la cabecera. Se sacan conclusiones sobre la naturaleza de los objetivos de los agricultores y se recomiendan modos de asegurar su incorporación en las evaluaciones del desempeño.

INTRODUCCION

Riego por Represas en Sri Lanka

El riego por represas (embalses) es el que predomina en la Zona Seca de Sri Lanka, la cual abarca las partes norte, este y sur de la isla. El riego por represas se caracteriza por el almacenamiento de agua por precipitación directa y escurrimiento proveniente de un área de captación para su uso durante períodos de escasez de lluvias. Hay 19.000 sistemas de represas menores (con áreas de influencia por debajo de las 80 hectáreas) y 325 sistemas medianos (80-600 has), que cubren un total de 300.000 has (World Bank 1981). Esto representa más de la mitad del área regada total.

La precipitación en la Zona Seca se concentra en la estación maha, de septiembre a marzo. En la estación yala, de abril a agosto solo cae una pequeña cantidad de lluvias. El arroz es el principal cultivo de la estación maha. Si en la represa queda suficiente agua al finalizar la estación maha, durante la estación yala se cultiva arroz o chile. Los cultivos en cualquiera de estas estaciones están precedidos por reuniones

* Ingeniero Agrónomo para la Organización Internacional del Trabajo, Abidjan, Costa de Marfil. El trabajo resume los principales resultados de una investigación a campo realizada en Sri Lanka en 1990-1991.

kanna ("de estación"), durante las cuales se acuerdan las fechas para iniciar la preparación de la tierra, para sembrar, limpiar las zanjas y cosechar. Las decisiones tomadas en las reuniones kanna obligan legalmente, por lo que se puede tomar medidas contra quienes las transgredan.

El área de influencia de las represas comprende varios sectores (véase Leach 1961; Abeyratne and Perera 1986). El purana wela (campo antiguo), la parte más alta, es el primer sector que entró en producción. En el purana wela junto con la posesión de la tierra se obtenía la condición de verdadero aldeano y prioridad de acceso al agua. Las partes más bajas comprenden el akkara wela (campo dividido en propiedades de un acre) y el badu idam (tierra arrendada). El akkara wela fue vendido a los agricultores por el gobierno colonial inglés en lotes de un acre. Esta política concluyó en 1935 cuando la población se volvió en contra del sistema de arriendo de tierras. Después de esa política de ventas en lotes de un acre, se arrendaron nuevas tierras (badu idam) con contratos a largo plazo. Una cuarta categoría de tierras incluye las usurpaciones. Las usurpaciones ilegales fueron toleradas ex-post y, de vez en cuando, la Oficina Catastral otorga a los usurpadores contratos de arrendamiento a largo plazo.

Ubicación del Área de Estudio

La investigación se realizó entre diciembre de 1990 y marzo de 1991 en la aldea de Hinukkiriya, situada en la Provincia Nor-Central, Distrito de Kekirawa (véase Figura 1). Los agricultores de Hinukkiriya consideraban que varias represas pertenecían a la aldea, de las cuales Maha Wewa ("represa principal") era la más importante. El área de captación de Maha Wewa abarcaba parte del Ritigalla, el pico más alto de las tierras bajas en la Zona Seca de Sri Lanka. Debido a esta excelente área de captación, Hinukkiriya se hallaba en una situación comparativamente buena con respecto al agua y, en ese sentido, no podría considerarse como un caso representativo de todas o casi todas las represas en la Zona Seca.

El área de influencia de Maha Wewa abarcaba 49 has y 157 familias residían en la aldea de Hinukkiriya. La represa estaba ubicada junto a una importante ruta Este-Oeste en Sri Lanka. La existencia de un lecho de roca impedía filtraciones y percolación considerables de la represa.

Historia de Maha Wewa

La historia reciente de Maha Wewa subraya lo dicho precedentemente. Desde los primeros registros en el Katchcheri (gobierno provincial) a comienzos de siglo, el área de influencia de Maha Wewa se ha ido extendiendo como una mancha de aceite. En el futuro, la reconstrucción de la historia del desarrollo de esas tierras en Maha Wewa se basará en dos mapas confeccionados en este siglo que, a su vez, se basan en fotografías aéreas del área y en visitas personales a las zonas bajas del área de influencia.

El primer mapa se confeccionó en 1934 (sombreado análogo en la Figura 2) cuando la política de asignar lotes de un acre a los agricultores mediante escrituras privadas recién había sido reemplazada por la política de arriendo de tierras a largo plazo. El mapa solo muestra las tierras

privadas, pero combina los dos tipos de tierras privadas: purana wela y akkara wela. Esta falta de diferenciación en el mapa es el preludio a la actitud actual de los agricultores. El purana wela y el akkara wela, ambos de propiedad privada, se han convertido desde hace mucho tiempo en "purana wela", han sido heredados del "padre de su padre" --según los agricultores-- y en ambos se aplican las antiguas y tradicionales normas de posición social y prestigio (de Jong 1989). Debido a su larga historia, el purana wela y, hasta un cierto punto, el akkara wela han sido seriamente fragmentados por herencia. En lo que resta del trabajo se adoptará la percepción de los agricultores, que combinan purana wela y akkara wela, y se utilizará purana wela para hacer referencia a ambos.

El segundo mapa, trazado en 1975, (sombreado ancho en la Figura 2), muestra la expansión gradual del área de influencia durante el resto del siglo. Esta tierra (badu idam) se puede reconocer fácilmente porque hay hitos que demarcan los lotes individuales; los agricultores pueden presentar contratos de arrendamiento. Como el badu idam ha entrado en producción más recientemente y no ha sido fragmentado por herencia, la situación respecto de la tenencia de estas nuevas tierras, en comparación con el purana wela, es favorable.

Las sucesivas expansiones del área de influencia han tenido importantes consecuencias en la planificación de las actividades agrícolas y en el uso de sus diversas zonas. En primer lugar, el sector alto del purana wela (casi 5 has) ha estado en barbecho por varios años, al menos desde 1986. En segundo lugar, la parte baja del badu idam fue cultivada mucho antes que las partes altas del área de influencia. Por lo tanto, el cultivo avanzó desde la parte baja a la alta. Con las sucesivas expansiones del área de influencia, la preferencia de los agricultores de Maha Wewa respecto de los cultivos en las partes altas o bajas ha cambiado. Si bien antiguamente el purana wela tenía prioridad de acceso al agua (cf. Leach 1961), el riego actual refleja una prioridad para el badu idam de la parte baja en tanto que la parte alta del purana wela (el antiguo bastión de la posición y el prestigio social) queda sin cultivar. Los agricultores atribuyen esta situación a las condiciones de tenencia, que impiden prácticamente el cultivo en el purana wela debido a la necesidad de trabajar en forma cooperativa y permiten un cierto grado de independencia en el badu idam.

El Riego en Maha Wewa

Pareciera que el riego en Maha Wewa se llevó a cabo de forma incomprensible e ineficiente. La represa de tierra estaba cruzada por dos estructuras de toma, de las cuales solo se usaba una que suministraba agua a una conducción que atravesaba la sección media (inferior) del área de influencia. Ambas tomas estaban ubicadas a la misma altura con respecto al nivel del agua en la represa. La conducción principal suministraba agua a las secciones medias del área de influencia y se dividía en innumerables pequeñas derivaciones menores. Sin embargo, grandes secciones de la parte baja no se podían regar con ellas, pero se regaban con los desagües. En este aspecto, la parte baja estaba en una posición favorable: se podía usar el agua de desagüe tanto de Maha Wewa como de una represa vecina.

El agua de desagüe de Maha Wewa no llegaba a las partes bajas en forma accidental. Las conducciones principales y las tributarias en la parte alta generalmente no eran más que huellas de carretas o, en el mejor de los casos, surcos de erosión en mal estado con grandes pérdidas de agua. Por

estas huellas y surcos parte del agua fluía directamente al dren de la parte alta, sin ser aprovechada para riego. Durante una de las visitas de campo, se pudo ver algunos niños excavando una pequeña zanja desde la conducción principal central al dren lateral. En la parte baja, se construyeron pequeños diques en varios puntos sobre el mismo dren con el objeto de llevar el agua al nivel de campo. Además, la única toma en uso de la represa estaba en malas condiciones, podía ser abierta a mano fácilmente y perdía agua aun cuando estaba cerrada. Además, esta agua se "perdía" en el dren y se reutilizaba en la parte baja. Por lo tanto, "el agua de desagüe" era deliberadamente enviada (o deliberadamente no se impedía que fluyera) a la parte baja, con lo que se corrobora lo dicho precedentemente: la prioridad de acceso al agua de la parte alta fue traspasada a la parte baja. Por consiguiente, se puede decir que el sistema se caracterizaba por una baja eficiencia en el uso del agua en la parte alta y por una alta eficiencia de uso general en la parte baja.

Rehabilitación de Maha Wewa

Debido a su estado de deterioro, en 1989 la infraestructura de riego de Maha Wewa fue rehabilitada por el Departamento de Riego mediante el Village Irrigation Rehabilitation Program (VIRP). Una de las dos estructuras de toma existentes fue reemplazada y se construyeron conducciones parcialmente revestidas en ambos límites laterales (un tanto más elevados) del área. Estas conducciones reemplazaban al viejo surco de erosión que atravesaba la sección media (inferior) del área. La segunda toma perdía mucho y debía ser reemplazada pronto. Sin embargo, a dos años de su rehabilitación, la vieja toma que perdía era la única en uso mientras que las conducciones nuevas estaban cubiertas de malezas y apenas se las podía distinguir. Además, éstas habían sido diseñadas para servir solo a la parte alta del área de influencia y terminaban en un lugar cercano al comienzo del área cultivada.

En varias ocasiones, funcionarios del Departamento de Irrigación explicaron el porqué de esta situación. Según ellos, la excesiva y poco controlada expansión del área de influencia aguas abajo no debía ser apoyada. En realidad, el cultivo en la parte baja debía considerarse como un adicional al cultivo normal en la parte alta. La continua apertura de nuevas tierras era considerada perjudicial y nociva para el medio ambiente. Esta política se manifestó, entre otras cosas, en una postura más rígida contra los usurpadores ilegales. El Grama Niladhari (funcionario administrativo a nivel de aldea) estaba orgulloso de anunciar que él había demandado a 6 agricultores para usurpar ilegalmente propiedad estatal.

Esta política también se vio implícitamente reflejada en el diseño del programa de rehabilitación en Maha Wewa. Se intentó desalentar el cultivo en la zona baja con la reducción de las pérdidas del desagüe y el aumento de la eficiencia en el uso del agua en la parte alta. De este modo se disminuía la disponibilidad de agua en la parte baja. El objetivo del programa era poner punto final a lo que se consideraba como un "derroche" de agua en la parte alta.

Percepción del Desempeño

En Maha Wewa hemos visto una situación en la que los agricultores han hecho todo lo posible por derivar la mayor cantidad de agua a la parte baja, dejando la parte alta del purana wewa en barbecho. El desagüe deliberado del agua en la parte alta y el uso de la toma vieja y con

pérdidas jugó un papel importante en su estrategia. De hecho, en vez de tener en cuenta las conducciones y tomas que perdían y funcionaban mal, los agricultores consideraron que la situación les permitía continuar con sus estrategias. En su opinión, el sistema funcionaba razonablemente bien desde el punto de vista de manejo del agua. Si bien la eficiencia de uso en la parte alta era baja, la eficiencia de uso general fue mucho mejor*.

Por otra parte, hemos visto que durante un programa de rehabilitación se construyeron dos conducciones nuevas que servían solo a la parte alta del área de influencia y una nueva toma. Para reducir las fugas de agua, consideradas como pérdida, se las revistió parcialmente. Al mismo tiempo, los funcionarios gubernamentales de la aldea adoptaron una posición más estricta con los usurpadores ilegales (parte baja). Las conducciones descuidadas de la parte alta y la baja eficiencia en el uso del agua fueron punto de partida y motivo principal de la rehabilitación.

Agricultores y funcionarios tenían ideas contrapuestas sobre el desempeño del sistema de riego. Desde una perspectiva temporal, la situación se complica aún más. El sesgo a favor del otrora prestigioso purana wela, según lo manifiesta actualmente el gobierno, serviría a los intereses de los agricultores de antaño; el interés por el badu idam, como lo expresara anteriormente el gobierno en su política de explotación de nuevas tierras, satisfaría los intereses de los agricultores actuales.

Sin embargo, el aumento en la eficiencia del uso del agua en la parte alta no contribuye mayormente a alentar los cultivos en esa zona. Para los agricultores, el problema no es la disponibilidad de agua en la parte alta (donde, de todas maneras, hay agua) sino la grave fragmentación de la propiedad. Si en el futuro cercano los agricultores nuevamente deciden, con bastante razón, que no se les ha prestado atención, que sus intereses se han visto frustrados y que su conocimiento del lugar no ha sido tomado en cuenta, podrían volver a la situación existente antes de la rehabilitación, se podrían reabrir las conducciones (si realmente se las usa) y las nuevas tomas caerían en desuso. Aún queda por ver si la rehabilitación logra permitir una cosecha adicional en la parte alta. La justificación económica del programa de rehabilitación de Maha Wewa es un tanto confusa.

DISCUSION

El objeto de este trabajo no es agregar un nuevo capítulo a la gran cantidad de trabajos existentes sobre la supuesta insensibilidad ante los problemas de las aldeas por parte de los organismos que participan en programas de rehabilitación. En realidad, lo que se persigue es sacar conclusiones del caso presentado para evaluar el desempeño de los sistemas de riego administrados por los agricultores (FMIS).

Por lo tanto, el tema que se debe tratar es cómo evaluar y comparar el desempeño de las situaciones ex-ante y ex-post; es decir, cómo identificar los objetivos desde los que se mide el desempeño. Dado que los objetivos gubernamentales para los FMIS generalmente se formulan explícitamente en documentos y trabajos oficiales, su identificación no es difícil. Pero la

* En realidad, los agricultores adoptaron una postura más crítica respecto de la fragmentación del purana wela.

identificación de los objetivos de los agricultores expresados implícitamente, en el mejor de los casos, y raramente compartidos, es un punto problemático en la evaluación del desempeño.

Los objetivos gubernamentales, a los que se puede acceder con relativa facilidad, y los objetivos de los agricultores, difíciles de descubrir, contribuyen negativamente a la escrupulosidad del emprendimiento, especialmente cuando se oponen. La evaluación del desempeño corre el riesgo de satisfacer solo a quienes se han preocupado, y han tenido el dinero, por formular explícitamente sus objetivos. De este modo, el punto de vista de los agricultores en la evaluación del desempeño tiende a quedar oculto ya que rara vez estarán en condiciones de invertir en este tipo de actividad. En el contexto de los FMIS, que --por definición-- difieren de otros sistemas por la (menor) interferencia gubernamental en el manejo del sistema, esto es algo que no se puede justificar. Tanto los objetivos de los agricultores como los del gobierno son conceptualizaciones igualmente legítimas de situaciones pasadas, presentes y futuras y ninguna de estas partes puede arrogarse el privilegio de representar "los" objetivos "del" sistema.

Por lo tanto, todos los esfuerzos deben apuntar a revelar los objetivos de los agricultores con el fin de asegurar la imparcialidad y validez de la evaluación del desempeño y de los programas de intervención basados en dichos objetivos. El primer paso es aclarar la naturaleza de los valores en los que se basa una evaluación (Small y Svendsen 1990); el segundo paso necesario es la especificación de los objetivos propiamente dichos. La investigación de estos objetivos constituirá una parte importante en la metodología de evaluación del desempeño, incluida como una fase separada del proceso de evaluación. La evaluación del desempeño y la identificación de objetivos como actividad recurrente también sirven al propósito de prestar la debida atención al hecho que los objetivos de agricultores y gobierno están cambiando. Lejos de ser compromisos a largo plazo, los objetivos de agricultores y gobierno representan una reflexión sobre la situación actual, sobre lo que se percibe como racional y factible dado el contexto local. Para el estudioso, esto significa que no se debe apartar de las conceptualizaciones tradicionales sin evaluar su pertinencia en la situación presente.

Desde el punto de vista de los agricultores de Maha Wewa, la eficiencia en el uso del agua debe considerarse como una cifra general. Un razonamiento similar es aplicable a varios sistemas de riego tanto de Sri Lanka como de otros lugares: lo que importa es la eficiencia general y no la eficiencia de algunas partes del sistema de riego. En Maha Wewa los agricultores han derivado agua deliberadamente a las partes bajas del área de influencia. La evaluación del sistema según la baja eficiencia percibida en la parte alta, ha dado lugar a la aplicación de un programa de rehabilitación que no sirve para satisfacer los objetivos de los agricultores. Por lo tanto, es probable que ni siquiera los objetivos gubernamentales puedan llegar a satisfacerse. Así, el programa mismo corre el riesgo de no poder cumplir con su legitimación económica.

COMENTARIOS FINALES

A fin de asegurar la viabilidad económica de los programas de intervención, los objetivos que constituyen la base de la evaluación del desempeño también deben percibirse desde la perspectiva del agricultor.

Los objetivos de los agricultores no se aplican solo a una parte del sistema de riego sino a la visión integral del contexto local, incluso sus acontecimientos históricos. Esto significa que los objetivos se reajustarán cuando el contexto local lo exija.

REFERENCIAS

Abeyratne, S. and J. Perera. 1986. Change and Continuity in Village Irrigation Systems: a Case Study in the Moneragala District, Colombo, Sri Lanka: ARTI (ARTI Research Study No. 75).

De Jong, I.J.H. 1989. Fair and Unfair: a Study into the Bethma System in two Sri Lankan Village Irrigation Systems. Colombo, Sri Lanka: IIMI (IIMI Working Paper No. 15).

Leach, E.R. 1961. Pul Eliya, a Village in Ceylon: a Study of Land Tenure and Kinship. London: Cambridge University Press.

Small, L.E. and M. Svendsen. 1990. A Framework for Assessing Irrigation Performance. IFPRI, IIMI, Rutgers University.

World Bank. 1981. Staff Appraisal Report, Sri Lanka - Village Irrigation Rehabilitation Program. New York, United States: World Bank.

DESARROLLO DE UN MARCO DE APRENDIZAJE SOCIAL PARA UN
SISTEMA DE INDICADORES DEL DESEMPEÑO: UN ESTUDIO PARA
EL MANEJO EFICAZ DEL RIEGO EN EL SISTEMA DE RIEGO
DEL RIO PULANGUI (PRIS), VALENCIA, BUKIDNON, LAS FILIPINAS

Josefino M. Magallanes*

RESUMEN

Sistematizar un marco de indicadores implica la adoptar un modelo teórico, identificar programas prioritarios, medir indicadores tanto del desempeño como del proceso y comprobar empíricamente las estadísticas en un contexto operativo. Se basa en la teoría de aprendizaje sistémico y social (SL) que formula dos propuestas básicas: primero, los indicadores del desempeño están estrechamente vinculados en tres áreas principales de interés; y, segundo, las variables del proceso influyen en los niveles y en la velocidad de cambio que se producen en las variables de desempeño.

La identificación y evaluación de los programas prioritarios comienza con la descripción de un "escenario" a corto plazo en el cual la agencia aplica métodos participativos; donde el área técnica inicia el desarrollo de una organización fuerte de agricultores y donde la comunidad cuenta con agricultores que están desarrollando la confianza en sí mismos. Luego continúa con la evaluación de programas mediante el análisis de costo-beneficio social.

La elaboración de medidas y su comprobación empírica fueron llevadas a cabo en la División 4, PRIS, Valencia, Bukidnon, las Filipinas. Los análisis muestran que los resultados confirman parcialmente los supuestos. Comparado con el desempeño potencial, el desempeño real del sistema se considera moderado. Si bien los análisis estadísticos dan una débil evidencia de apoyo, el proceso de formulación del marco de indicadores del desempeño indica una gran posibilidad de lograr un manejo eficaz en un sistema de riego administrado por los agricultores.

EL PROCESO DE PLANIFICACION EN EL SISTEMA DE RIEGO

La formulación de un marco de indicadores del desempeño incluye un proceso de planificación que comprende la adopción de un modelo teórico, la identificación de programas prioritarios, la medición de indicadores del desempeño y del proceso y la comprobación empírica de estadísticas en un contexto operativo. El producto de este proceso, el sistema de indicadores del desempeño, es considerado como un instrumento efectivo para medir la brecha que existe entre el desempeño real y potencial, para seleccionar los programas prioritarios destinados a cerrar la brecha y para instrumentar los programas de modo tal de promover el bienestar social de la agencia, de los agricultores y de las organizaciones de usuarios. Inicialmente, la

* Director del Institute of Market Analysis and Rural Development, Xavier University, Ciudad de Cagayan de Oro, las Filipinas.

formulación requiere de un plan original que se manifiesta en un marco teórico.

EL MARCO CONCEPTUAL

El Riego como Sistema Social

El marco teórico que sirve de base para formular un sistema de indicadores del desempeño se obtiene de la combinación de las teorías de sistemas y de aprendizaje social (Magallanes, 1990; Korten, 1984). Como sistema social, el riego funciona a través de la utilización de insumos --gente, agua, conocimientos técnicos, etc.-- y su transformación en producto (Garr, et al. 1976) que concierne a tres áreas principales de decisión: el área de gestión, que en este caso es la agencia de riego; el área técnica, que es el programa de intervención, y la comunidad de regantes, que incluye las fuerzas sociales que operan en el área. Los elementos de las fuerzas sociales son la cultura, el proceso de interacción y la estructura social de una comunidad. En el caso de las organizaciones formales, los elementos son los objetivos, las estrategias y la estructura administrativa; mientras que los elementos del área técnica son la competencia técnica, las políticas y procedimientos técnicos y el sistema de información.

Estos subsistemas están íntimamente interrelacionados de modo que cualquier intento por separarlos impedirá el manejo eficaz del riego. Así, su naturaleza sistémica vincula las áreas de interés pero cada entidad decide en forma diferente y realiza distintas actividades para generar un producto.

La Teoría del Aprendizaje Social

El concepto de aprendizaje social está integrado a los sistemas cuando la gestión dicta políticas que emanan de la comprensión adquirida a través de experiencias basadas en la capacidad del sistema para generar y usar la retroalimentación (Korten, 1986). En esencia, esta perspectiva se centra en la dinámica de la interacción entre los subsistemas, ya que cada entidad intenta ajustarse a sus objetivos, necesidades y aptitudes. Por ejemplo, la agencia tiene distintas aptitudes para llevar adelante un programa específico dentro de una comunidad de regantes. La comunidad de agricultores, por otra parte, tiene su propia percepción de los problemas y aptitudes: realizan solo aquellas actividades que les brindarán el producto esperado y que están dentro de sus posibilidades. El programa cuenta con técnicos para ejecutar las actividades que pueden no estar de acuerdo con los valores y las creencias de la comunidad. Por lo tanto es necesario contar con un proceso que genere y utilice la retroalimentación de los diferentes grupos. El uso de la retroalimentación es factible a través de reuniones de trabajo regulares en las cuales se evalúan las experiencias de aprendizaje como fuente posible para adoptar nuevos procedimientos y políticas a fin de lograr una efectiva ejecución de los programas. A continuación se representa gráficamente la teoría.

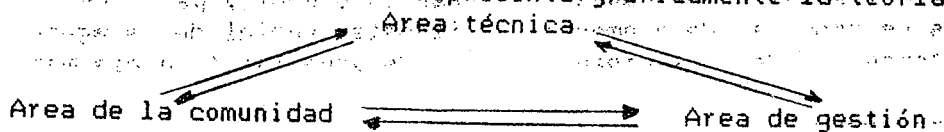


Figura 1. Un esquema del marco de aprendizaje social

En resumen, el marco conceptual comprende dos grandes propuestas. En primer lugar, los objetivos, recursos y actividades de las tres áreas principales deben estar relacionados entre sí para que estén alineados y sean consistentes. Segundo, más que los niveles y la naturaleza de los insumos, los grandes determinantes del desempeño real son los procesos o el tasa de cambio de los productos.

IDENTIFICACION DE PROGRAMAS PRIORITARIOS

El Futuro Escenario del Sistema de Riego

La clasificación del desempeño de un sistema de riego requiere una descripción de la visión o del futuro escenario provechoso de un sistema. El desarrollo de un sistema de riego se caracteriza por una agencia que da participación a los agricultores en la planificación y por la ejecución de un proyecto a través de organización de usuarios poderosa establecida por el programa en el área técnica. En esta área, una organización de usuarios fuerte se manifiesta por su capacidad para formar proyectos, tales como la creación de una cooperativa de crédito. El programa además promueve la auto-confianza entre los agricultores, según lo revelan su cultura y procesos de interacción. La estructura social de la comunidad es tal que todos tienen igual acceso a los recursos básicos, como los préstamos. Los niveles y tasa de cambio de los indicadores del desempeño de estos variados programas constituirán el marco del sistema de indicadores; sin embargo y en primer término, es menester identificar estos programas.

Los Principales Programas para el Desarrollo del Riego

El objetivo específico de promover a las instituciones totalmente competentes constituye la base para organizar los esfuerzos en torno a un conjunto de programas. En el corto plazo, los esfuerzos apuntarán a aquellas actividades que produzcan el mayor impacto en el fortalecimiento y desarrollo de las aptitudes de los agricultores y de la agencia para manejar el sistema en base a estrategias participativas. Una vez que esto se ha logrado, el próximo paso es satisfacer las metas cuantitativas.

Inicialmente se identifican tres programas generales con dos componentes cada uno. Los dos primeros son los programas de gestión y de la comunidad relacionados con un conjunto de temas de interés primario, como es el uso correcto del agua. El programa técnico de desarrollo organizacional se refiere al apoyo necesario para implementar las cuestiones principales. Es necesario evaluar primero los programas componentes por medio del análisis de costo-beneficio para determinar sus aportes para satisfacer la meta específica. Cada programa debe demostrar que tiene un nivel de tasa de retorno interna financiera y económica que permita, por lo menos, hacer frente a los costos recurrentes. Es posible que para otros proyectos de menor factibilidad se requieran fondos externos.

En el área técnica, los dos programas principales consisten en la formación de asociaciones de regantes, con el agricultor-regante como organizador, y en el desarrollo de una cooperativa de propósitos múltiples. En la comunidad, se identifican el programa de promoción de productividad y los programas de capacitación y monitoreo, mientras que en el área de

gestión se instrumentan los programas de construcción y reparación de estructuras y de monitoreo de procesos. La implementación de estos programas se evalúa desde el marco de un sistema de indicadores del desempeño.

LA FORMACION DE UN SISTEMA DE INDICADORES DEL DESEMPEÑO

Por lo general, para formar el marco de un sistema de indicadores, se adoptan medidas derivadas del uso de insumos o de los productos obtenidos. En este trabajo, se utilizan como indicadores los procesos que se producen en las áreas principales. Horizontalmente, los indicadores del desempeño se complementan con indicadores del proceso, íntimamente relacionados con los niveles de desempeño. Verticalmente, el marco está organizado según las áreas principales de interés: objetivos, indicadores, estadísticas, medidas, nivel de desagregación, fuente de información y frecuencia de la recopilación de datos (Magallanes, 1987). Este marco se incluye en los Cuadros 1 y 2.

Las estadísticas de este marco se obtienen de diseños de investigaciones de observaciones de los participantes y de relevamiento por muestreo. Los principales instrumentos para recolectar datos son las entrevistas semi-estructuradas, los cuestionarios y los registros de las agencias pertinentes. En el estudio de caso del manejo del riego llevado a cabo en el PRIS (Valencia, Bukidnon), se verifica si los datos concuerdan con los supuestos teóricos y si validan las medidas adoptadas.

UN ESTUDIO EN EL SISTEMA DE RIEGO DEL RIO PULANGUI (PRIS), LAS FILIPINAS

Las Hipótesis del Estudio

En la División 4 del Sistema de Riego del Río Pulangui, Valencia, Bukidnon, las Filipinas, se realizó una prueba empírica con el objeto de validar las medidas adoptadas y los supuestos teóricos. El estudio apuntaba a demostrar las siguientes hipótesis:

Hipótesis 1: No existen correlaciones significativas entre las siguientes variables de desempeño, a saber:

1. Índice de gestión participativa
2. Tasa de cambio para el cobro del canon de riego (Irrigation Service Fee - ISF)
3. Razón entre cantidad de grupos y total de agricultores
4. Índice de control por parte de grupos de agricultores
5. Suficiencia de ingresos anuales familiares
6. Incidencia del arriendo y préstamos de fuentes informales.

Hipótesis 2: Las variables de proceso no producen efectos significativos en las variables de desempeño. Las variables de proceso son:

Cuadro 1. Un marco de aprendizaje social de un sistema de indicadores: nivel de desempeño

Intereses	Objetivos	Indicadores
1. Gestión	1) Adquirir capacidad para la gestión participativa 2) Lograr alta eficiencia en el cobro	1) PART= Índice de gestión participativa 2) ISF= Nivel y tasa de cambio para el cobro del ISF sobre la cuenta total
2. Técnico	3) Organizar una organización de usuarios poderosa	3) GROD = Razón entre cantidad de grupos y población 4) CONT = Índice de control por parte del grupo de agricultores
3. COMUNIDAD	4) Lograr confianza en sí mismo	5) SUF = Suficiencia de los ingresos anuales (%) 6) TEN = Incidencia del arriendo de tierras sobre el total de los agricultores 7) BOR = Incidencia de los préstamos de fuentes informales

Estadísticas	Medidas	Nivel de desagregación	Frecuencia	Fuente
1) PI= Incidencia de la participación de los agricultores en la planificación II= Incidencia de la participación de los agricultores en la ejecución del programa	PI + II	Grupo pequeño	anual	agencia
2) PC= Cobro actual del ISF PB= Facturación actual del ISF LC= Cobro del año pasado del ISF LB= Facturación del año pasado	PC/PB- LC/LB/ LC/LB x 100	Grupo pequeño	semi-anual	agencia
3) FG= Cantidad de grupos de agricultores FT= Total de agricultores	FG/FT	División	anual	agencia
4) CI= Cooperativas formadas MI= Monto de dinero reunido PI= Cantidad de proyectos emprendidos	CI+Pi+Mi	División	anual	agencia
5) Y= Ingreso anual por familia X= Promedio regional	Y/X x 100	rural/urbano clase:grupo tamaño de la familia	anual	agricultor
6) T= Número de arrendatarios P= Total de agricultores	T/P x 100	rural/urbano clase:grupo	anual	agricultor
7) B= Préstamos de fuentes informales P= Total de agricultores	B/P x 100	rural/urbano clase:grupo	anual	agricultor

Cuadro 2. Un marco de aprendizaje social de un sistema de indicadores: variables del proceso

Intereses	Objetivos	Indicadores
1. Gestión	interactuar con sociólogos mejorar la distribución del agua	1) WORK= Razón entre reuniones de grupos de trabajo celebradas y las esperadas 2) CON = Incidencia de conflictos por el agua
2. TECNICO	lograr un nivel alto de participación de los agricultores	3) FIO = Nivel de desempeño de los regantes como organizadores
3. COMUNIDAD	aumentar la productividad mejorar aptitudes	4) TSA = Nivel de desempeño de las areas con turnado 5) SHIFT = Areas que pasaron de tecnología tradicional a moderna 6) RATE = Cantidad capacitación sobre lo requerido

Estadísticas	Medidas	Nivel de desagregación	Frecuencia	Fuente
1) WGa= Cantidad real de reuniones de los grupos de trabajo WGe= Frecuencia esperada	WGa/WGe	grupo pequeño	anual	agencia
2) FC= Cantidad de conflictos en el presente trimestre FX= Cantidad de conflictos en el trimestre anterior	FC/FX/ FX x 100	grupo pequeño	trimestral	agricultor
3) FI= Logros reales de los FIOs Fp= Logro planificado	FI/Fo x 100	grupo pequeño	trimestral	agricultor
4) Ma= Asistencia real de miembros a las reuniones Mt= Cantidad total de miembros	Ma/Mt x 100	grupo pequeño	trimestral	agricultor
5) Tm= Superficie con prácticas agrícolas modernas Tt= Superficie con prácticas antiguas To= Superficie total	Tm-Tt/To	rural/urbano	anual	agricultor
6) Tn= Cantidad de cursos de capacitación Tx= Cantidad requerida	Tn/Tx	grupo pequeño	anual	agricultor

1. Razón entre reuniones de grupos de trabajo y la frecuencia esperada de las mismas
2. Incidencia de conflictos entre agricultores
3. Medida del desempeño de los regantes como organizadores (Farmer Irrigators as Organizers - FIOs)
4. Medida del desempeño de pequeñas áreas de servicio del turnado (TSAs)
5. Cambio de prácticas agrícolas antiguas por nuevas
6. Razón de capacitación recibida con respecto a lo requerido.

Metodología del Estudio

Los datos se reunieron mediante la investigación de documentación del proceso (enero de 1989 a junio de 1990) y un relevamiento por muestreo (marzo a julio de 1991). Las unidades estudiadas en el relevamiento fueron las pequeñas áreas de servicio del turnado (TSAs). En la primera etapa, se seleccionó una muestra aleatoria del 50% de las TSAs mientras que en la segunda etapa se seleccionó un 75% de las TSAs de los agricultores. Los informes mensuales se basaban en los datos reunidos mediante la investigación de la documentación del proceso, que registraba las actividades regulares, cuestiones y problemas de implementación (Reyes, 1989).

Area de Estudio

La División 4 es parte del Sistema de Riego del Río Pulangui que tiene 11.800 ha y comprende 16 barangays. En 1989, se cultivaron 9.934 ha con arroz, 1.200 con maíz, 48 con caña de azúcar y otras 618 ha no se aprovecharon.

La División 4 es una de las diez divisiones del PRIS, cada una de las cuales está dirigida por un inspector, responsable del uso eficiente del agua, asistido por los delegados y los tomeros. Esta división abarca un área regable de 675,23 ha y sirve a 528 agricultores. Las 24 áreas con turnado se ubican sobre los canales principales y laterales.

Una gran parte del área (30% del total) era cultivada por agricultores no propietarios, que habían hipotecado, arrendado, alquilado o mantenido las zonas agrícolas. Los beneficiarios (129 de 537 agricultores) migraban de las lejanas provincias de Visayas y de las islas de Mindanao.

La investigación de la documentación del proceso formaba parte del Programa Acelerado de Producción Agrícola con los Agricultores-Regantes como Organizadores (AAP-FIOP). El programa comprende construcciones y reparaciones menores de las estructuras de riego y la organización comunitaria por parte de líderes locales en vez de graduados universitarios. El recurso a los líderes locales posibilita su mayor participación (National Irrigation Agency - NIA, 1989). El objetivo de la organización es promover una importante participación de los agricultores a través de organizaciones de usuarios. Al comienzo, los FIOs organizaron a los agricultores en pequeñas organizaciones de usuarios denominadas TSA y,

finalmente, los federaron en una organización que comprende a toda la división.

Después de diciembre de 1988, se seleccionaron siete FIOs y se les asignó un honorario mensual de 500.000 pesos (U\$S 20.00) a cada uno para que realizaran actividades de integración social, investigación social, formación de grupos centrales, formación de TSAs, consolidación de TSAs, ratificación de reglamentos internos, formalización de asociaciones de regantes, inscripción en una agencia gubernamental y contratación. También cooperaban con la agencia en mantenimiento de canales, distribución del agua y cobro del canon. Para junio de 1990 ya habían organizado la asociación de regantes de MAKAPIMA y la habían inscripto con la agencia gubernamental, además de haber contratado el mantenimiento del canal.

Resultados del Análisis de los Datos

Para esta sección sobre resultados, los datos reunidos se analizaron cuantitativamente mediante pruebas de correlación simple y de regresión múltiple. También se llevó a cabo un análisis cualitativo sobre la evaluación del desempeño en la División 4. Las variables de especial interés en la prueba de correlación son las variables de desempeño. Los resultados demuestran que cuatro de las seis variables de desempeño tienen una correlación significativa con un nivel de 0,05 y son las siguientes:

1. Tasa de cambio para el cobro del canon (ISF)
2. Suficiencia de los ingresos anuales
3. Índice de control por parte de los agricultores
4. Incidencia de los créditos tomados de sectores informales

Los datos suministrados confirman que las áreas principales están íntimamente ligadas.

Cuadro 3. Correlación de orden cero de las variables del desempeño

	PART	ISF	GROP	SUFF	CONT	TENT	BORR
PART	1.0000	0.3095	0.0900	0.2110	0.2352	0.3171	0.3178
ISF	0.3095	1.0000	0.1543	0.4838	0.5256	0.2927	0.4239
GROP	0.0900	0.1543	1.0000	0.2381	0.3750	0.1807	0.3681
SUFF	0.2110	0.4838	0.2381	1.0000	0.3962	0.1951	0.4910
CONT	0.2351	0.5226	0.3750	0.3962	1.0000	0.2381	0.3969
TENT	0.3177	0.2927	0.1807	0.1951	0.2381	1.0000	0.1384
BORR	0.3178	0.4239	0.3681	0.4910	0.3969	0.1384	1.0000

El otro supuesto de importancia es que las variables del proceso tienen efectos significativos en las variables del desempeño. Dentro de este marco, parecería, por ejemplo, que el desempeño de los FIOs, una de las variables del proceso, influiría en el elevado nivel de cobranza del ISF, el control efectivo de los grupos o en la baja incidencia de los préstamos por parte de los agricultores. ¿Se observaron estos efectos,

aunque no muy claramente? Si fuera así, esto sustentaría las propuestas en el marco conceptual que podría servir de base para planificar el desarrollo del riego. La hipótesis es que la gestión participativa promoverá el bienestar tanto de la agencia como de los agricultores.

En la presente regresión, solo tres variables del desempeño han revelado una relación significativa con algunas de las variables del proceso. Las variables importantes del proceso son la medida de desempeño de los FIOs, la medida de desempeño de las TSAs y la incidencia de conflictos entre agricultores. Las otras variables no mostraron ningún resultado positivo cuando se las relacionaba con las variables de desempeño. Los resultados adicionales incluyeron un significativo aumento en el cobro del ISF para la agencia y una creciente productividad de arroz por parte de los agricultores. Finalmente, en la evaluación del desempeño del sistema con medidas ordinales, los resultados demuestran que la División 4 ha alcanzado un nivel de desempeño moderado.

Cuadro 4. Coeficientes de regresión múltiple de variables de desempeño con variables de proceso

Categorías	Cobro del ISF		Suficiencia de ingresos anuales		Indice de control por grupos	
1) Reuniones de grupos de trabajo	0.1008	0.4485 ns	0.0176	2.768 ns	0.0010	32.1400 ns
2) Conflictos entre agricultores	0.2609	0.4160 s	0.0853	0.983 ns	0.3567	0.7543 s
3) Desempeño de los FIOs	0.2176	0.7869 s	0.3101	18.27 s	0.2607	2.7560 s
4) Desempeño de las TSAs	0.1690	0.8176 ns	0.1787	0.7658ns	0.1925	0.3560 s
5) Prácticas modernas	0.0817	1:7392 ns	0.0421	26.780 ns	0.0178	45.6712 ns
6) Capacitación	0.0017	0.3860 ns	0.0029	0.4250ns	0.0019	0.9800 ns

donde: r = coeficiente de correlación; s = significativo
 b = coeficiente beta no estandarizado ns = no significativo

Conclusiones y Recomendaciones

La prueba empírica del marco demuestra que las medidas del desempeño están altamente correlacionadas. Estos resultados validan la adopción de las medidas del desempeño en el marco. Sin embargo, es necesario perfeccionar casi todas las variables del proceso. Las implicancias de estos resultados en términos de metodología de investigación puede demandar la revisión de muchas de las medidas de las variables del proceso.

Por otra parte, los supuestos teóricos han demostrado ser consistentes

y adecuados. La perspectiva ha llevado a identificar programas prioritarios y a evaluar el desempeño real de un sistema en comparación con su desempeño potencial. De este modo, se establece que un marco de aprendizaje social de la medición del desempeño es adecuado para evaluar el manejo eficaz en los sistemas de riego administrados por los agricultores.

La medición del desempeño de los sistemas de riego se puede realizar en dos etapas. La primera es la identificación de un plan maestro para el desarrollo de los FMIS que consiste en definir objetivos, identificar y evaluar programas principales y, por último, en formular un marco de indicadores del desempeño. La segunda etapa es la evaluación del sistema de riego con dicho el marco de indicadores.

REFERENCIAS

- Garn, Harvey, M. Flax, M. Springer, y J.B. Taylor. 1976. Models for Indicator Development. Washington, D.C.: The Urban Institute.
- Korten, David C. 1984. Strategic Organizations. Public Administration Review 44 (4):341-352.
- Korten, David C. 1986. Community Organization and Rural Development: A Learning Process Approach. Public Administration Review 40 (5):480-511.
- Magallanes, Josefino. 1987. Toward a Development of Region X Framework of Development Indicators. Trabajo presentado al Taller sobre Indicadores Sociales, Xavier University, Cagayan de Oro, Philippines. 19-24 December 1987.
- Magallanes, Josefino. 1990. Process Documentation Research of the AAP-FIO Program. Informe inédito presentado al International Irrigation Management Institute (IIMI).
- National Irrigation Agency (NIA). 1989. AAP-FIO for the National Irrigation Systems of Regions 5, 6 and 10. Manila, Philippines: NIA Central Office, Manila.
- Reyes, Romana de los. 1989. Development of Process Documentation Research. En: C. Veneracion (ed). A Decade of Process Documentation Research. Manila: Ateneo de Manila University Press.

ANALISIS DEL IMPACTO DE LA CRISIS DEL SECTOR AGROPECUARIO
DE MENDOZA EN EL DESEMPEÑO DE LAS ASOCIACIONES DE USUARIOS
DEL SISTEMA HIDRICO DE ESA PROVINCIA ARGENTINA

Herrera E., Zuleta J., Antonioli E., Satlari G. y Pereyra G. (*)

RESUMEN

Se plantea la hipótesis de que el desempeño de las asociaciones de usuarios se ve afectado por la crisis que sufre el sector agropecuario de Mendoza desde inicios de la década del ochenta.

Para ello se realiza un análisis económico global a nivel provincial y luego se estudia la situación económica a nivel predial de dos asociaciones de usuarios ubicadas en dos áreas de riego con realidades económicas distintas. Este segundo análisis se basa en el estudio de modelos de fincas realizado a través de encuestas a campo.

La información a nivel de finca revela el diferente impacto que acusan los productores agropecuarios en función del tamaño de la explotación y su capacidad empresarial. El deterioro de la situación económica individual ha dado como resultado el creciente decaimiento de la capacidad de la asociación para afrontar la administración y modernización del sistema.

INTRODUCCION

Mendoza es una provincia situada al oeste de la República Argentina, a los 33° de latitud Sur y limita con Chile. Tiene una superficie total de 150.839 km² con un territorio totalmente desértico. Obtiene sus recursos hídricos de la nieve acumulada en la cordillera de Los Andes, posee bajo riego 360.000 has. distribuidas en cinco distritos de riego. La superficie empadronada total para la agricultura es de 594.792 has. Esta superficie es apenas el 3 % de la superficie total de la Provincia. Las precipitaciones pluviales sólo alcanzan valores anuales promedio de 192 mm.

Su territorio se encuentra surcado por cinco ríos principales. Ninguno de ellos supera los 50 m³/s de módulo anual. Esto ha determinado la formación de cinco oasis cultivados que poseen infraestructura de riego con 8.000 km de canales, de los cuales 500 km se encuentran revestidos. Existe una red de colectores de drenaje, en las zona más bajas de los sistemas irrigados, con una extensión de 1.800 km.

La explotación de aguas subterráneas también es importante, existiendo más de 18.000 perforaciones, irrigando exclusivamente con este recurso unas 80.000 has., mientras que otras 30.000 has. se riegan con ambas fuentes de agua.

(*) Departamento General de Irrigación, Mendoza, Argentina, 1991

La administración y distribución del agua para riego la realiza un ente autónomo (Departamento General de Irrigación) en conjunto con 366 asociaciones de usuarios que administran superficies regadas desde 300 has.

La economía de Mendoza se basa fundamentalmente en la producción de uva, hortalizas y frutas y en las industrias derivadas de estas actividades, es decir, la elaboración de vinos, el envasado de frutas y hortalizas y en la extracción y destilación de petróleo.

No puede hacerse un análisis económico global de la provincia sin mencionar el marco nacional e internacional en los que la misma se encuentra inserta.

Hay un común denominador que afecta a todas las zonas de riego del mundo. Este consiste en las elevadas inversiones que son necesarias para mantener en funcionamiento el sistema productivo. Cuando la rentabilidad de las empresas agropecuarias no es la suficiente para enfrentar esas inversiones, la crisis es inevitable.

Esto fue lo que ocurrió en Mendoza durante la década del '80. La economía basada en el monocultivo de la vid enfrentó el problema estructural de llegar a la obtención de productos finales que no tenían precio en el mercado. A ello se sumó una política nacional con un fuerte sesgo antiexportador, dólar bajo, altos aranceles, trabas burocráticas, etc. Por otro lado, la facilidad de la importación, afectó las posibilidades de la industria local. Las altas tasas de interés volcaron el ahorro al sistema financiero y la especulación reemplazó a la producción.

La caída de productividad del sector se puede observar analizando la evolución de la participación de la agroindustria en el PBI provincial.

El producto bruto interno de la provincia oscila alrededor de los 3.600 millones de dólares, lo que equivale aproximadamente a un 4 % del producto bruto interno total del país.

El análisis de la estructura del PBI provincial revela que la agricultura participa del mismo en una proporción de alrededor del 12 %. Estos guarismos indican una recuperación de la actividad pues, después de haber alcanzado niveles cercanos al 18 % a fines de la década del setenta, cayó a tan sólo el 3 % durante los primeros años de la década del ochenta.

Las cifras mencionadas muestran elocuentemente la profundidad de la crisis que afectó al sector. El problema de la baja rentabilidad estuvo asociado a la caída de los precios de los productos agrícolas, pero también a las deficiencias del sistema de riego y al deterioro de la calidad de los suelos.

Períodos hidrológicamente ricos de principios de la década

del ochenta agudizaron los problemas de drenaje y revenición de los suelos de la provincia en general. Esta situación sorprendió a muchos productores sin capacidad de respuesta.

La reducción de rentabilidad y de capacidad de inversión individual generó una situación equivalente a nivel de las asociaciones de usuarios que administra los sistemas de riego. Allí la situación se ha caracterizado por disminución en la participación, modernización, mantenimiento e inversión en obra nueva.

Para completar la información relativa al marco general de este trabajo, se mencionan dos parámetros importantes: el costo del agua y el costo de la tierra. En cuanto al primero, se presentan variaciones que van desde los 16,35 dólares por hectárea y por año hasta los 54,63 dólares por hectárea y por año en concepto de cánon de riego. El promedio provincial, ponderado por la superficie de cada zona de riego, es de 18,82 dólares por hectárea y por año. Expresado de otro modo, el costo del agua, resulta de 0,18 centavos de dólar por metro cúbico, pues el ente administrador está entregando, en promedio, 10.000 metros cúbicos por hectárea y por año, en bocatoma de canal secundario.

Puede afirmarse, sin lugar a dudas, que el agua resulta un insumo barato, el cual expresado en términos porcentuales de los costos de producción de los distintos cultivos, oscila entre el 1 % y el 4 %.

El costo de la tierra es muy variable, pero puede estimarse que el precio de una hectárea de terreno cultivado, con derecho de riego, oscila alrededor de los 3.000 dólares.

Dado la variedad de condiciones para la producción y la comercialización de los distintas áreas de Mendoza, estas se vieron afectadas por la crisis de distinta manera y magnitud.

Tal es el caso de las dos asociaciones de usuarios que aquí se estudian, las cuales mostraron diferente capacidad de reacción. Una de ellas, la del área del canal matriz "Constitución", con mejor organización, menores distancias a los grandes centros de consumo y mejores vías de transporte y comunicaciones, pudo enfrentar la crisis y muestra actualmente capacidad para realizar las inversiones necesarias. La segunda, la de "Real del Padre" no reúne esas condiciones y es muy difícil que pueda superar el problema sin ayuda externa a la asociación.

OBJETIVO

El objetivo de este trabajo consiste en evaluar la influencia de la situación económica y financiera de los productores y su estrategia productiva en el comportamiento general en dos asociaciones de usuarios representativas de la provincia de Mendoza, Argentina.

MATERIAL Y METODO

Se eligieron dos asociaciones de usuarios, semejantes en tamaño y en infraestructura de riego. Se considera que las mismas son representativas de sus respectivas zonas geográficas. Una de ellas, denominada "Constitución", está ubicada en el oasis norte de la provincia, la otra "Real del Padre", en el oasis sur.

Las fuentes de información utilizadas fueron la información catastral existente, los padrones de regantes y encuestas directas a los productores. Mediante las encuestas se recolectó información destinada a conocer: la tenencia de la tierra, tecnología disponible, tipo de riego y la composición de cultivos de las zonas respectivas. Este relejamiento permitió realizar una estratificación por tamaño de parcela regada e identificar las propiedades "tipo" o "modelo" de cada estrato siguiendo la metodología de "modelización de fincas".

Ademas se completó la información requerida para este trabajo, con datos referidos a comercialización, mercados zonales, características agrícolas y sociales del área de influencia de cada asociación, infraestructura de servicios, etc.

Las características de las asociaciones estudiadas son:

La Inspección del Canal Matriz Real del Padre.

La Inspección del Canal Matriz Real del Padre, ubica en el distrito homónimo del departamento de San Rafael, correspondiente al sistema de riego del río Atuel, del cual deriva sus aguas, por medio de una toma directa, de buena estructura. El río está regulado por el complejo de embalses El Nihuil - Valle Grande.

La Inspección de cauce asiste a la colonia agrícola Real del Padre en su totalidad. La red de riego de esta Inspección comprende un canal principal y 6 secundarios y cauces terciarios (hijuelas), que asisten a 11.525 ha. con derechos de riego. El padrón de riego está constituido por 1.254 usuarios. El cuadro de autoridades está constituido por un Inspector y cinco Delegados.

La actividad económica del área está orientada a la agricultura. El cuadro 1 muestra las proporciones de cada cultivo.

Cuadro 1. Composición de Cultivos en el área de las inspecciones

	"Real del Padre"	"Constitución"
Vid:	29,0 %	55 %
Frutales:	16,1 %	11 %
Cultivos anuales:	6,7 %	6 %
Otros:	5,4 %	--
Inculto:	42,8 %	28 %

Los suelos son franco arenosos a franco limosos, pero están afectados por revenición y salinidad. Según la clasificación utilitaria de suelos de Riverside, categorías 2d y 3d. Un 52,4 % del área tiene salinidad superior a 5.000 μ mhos. El proyecto de rehabilitación que se menciona para este distrito de riego, está referido en sus aspectos físicos, especialmente a la atención de las restricciones a la productividad por problemas de drenaje.

La Inspección del Canal Matriz Constitución.

La Inspección del Canal Matriz Constitución, perteneciente al área de riego administrada por la Subdelegación del Río Tunuyán Inferior, recibe sus aguas del río Tunuyán, que está regulado, por el dique embalse El Carrizal. Aguas abajo de este embalse se encuentra un dique derivador del cual nace un canal gran matriz, que es el que alimenta al canal Constitución.

El canal Matriz Constitución está en el centro del abanico del área de riego dominada por el río Tunuyán Inferior. El cuadro de autoridades está constituido también por un Inspector y cinco Delegados. La red de riego está integrada por tres canales secundarios y catorce terciarios. El área con derechos de riego es de 10.573 ha., y el padrón cuenta con 1.352 usuarios, dedicados a la agricultura. El Cuadro 1 muestra las proporciones de cultivos.

Los suelos son franco arenosos a francos, en general sin limitaciones, lo que los ubica en la categoría 1. Sin embargo hay amplios sectores de suelos revenidos, principalmente por las pérdidas de los cauces de riego.

DESARROLLO

A fin de poder comparar estas dos Inspecciones se tomó la información catastral existente y con los padrones de regantes del Departamento General de Irrigación se realizó para cada una de las asociaciones, siguiendo la metodología de modelización de fincas, una estratificación de las mismas por tamaño de parcela regada, eliminando las menores de una hectárea, ya que éstas carecían de valor productivo.

Se calculó la participación de cada estrato en el número total de propiedades y también la superficie representada. La distribución de cultivos en cada estrato se hizo según información disponible del Banco de Información Catastral; ratificada o rectificada con encuestas a campo. Finalmente se determinó la propiedad tipo o modelo en cada estrato.

Se completó la información con preguntas referentes a:

- Producción y rendimientos.
- Posibilidades de expansión.
- Composición familiar, formas de tenencia y su relación con el nivel productivo.

- Capacidad financiera actual y potencial.
- Capacidad y disposición de pago del canon de riego.

Con toda la información disponible y la recogida de los agricultores se elaboraron cuatro modelos productivos, según las variables relevantes de cada zona: minifundista, pequeño productor familiar, familiar capitalizado y empresario capitalista.

Para hacer el análisis económico de cada uno de los modelos propuestos se partió de la elaboración de un presupuesto de gastos, inversiones e ingresos que permitió comparar las distintas situaciones en las diferentes áreas.

Los indicadores de resultado económico de cada modelo son los siguientes:

- 1 - Ingreso total: obtenido por la venta del total producido.
- 2 - Margen bruto: ingreso total menos gastos directos.
- 3 - Resultado operativo: margen bruto menos gastos indirectos.
- 4 - Beneficio bruto: resultado operativo menos amortizaciones.
- 5 - Rentabilidad instantánea: porcentaje del beneficio bruto sobre el capital total.

Estos resultados permitieron realizar un diagnóstico económico de los modelos de finca correspondientes a las asociaciones estudiadas.

En los cuadros siguientes se pueden observar algunos de los indicadores descriptos para ambas asociaciones de usuarios.

Cuadro 2. Caracterización de las asociaciones de usuarios.

Asociación	Modelo	Superficie (ha)	Estrato (ha)	%Propiedades	%Superficie
Real del Padre	A	4,7	1,1- 5,0	30,6	10,6
	B	9,1	5,1-10,0	34,3	23,0
	C	14,7	10,1-20,0	19,8	21,5
	D	24,5	20,0-30,1	4,4	25,0
Constitución	A	3,0	1,1- 6,0	43,0	17,0
	B	8,2	6,1-12,0	20,0	20,0
	C	15,2	12,1-22,0	8,0	15,0
	D	60,0	+ de 22,0	9,0	46,0

Referencias:

- A: modelo minifundista
- B: modelo pequeño productor familiar
- C: modelo familiar capitalizado
- D: modelo empresario capitalista

Cuadro 3. Indicadores de resultado económico. (dólares mayo/90)

Asociación	Ingreso		Margen bruto		Capital		Rentabilidad instantánea	
	total	p/ha	total	p/ha	total	p/ha	%	
Real del Padre	A	2116,1	450,2	1147,1	244,1	11682,2	2485,5	3,1
	B	4110,2	451,8	2285,9	251,2	18096,9	1988,6	2,9
	C	7470,4	508,2	4566,1	310,6	22954,7	1561,6	10,1
	D	12249,6	500,0	3878,0	158,2	53516,5	2184,3	-4,3
Constitución	A	1597,6	532,5	528,4	176,1	8470,9	2823,7	-5,0
	B	4992,7	624,1	1792,3	224,1	13312,3	1623,5	4,0
	C	11481,9	755,5	5240,8	344,7	29230,0	1922,9	2,5
	D	57199,0	953,3	31195,6	520,0	90520,0	1508,6	21,4

El análisis de los cuadros 2 y 3 revela que:

Modelo A: Este modelo representa a un importante número de productores pero de pequeña superficie por propiedad. Los indicadores de rentabilidad instantánea dan una mejor posición a los regantes del río Atuel, pero los regantes del "Constitución" tienen un mayor ingreso por hectárea. El margen bruto por hectárea es mayor en "Real del Padre" debido a que los gastos directos son mayores en el área del Constitución. Esto puede explicarse por un mejor nivel tecnológico de las propiedades de esta zona. Esta explicación estaría mejor fundada por una mayor capitalización por hectárea en la segunda asociación.

Modelo B: Las propiedades comprendidas en este modelo muestran en las dos asociaciones comparadas diferencias en los indicadores no significativas. En ambos casos la rentabilidad es positiva aunque con escaso margen para progresar económicamente.

Modelo C: En este caso el índice de rentabilidad instantánea es superior en la zona de Real del Padre pero el ingreso y el margen bruto son mayores en la del Constitución. Si bien el beneficio bruto es menor en el Constitución, hay que destacar que ello se debe a que existe un mayor monto correspondiente a cuotas de amortización las que provienen del mayor capital de los productores de esta última asociación.

Modelo D: En este modelo se presentan marcadas diferencias entre las dos asociaciones.

Tanto en importancia relativa del número de productores como de la superficie representada los valores correspondientes al "Constitución" son muy superiores. El ingreso por hectárea es prácticamente el doble en el área del "Constitución"; el margen bruto es tres veces superior y el resultado operativo cinco veces superior. Las diferencias se hacen más notables al analizar el beneficio bruto y la rentabilidad puesto que en ambos casos estos rubros tienen valores negativos en el caso de "Real del Padre".

Por otra parte, fuera del análisis de los modelos, comparando los otros parámetros estudiados se puede observar que:

- Los núcleos de comercialización están mejor organizados y más próximos al área de influencia del "Constitución", lo cual le da ventaja sobre "Real del Padre".

- La cercanía de los grandes centros urbanos provinciales para el Constitución influye para que el productor viva en la finca, lo cual le permite una mejor administración de la misma.

- Los productores del "Constitución" poseen una mayor tecnificación en sus explotaciones, con una mayor capitalización, lo cual les da una mejor estructura económica que a los de "Real del Padre". Esta situación se ve bien reflejada en el modelo D, donde los usuarios del "Constitución" superan ampliamente a los de "Real del Padre" en todos los indicadores económicos.

Para completar el diagnóstico económico de las zonas estudiadas, se calculó el ingreso promedio por hectárea, ponderado por la importancia relativa de cada estrato.

Ingreso promedio por hectárea

Real del Padre

$$IP = 450,2 \times 0,106 + 451,8 \times 0,23 + 508,2 \times 0,215 + 500,0 \times 0,25 = 385,90 \text{ (dólares por hectárea)}$$

Constitución

$$IP = 532,5 \times 0,17 + 624,1 \times 0,20 + 755,5 \times 0,15 + 953,3 \times 0,46 = 767,2 \text{ (dólares por hectárea)}$$

La diferencia de ingresos se ve reflejada en una diferente capacidad de pago del servicio durante el período 1.985/90 lo que se muestra en los dos cuadros siguientes.

Cuadro 4. Recaudación Anual del Cánon de Riego en dos Inspecciones de Cauce. Período 1.985/90.

Inspección Canal Matriz Constitución 10.573 has.

	Valor del cánon de riego		Cánon de riego Recaudado		
	U\$/ha	U\$S totales	U\$/ha	dólares	% Recaud.
1985	8.80	93,042.40	3.91	41,357.14	44.45
1986	10.89	115,139.97	4.79	50,681.95	44.02
1987	12.78	135,122.94	4.60	48,666.59	36.02
1988	7.76	82,046.48	3.18	33,666.53	41.03
1989	6.19	65,446.87	3.71	39,302.78	60.05
1990	16.56	175,088.88	6.62	70,074.95	40.02

Inspección Real del Padre 11.525 has.

	Valor del cánon de riego		Cánon de riego Recaudado		
	U\$/ha	U\$S totales	U\$/ha	dólares	% Recaud.
1985	7.25	83,556.25	1.23	14,216.56	17.01
1986	11.09	127,812.25	1.66	19,174.44	15.00
1987	10.01	115,365.25	1.80	20,784.33	18.02
1988	5.51	63,502.75	1.65	19,058.41	30.01
1989	5.19	59,814.75	1.25	14,375.53	24.03
1990	14.37	165,614.25	2.30	26,502.72	16.00

La recaudación promedio de los años considerados es del 44,23 % para el canal Constitución y del 20,05 para Real del Padre

De igual manera se puede apreciar la diferente capacidad de inversión física de estas dos asociaciones, según el ingreso promedio de las mismas en el cuadro que sigue.

Cuadro 5. Inversión física en ambas asociaciones.

años	Constitución		Real del Padre	
	inversión total 10573 ha.	inversión por ha.	inversión total 11525 ha.	inversión por ha.
	U\$S	U\$S	U\$S	U\$S
1987	11,684.75	1.01	2,561.21	0.21
1989	1,055.13	0.09	248.59	0.02
1990	5,868.45	0.51	1,510.15	0.12

CONCLUSIONES:

Se ha analizado el diferente impacto generado por la crisis del sector agrícola en dos asociaciones de usuarios representativas. Se observa una marcada diferencia en el resultado de su gestión para el período 1985/90, a través del análisis de sencillos indicadores económico-financieros.

Si bien, desde el punto de vista físico, hay similitud en el tamaño y en la infraestructura de riego de las dos Inspecciones, la estructura empresarial propia influye significativamente en el comportamiento económico-financiero de las asociaciones en estudio.

La diferente rentabilidad, de las asociaciones de usuarios estudiadas influye decisivamente en sus posibilidades de pago del servicio y en su capacidad de inversión, como bien lo demuestran los cuadros 4 y 5, haciendo que la acción de los usuarios se vaya convirtiendo en pasiva con el tiempo y que ello traiga aparejado el envejecimiento de la administración y la obsolescencia de la infraestructura de servicio.

Concretamente, frente a los proyectos propuestos por el Departamento General de Irrigación, consistentes en llevar a

cabo acciones como la impermeabilización de canales y la instalación de sistemas de drenaje surge, del análisis realizado, que una de ellas puede tomar los compromisos emergentes de la ejecución de dichos proyectos y la otra no.

Para el caso de la asociación de usuarios del canal matriz "Constitución", la propuesta consiste en la impermeabilización de 11.200 metros de uno de sus canales secundarios y en la ejecución de diversas obras de saneamiento zonal que comprenden la rehabilitación de la red de colectores de drenaje. Se espera de este modo aumentar la eficiencia de uso del agua y revertir los procesos de revenición y posterior salinización de los suelos.

El proyecto de la Inspección "Real del Padre" comprende la construcción de un colector principal y obras de drenaje secundario para revertir los mismos procesos de deterioro mencionados en el caso del canal "Constitución", pero que, en este caso, han llegado a niveles de mucha mayor gravedad.

Si bien la evaluación económica de ambos proyectos arroja resultados positivos, la capacidad para solventar el costo de los proyectos es distinta para cada asociación de usuarios. Esto hace que la factibilidad financiera sea positiva en el caso del canal "Constitución" y negativa en el caso del canal "Real del Padre".

Se desprende del análisis hecho, la relevancia del conocimiento de la estructura productiva y de los niveles de rentabilidad de las explotaciones agropecuarias de las asociaciones de usuarios como indicadores de su desempeño. Las características de la evolución económica de las áreas de influencia, explican en gran medida las diferentes capacidades de gestión técnica como administrativa. El comportamiento de las asociaciones será siempre un reflejo del marco socioeconómico en que se desenvuelven.

Los programas destinados a fortalecer las asociaciones de usuarios para evitar el deterioro del sistema, deberán estar fuertemente vinculados a acciones de mejoramiento de las condiciones económicas del sector agrícola y deberán realizar un seguimiento de los indicadores aquí propuestos.

BIBLIOGRAFIA

Chambouleyron, J. 1986. Pautas Físicas de Manejo de las Áreas Bajo Riego en Mendoza-Argentina. Departamento General de Irrigación: Publicación técnica N° 3.

Departamento General de Irrigación. 1991. Proyecto de Ampliación e Impermeabilización Canal Viejo Retamo. Programa BID-BIRF Mendoza 1991.

Departamento General de Irrigación. 1991. Proyecto de Rehabilitación de la Colonia Real del Padre. Programa BID-BIRF Mendoza 1991.

ANALISIS DEL PROCESO DE REDIMENSIONAMIENTO DE LAS
ASOCIACIONES DE USUARIOS EN EL RIO TUNUYAN INFERIOR

Foresi, C., Zuleta, J. y Satlari, G. (*)

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es describir el proceso de transformación que han experimentado las asociaciones de usuarios del sistema de riego del río Tunuyán Inferior, como consecuencia del redimensionamiento de su estructura.

Se explican en el mismo las circunstancias imperantes en el momento en que se decidió promover el cambio, y la gestión efectuada desde el Departamento General de Irrigación para consolidar el mismo.

Cabe destacar la importancia que tuvo en el proceso, la elección de inspectores de cauces que ofrecieran un verdadero perfil gerencial, factor éste básico para interpretar las propuestas de los usuarios y ejecutar una política acorde a sus necesidades.

Por último, se señalan los aciertos e inconvenientes que han demostrado las nuevas asociaciones desde el momento de su formación y se efectúa una prospección deseable en el accionar de las mismas.

INTRODUCCION

El Departamento General de Irrigación es el organismo que, según está escrito en la Constitución de Mendoza, tiene a cargo todos los asuntos vinculados a la irrigación en la provincia.

Su estructura actual se compone de una oficina central donde funciona la Superintendencia y el Consejo, y de las Subdelegaciones de Aguas que atienden cada uno de los ríos de la provincia donde se han otorgado concesiones de riego.

El sistema de riego del río Tunuyán Inferior, permite la el riego de 94.000 hectáreas (ha) en el sector nor-este de la provincia de Mendoza, Argentina.

Deben diferenciarse dos tipos distintos de gestión en la administración del recurso hídrico: la primera, efectuada por el Departamento General de Irrigación a través de las Subdelegaciones de Aguas, actúa a nivel de diques y canales primarios; la segunda, realizada por las asociaciones de usuarios comprende la distribución hasta llegar a la bocatoma de las propiedades.

(*) Departamento General de Irrigación, Mendoza, Argentina, 1991

En el año 1984, existían en el sistema del río Tunuyán Inferior 194 inspecciones de cauces, cuyo desempeño presentaba notables falencias en lo administrativo y en lo operativo.

A partir de 1985, se decidió comenzar a redimensionar el tamaño de estas asociaciones, incorporando una nueva filosofía sobre la que se iría apoyando un progresivo manejo descentralizado.

LA SITUACION TRADICIONAL DE LAS ASOCIACIONES DE USUARIOS

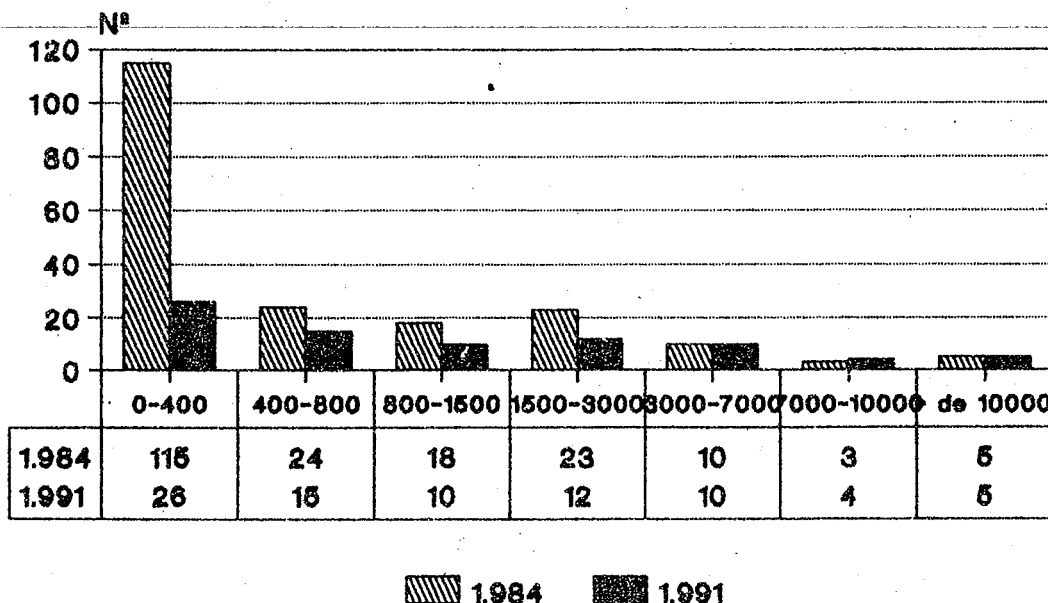
Las 194 inspecciones de cauces existentes en 1984, en el área de influencia del río Tunuyán Inferior, clasificadas por tamaño se pueden observar en el gráfico n° 1.

Podría explicarse la existencia de una gran cantidad de inspecciones de cauces pequeñas como consecuencia de un acentuado interés por parte de los regantes en manejar su propia organización.

Sin embargo, la realidad demostraba que esa situación, no era tal. La excesiva atomización de las inspecciones se traducía en un escaso poder de decisión por parte de los administradores.

Era frecuente que el responsable de una asociación de usuarios, aceptara el cargo sólo por una cuestión de tradición, estimulado únicamente por el beneficio adicional que emanaba de su condición para decidir sobre la distribución del agua.

Gráfico 1
Variación del número de Inspecciones
entre 1984 y 1991



Asimismo, era usual contar con una inasistencia del 90% en las reuniones de inspectores convocadas por el Departamento General de Irrigación en forma periódica, para tratar los temas inherentes al funcionamiento de las asociaciones.

El estado de aislamiento prácticamente era permanente. En muchos casos, no se conocía al inspector. Existía un alto grado de desconocimiento por parte del Departamento de Irrigación en lo referente al manejo de las inspecciones, tanto en lo administrativo como en lo operativo.

La cantidad de reclamos se concentraba en el Departamento de Irrigación, al no ofrecerse soluciones por parte de las inspecciones.

La posibilidad de realizar obras en la red de riego era nula, ya sea por el excesivo reembolso que debía afrontar un reducido número de beneficiarios en el caso de obras ejecutadas por terceros, o por la incapacidad técnica para desarrollar trabajos por administración por parte de las pequeñas asociaciones.

La falta de participación y la desorganización reinante daban como resultado un estado financiero-contable deteriorado en las cuentas de las inspecciones, agravado por la casi nula gestión de cobro a usuarios morosos.

Los problemas señalados, propios de una pequeña organización de regantes, indicaban la necesidad de producir un cambio en el tamaño de las inspecciones de cauces tradicionales.

EL NUEVO MODELO

En el año 1985, se comienza a delinear la nueva estructura que adoptarían las asociaciones de usuarios.

Chambouleyron (1985), propone la idea de transformar las inspecciones tradicionales en compañías de riego, unidades éstas cuya superficie variaría desde las 100 a 500 has tradicionales, a 10.000 ó 15.000 has, una vez redimensionadas.

La base organizativa sería similar a la actual, vale decir que conservaría su autonomía, generaría su propio presupuesto y dictaría su reglamentación interna dentro de las atribuciones que le fija la Ley de Aguas.

La conducción a cargo de un "gerente", quien sería la máxima autoridad de la asociación de usuarios, estaría secundada por un contador, algunos empleados y los tomeros, que son los responsables de la distribución del agua.

Podría recaer la responsabilidad de la gerencia de la asociación de usuarios en una firma, por ejemplo, una cooperativa eléctrica, frutícola o vitícola, que además de ser regante del canal, estuviera organizada como para hacer la gestión adminis-

trativa.

Se partía de la premisa fundamental que el gerente de la compañía, tuviera una formación empresarial ya que tendría una gestión muy complicada. Entre las obligaciones que debería asumir se pueden mencionar las más importantes:

- Administrar la totalidad de la superficie bajo su área, determinando turnados de entrega de agua, recorrer la red para analizar su estado, organizar el mantenimiento de la infraestructura de derivación y detectar las obras que fuera necesario construir.
- Efectuar la forestación de los cauces a su cargo, propendiendo a obtener de la madera resultante la mayor renta posible para reforzar los presupuestos y disminuir el canon de riego.
- Podría comprar o alquilar maquinaria para el mantenimiento de la red de riego y debería además, mantener en condiciones el sistema de drenaje. Como alternativa podría disponer de máquinas del Departamento General de Irrigación cedidas en comodato.
- Podría adquirir talleres o herramientas para efectuar el mantenimiento y reparación de la maquinaria que trabajara bajo su órbita.
- Podría comprar vehículos, aparatos de radio y todo lo que la técnica aconseja para administrar el recurso con una elevada eficiencia.
- Debería activar la cobranza de los cánones de riego revisando las listas de deudores, informando sobre fincas abandonadas, visitando y asesorando a los regantes morosos y alertando al Departamento General de Irrigación sobre la variación anual de la superficie regada.
- Debido a que su cargo sería remunerado, tendría que estar en continuo contacto con el Departamento General de Irrigación para instrumentar los elementos de política hídrica más convenientes. Participaría de las reuniones que a tal efecto se llevaran a cabo.
- Podría participar activamente de los movimientos cooperativos y organizar reuniones entre las distintas comunidades de regantes a fin de incrementar la experiencia sobre el manejo y administración de los recursos hídricos a su cargo.

Esta apretada síntesis perfila la nueva estructura deseada para las asociaciones de usuarios.

LA INSTRUMENTACION DEL PROCESO DE UNIFICACION DE INSPECCIONES

La labor desarrollada desde el Departamento General de Irrigación para redimensionar la estructura de las asociaciones de usuarios puede dividirse en dos aspectos: a) el de promoción

y b) el de gestión ante los regantes. La tarea de promoción fue llevada a cabo fundamentalmente desde la Sede Central por un equipo interdisciplinario que brindó el apoyo logístico realizando jornadas de divulgación dirigidas a los técnicos de las Subdelegaciones de Aguas donde se exponía la política y objetivos perseguidos y se sugería la metodología a implementar con los regantes o usuarios.

También se efectuaron cursos para profundizar técnicas como la de dinámica de grupos, procurando con esto llegar con mayor claridad y contundencia en las propuestas.

La evaluación de los resultados que se iban obteniendo era asimismo efectuada por este grupo promotor que permanentemente atendía los distintos requerimientos formulados desde la Subdelegación de Aguas y acudía a los lugares que la misma le indicaba para apoyar su labor.

El segundo aspecto del redimensionamiento, la gestión propiamente dicha ante los usuarios, fue desarrollada por la Subdelegación de Aguas.

En el caso del río Tunuyán Inferior se estableció como prioritario la incorporación de un profesional que se dedicaría exclusivamente a la tarea de "animador" ante las asociaciones de usuarios para darle velocidad y continuidad a la gestión de reestructuración.

Para definir el área que abarcarían las nuevas inspecciones de cauces, se partió de un elemento vinculante por excelencia que era la superficie irrigada por el canal secundario alimentador.

La primera experiencia se realizó en el canal matriz Reducción en el que se unificaron doce asociaciones existentes en una única inspección. En este caso la problemática de las distintas áreas era similar, no obstante la considerable extensión de la misma, de casi 14.000 has. La metodología de trabajo ante el seno de regantes, fue la de explicar la propuesta en una asamblea general.

Fueron necesarias varias reuniones. Con el desarrollo de las mismas se iba enriqueciendo el planteo original por el aporte de los mismos usuarios que comenzaban a tomar conciencia de esta nueva oportunidad que se les presentaba para el manejo de su propia organización. Por fin, se suscribió el acta de creación de la nueva inspección refrendada por todos los inspectores.

En el documento se sometía a la aprobación del Departamento General de Irrigación un cuadro de autoridades surgido entre los inspectores dimitentes, pasando estos a formar un consejo asesor.

Merece destacarse como curiosidad, que el principal obstá-

culo surgido en la tarea de modificar la estructura de las inspecciones de cauces era la misma organización del Departamento General de Irrigación, cuyos requerimientos legales y administrativos dificultaron la gestión.

Felizmente, en el mes de enero de 1986, se conformó la inspección del Canal Matriz Reducción y Cauces Derivados, lo cual marcaría un hito importante para el futuro.

EL PROCESO DE CONSOLIDACION DE LA NUEVA ADMINISTRACION

La inspección del Canal Matriz Reducción y Cauces Derivados, fue la primera que se unificó en la provincia. Los primeros pasos de la nueva administración fueron firmes y seguros. Un hecho trascendente fue observar que en la cuenta corriente de la inspección se comenzaba a contar con dinero como producto del traspaso de fondos de las anteriores cuentas individuales. Esto posibilitaba asignar dichos fondos para atender las urgencias dentro de toda el área de la nueva inspección. Antes, en muchos casos, el dinero permanecía ocioso y aislado en una pequeña inspección.

Al poco tiempo de funcionar como tal, la nueva administración decidió contratar a un ingeniero agrónomo para asesorar a los usuarios en temas vinculados al riego y para que organizara y perfeccionara la distribución del agua, detectando las obras que eran más urgentes.

Se produjo una redistribución de los tomeros o repartidores, reasignando las áreas de trabajo en forma más racional y efectuando una economía en personal.

Más tarde se adquirieron dos vehículos, Jeeps, adecuados para transitar por los caminos de servicio contiguos a los canales.

En forma paralela se hizo un contrato de cesión de una camioneta desde la Subdelegación de Aguas a la inspección, mediante el cual ésta se comprometía a efectuar la reparación integral del vehículo para poder atender el manejo de la organización de usuarios. Pronto el servicio brindado a los regantes mejoró ostensiblemente.

Un hecho concreto que permitió evaluar esta situación, fue la desaparición de quejas ante la Subdelegación de Aguas ya que los problemas eran atendidos y resueltos por la inspección.

Otra iniciativa importante fue la de reforestar los canales de tierra dentro del área de la asociación. Se plantaron más de 8.000 álamos con lo que se incrementó el capital forestal de la zona.

La limpieza anual de los cauces se organizó de una manera mucho más eficiente que la que se realizaba tradicionalmente. Para esto la inspección contrató cuadrillas de obreros que

perfilaron los canales más prolijamente, pintaron con antióxido todas las compuertas y se arreglaron convenientemente los mecanismos de las mismas.

Pronto el ejemplo de esta nueva asociación de usuarios fue despertando el interés de otras organizaciones cercanas que veían con entusiasmo, no exento de dudas o temores, cómo estas novedades realmente constituían un adelanto, un avance tangible y concreto.

No produjo sorpresa que unos meses más tarde de producirse el proceso de unificación del canal matriz Reducción, fuera imitado por el canal matriz Constitución con un área de influencia de 10.000 has.

Algo después fueron las inspecciones del canal Montecaseiros y la de Canales del Tramo Medio que adoptaron idéntica resolución, constituyéndose en dos zonas de 9.000 has y 10.000 has, respectivamente.

Recientemente se redimensionaron tres asociaciones más en el río Tunuyán Inferior: la del canal San Martín, la del canal Norte Alto Verde y la del canal Sur Alto Verde, continuando con el objetivo de completar el manejo del área irrigada por este río a 15 ó 20 grandes asociaciones de usuarios.

ALGUNOS SINTOMAS DE CRECIMIENTO GENERADOS POR LAS NUEVAS INSPECCIONES

El principio de igualdad ante la ley, comenzó a profundizarse en la filosofía de las inspecciones. Estas iniciaron una agresiva campaña de recaudación a fin de premiar al contribuyente no moroso y procurar el cobro de las deudas originadas por ejercicios vencidos. Hasta ese momento no se había podido implementar la corta de agua a los regantes morosos fundamentalmente por la falta de organización.

Estas nuevas asociaciones efectivizaron la corta de agua a las propiedades en mora; este proceder se sigue aplicando en la actualidad y ha demostrado ser altamente eficiente.

La ejecución de obras fue otro rasgo importante que se materializó con las nuevas asociaciones. A instancias de las inspecciones del río Tunuyán Inferior, fue aprobada una metodología que les permitió realizar obras por administración con la asistencia técnica de la Subdelegación de Aguas. Este tipo de obras, cuyos montos individuales no superan los U\$S 10.000, son construidas por las mismas inspecciones que compran directamente los materiales y contratan la mano de obra necesaria.

Este sistema ha permitido ejecutar en los últimos dos años, una importante cantidad de pequeñas obras, tales como secciones de aforo, partidores, compuertas, impermeabilizaciones, etc., con un costo muy inferior al que resultaría de su licitación pública.

La adopción de medidas coyunturales como pasar del régimen de distribución de agua permanente en los canales matrices al de turnado, fue posible gracias a la nueva estructura, tal como sucedió en el año 1990, crítico en disponibilidades hídricas. Esta decisión, que fue avalada por los inspectores, implicaba un cambio que no se había efectuado en treinta años. Seguramente no se habría logrado consenso con la anterior situación de las asociaciones.

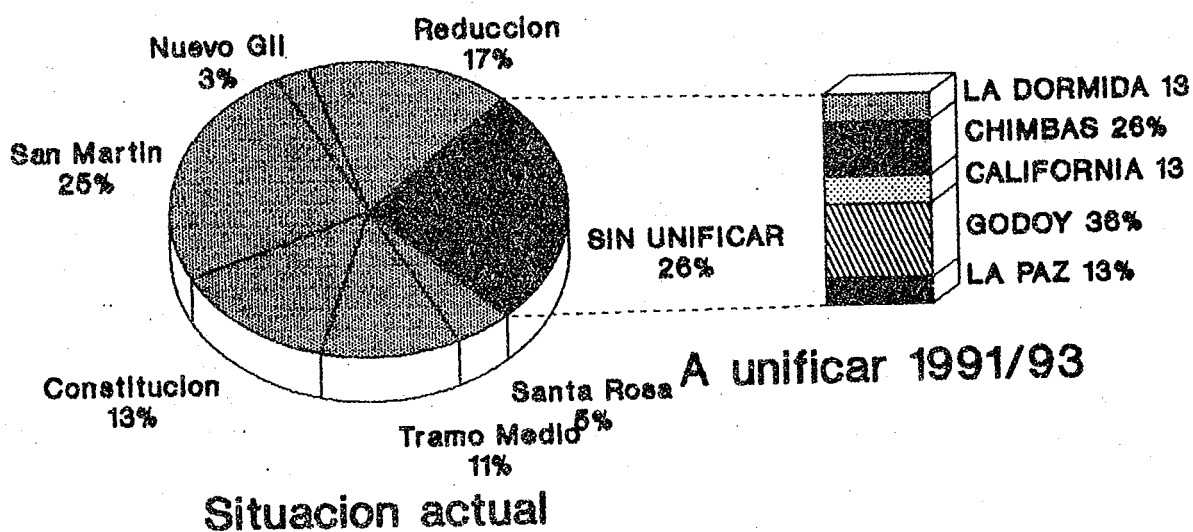
El porcentaje de fondos coparticipables, que tradicionalmente manejaban las inspecciones del río Tunuyán Inferior, era cercano al 22% antes de su redimensionamiento. La presión ejercida por las nuevas asociaciones elevó esos valores al 28%, lo cual en términos relativos significa una mejora del 27% en las disponibilidades de dinero.

LO QUE RESTA POR HACER

En la situación actual del río Tunuyán Inferior se pueden diferenciar netamente dos tipos de estructuras: la de las inspecciones de cauces redimensionados y la de las que aún no se han modernizado.

El gráfico 2 indica la composición de las mismas:

Gráfico 2
PROCESO DE UNIFICACION DE INSPECCIONES



Un propósito concreto es el de completar el proceso de unificación de asociaciones en un lapso no mayor a dos años. Esto posibilitará un manejo integral y armónico del río que dispondrá para desarrollar su gestión de no más de veinte inspecciones organizadas.

Así como resulta indiscutible la irreversibilidad de los pasos dados en la reestructuración de las inspecciones, es también palpable que están requiriendo un cambio en las bases del Departamento General de Irrigación que les permita una mayor soltura económica y operativa.

Es importante señalar que el servicio de riego se presta fundamentalmente en el campo que es donde actúan las inspecciones y la Subdelegación de Aguas. Una efectiva descentralización económica fortalecerá la gestión de los propios usuarios.

Hasta ahora el manejo de dinero ha sido centralizado en la Superintendencia y se les ha depositado en las cuentas de las inspecciones lo que teóricamente les corresponde. Una reforma concreta que han solicitado las asociaciones del río Tunuyán Inferior consiste en realizar una acreditación automática de los fondos desde la percepción de los tributos por los Bancos. Esto generaría un flujo de dinero más concreto y seguro y estimularía la gestión de cobro a regantes morosos que se haría más transparente.

La ejecución de obras es otro aspecto que se debe vigorizar. Las inspecciones redimensionadas han demostrado capacidad para efectuar trabajos con mano de obra zonal calificada.

Por otro lado el crecimiento de las asociaciones de usuarios y de la Subdelegación de Aguas debe ir acompañado de un achicamiento de la estructura central para lo cual será importante efectuar una transferencia de medios humanos y materiales a fin de no crear estructuras que se superpongan.

Es importante diferenciar el rol que tendría cada estrato: en un primer nivel, el de los usuarios, la inspección efectuaría la operación del sistema bajo su órbita muniéndose para ello de todos los recursos humanos y materiales necesarios para brindar un servicio en forma directa e inmediata al regante.

En un segundo nivel, las Subdelegaciones de Aguas serían los organismos que asesorarían técnica y contablemente a todas las inspecciones comprendidas en su territorio, disponiendo a tal efecto de un plantel conformado por ingenieros, contadores, topógrafos, hidromensores, etc., y de los medios modernos de comunicación e informática.

En un tercer nivel la Superintendencia ejecutaría la dirección general de todas las Subdelegaciones de Aguas, realizando una permanente función de evaluación y de control de la gestión de aquellas en la parte administrativa contable y técnica, estableciendo la política hídrica global en estrecha

vinculación con la economía de la provincia.

CONCLUSIONES

Los lineamientos que presiden la Ley de Aguas de la provincia de Mendoza, inducen a pensar que sus autores fueron sabios y visionarios. Los preceptos enunciados hace 107 años no han perdido vigencia. Por el contrario, hoy no resulta aventurado afirmar que es necesario "volver a la fuente" y ajustarse a la filosofía original de la ley con las lógicas modificaciones que imponen los cambios físicos, sociales, ambientales y técnicos.

Las organizaciones de usuarios del río Tunuyán Inferior aceptan el desafío, es más, lo reclaman. Se dan cuenta que no reconocer la importancia de lo ejecutado hasta ahora conlleva un riesgo muy serio, no avanzar en la política trazada puede significar un mal irremediable cual es caer en una anarquía generalizada que llevaría a la pérdida del sistema y al deterioro de la red de riego cuyo colapso sería prácticamente inevitable.

Es innegable que en el sistema del río Tunuyán Inferior existe un capital materializado en las asociaciones de usuarios existentes. Asimismo la implementación de las pautas vertidas en el presente trabajo que, básicamente, consisten en incrementar el número de inspecciones unificadas y lograr un marco de descentralización económica y operativa, potenciarán el desempeño de éstas y permitirán edificar sobre estos sólidos cimientos un nuevo Departamento General de Irrigación.

BIBLIOGRAFIA

Chambouleyron, J. 1985. Redimensionamiento de las Inspecciones de cauces en Mendoza-Argentina. Departamento General de Irrigación: Publicación técnica N° 2.

Foresi, C. 1986. La Subdelegación de Aguas del Río Tunuyán Inferior. Departamento General de Irrigación. Documento de Trabajo.

EVALUACION DEL DESEMPEÑO DE LOS ORGANISMOS DE USUARIOS EN LA
CONSERVACION Y RECUPERACION DE SUELOS

C.Mirábile * y R.Bagini **

RESUMEN

Este trabajo es el resultado de la investigación realizada en dos organizaciones de usuarios, una ubicada en el oasis Centro (arroyo Claro) y la otra en el oasis Norte (Tulumaya) de la provincia de Mendoza. En el se ha tratado, de determinar la participación y grado de eficiencia del deterioro del suelo con que las organizaciones de usuarios actúan sobre estos factores o parámetros indicadores. Se estudió la problemática del suelo en cada organización y se confeccionó una encuesta con el objeto de recabar la información necesaria para poder cuantificar y calificar su desempeño en la conservación y recuperación de los suelos.

Se encuestó al 85% de los agricultores de cada organización de usuarios (14 en Arroyo Claro y 9 en Tulumaya), observándose en los resultados obtenidos una diferente participación y desempeño, siendo Arroyo Claro, la organización mejor calificada.

Posteriormente se relacionaron los parámetros que participan activamente en la degradación y conservación de los suelos, obteniéndose distintos índices de desempeño y de participación que permiten juzgar la actitud de las organizaciones ante la problemática estudiada.

INTRODUCCION

La provincia de Mendoza ubicada en el centro-oeste del país posee una tradición en riego precolombina y cuenta con unas 360.000 hectáreas irrigadas, equivalente al 30% de la superficie regada de Argentina, a pesar de contar solamente con el 13% del recurso hídrico nacional.

Posee cinco ríos que nacen en la cordillera de los Andes y se alimentan de sus deshielos y unas 16000 perforaciones. La utilización de este recurso ha dado origen a la formación de cinco oasis irrigados.

A partir de 1978 comienza un ciclo hidrológico rico al producirse abundantes nevadas en cordillera, lo que determina la elevación de los niveles freáticos y la salinización de los suelos, producidas entre otros factores, por la importante recarga de los acuíferos en la zona de fallas de los ríos, las pérdidas de canales (90% de la red es de tierra), las bajas eficiencias de riego ante la gran oferta de agua y las escasas extracciones de agua subterránea.

(*)Jefe Unidad Drenaje del Departamento Ingeniería en Riego y Drenaje.
Centro Regional Andino-INCYTH. P.O. Box 6 (5500) Mendoza-Argentina
(**) Jefe de la Agencia de Extensión Lavalle del INTA

Si a esto se le suma la crisis de rentabilidad que viene sufriendo la vitivinicultura, principal actividad agrícola de la provincia y las fluctuaciones de la actividad frutícola y hortícola, el panorama con respecto a la degradación y recuperación de suelos se torna grave.

Ante esta coyuntura, tanto el gobierno nacional como el provincial han apoyado otorgando subsidios para la recuperación de los suelos a los agricultores que se organizaban en consorcios, rehabilitando una basta red de colectores zonales y dando a las inspecciones de cauce una mayor autonomía (participación en el manejo del riego). Todo esto determinó la creación de más de quince consorcios que han realizado distintas obras de recuperación de suelos.

Es por ello que se hacía necesario realizar una evaluación del desempeño de estas organizaciones en el saneamiento y recuperación de los suelos, teniendo en cuenta que el recurso hídrico de la provincia está totalmente comprometido y que el derecho de agua es inherente a la tierra, por lo cual es imprescindible mantener productivos a los suelos que lo posean.

ANTECEDENTES

Distintos autores han tratado este tema en los últimos años. El mismo está siendo encarado a nivel de Sud América por FAO, enfocado específicamente a determinar las causas de la degradación y las tareas y técnicas necesarias para su recuperación; sin intentar juzgar el comportamiento de las organizaciones de usuarios.

Smedena (1990) destaca la importancia de cuantificación del revenimiento y la salinidad de suelos como indicadores para la evaluación del desempeño de los usuarios en un área irrigada.

M.Bos (1990) analiza la importancia de la evaluación de la distribución del recurso hídrico en áreas irrigadas, factor de gran incidencia en la degradación de suelos pesados o con capas limitantes, por problemas de drenaje. De igual forma Bos y Walker (1990) resaltan en un detallado análisis la medida de la eficiencia del riego, otro importante factor de degradación de suelos por problemas de drenaje.

En el Taller de FAO (1989) sobre "Mecanismos de degradación de suelos en Latinoamérica" se menciona entre las causas fundamentales la acumulación de sales en el perfil por el ineficiente uso del agua, niveles freáticos elevados por falta de drenaje o uso de técnicas de riego deficientes, enunciando una serie de recomendaciones para combatir dichas causas y propiciar la intensificación de tareas de extensión en la educación técnica de los agricultores.

MATERIAL Y METODOS

Se ha tratado de evaluar la participación de dos organismos de usuarios en la conservación y recuperación de suelos.

Para desarrollar el estudio se seleccionó a las organizaciones de usuarios Arroyo Claro (oasis Centro) y Tulumaya (oasis Norte).

Arroyo Claro cuenta con 16 agricultores (390 ha) y Tulumaya con 11 agricultores (147 ha). Luego de estudiar la problemática de la degradación de los suelos en ambas, se confeccionó una encuesta de 25 preguntas que involucraban las acciones necesarias para combatir las causas de la degradación, como así también la cantidad de obras realizadas y su mantenimiento para poder medir a través de las respuestas de los productores la participación y el desempeño.

Se encuestó al 85% de los agricultores de cada organización de usuarios. Estas organizaciones presentan como característica común suelos con problemas de niveles freáticos elevados y salinización; ambas han recibido del gobierno nacional subsidios para implementar obras de recuperación y conservación de suelos.

Analizadas las encuestas se obtuvieron valores promedios de cada uno de los parámetros estudiados para cada organización. Obtenida esta información sobre el desempeño y participación de cada organización en la problemática estudiada se intentó relacionar los parámetros de mayor incidencia, ponderándolos entre sí y obtener índices que reflejen acabadamente la participación y el desempeño.

RESULTADOS OBTENIDOS

El análisis preliminar realizado sobre las dos áreas permitió indicar que el principal problema de los suelos cultivados es la elevación de los niveles freáticos ocasionados por ciclos hidrológicos ricos, bajas eficiencias de riego, pérdidas en la red de distribución (canales de tierra) y de ingreso a la red de riego de desagües industriales con altos contenidos de sales (Tulumaya). También ha sido importante para crear esta situación la falta de mantenimiento de los colectores zonales existentes y la escasa ejecución de obras de drenaje secundarias y parcelarias, que han agravado la salinización de la freática y el deterioro de los suelos.

Los parámetros estudiados tienden a cuantificar y calificar la actitud de los agricultores ante el problema, como se puede observar en el Cuadro 1.

Si bien los resultados son evidentes, es importante comentar algunos de ellos. Se observa que la organización Arroyo Claro partió de una problemática más difícil pues antes de la agrupación de los agricultores el nivel freático estaba en 0,50 m. No obstante ha producido en ella una depresión mayor de la freática 1,18 y ha lavado mayor porcentaje de suelo afectado por salinidad, presentando en estos momentos (5 años después de agruparse) menor porcentaje de superficie afectada por freática (30%) y por salinidad.

Esto se ha logrado en base a una mayor participación para combatir los factores que producen el deterioro del suelo. Así lo está demostrando el resultado obtenido en otros parámetros como son: mayor porcentaje de agricultores que limpiaron los colectores zonales (93%), menor intervalo de limpieza (1-7 años), mayor porcentaje de agricultores que ejecutaron obras de drenaje secundario (100%) con 7.630 m en total de colectores y drenes parcelarios (100%) con 16.670 m de colectores en total.

Cuadro 1 - Parámetros básicos necesarios para evaluar la recuperación y participación de dos Organizaciones de Usuarios

Parámetro	Valor Promedio	
	Ao. Claro	Tulumaya
1. Superficie total (en hectáreas)	390	147
2. Porcentaje de superficie cultivada	75	69
3. Estado del cultivo (Bueno-Normal-Regular-Malo)	Normal	Regular
4. Prof. de la freática antes de la conformación de la Organización (en m)	0,50	0,67
5. Prof. de la freática actualmente (m)	1,68	1,67
6. Porcentaje de superficie con problemas freáticos	30	59
7. Tiene problemas de salinidad (Leve-Normal-Fuerte-Excesivo-No puede cultivar)	Normal a Fuertes	Fuertes
8. Porcentaje de superficie con afectación salina	21	25
9. Porcentaje de agricultores que limpian las obras existentes de colectores zonales e intervalos de limpieza	93 (1,7 años)	25 (5 años)
10. Por qué no limpiaron los colectores zonales (1. Problemas económicos; 2. Lo debe hacer el DGI)	1	2
11. Porcentaje de agricultores que han abierto colectores secundarios y metros totales abiertos en el organismo	100% (7630 m)	100% (2604 m)
12. Porcentaje de agricultores que han realizado drenes parcelarios y metros totales abiertos en el organismo	100% (16670 m)	35% (2180 m)
13. Metros de drenes parcelarios por ha afectada con revenición	142	25

Parámetro	Valor Promedio	
	Ao. Claro	Tulumaya
14. Motivo por el cual no se abrió drenes parcelarios (1. no hacía falta; 2. por problemas económicos)	----	1 (45%) 2 (20%)
15. Porcentaje de agricultores que limpia los drenes parcelarios e intervalo de limpieza en años	79% (1,7 años)	35% (1 año)
16. Depresión operada de la freática (en metros)	1,18	1,00
17. Porcentaje de agricultores que lavaron suelos afectados por salinidad	50%	43%
18. Porcentaje de suelo salino lavado	90%	80%
19. Porcentaje de pérdidas del canal según los agricultores	1-5%	5-10%
20. Tipo de riego que realiza S: surco M: melga cd: con desagüe sd: sin desagüe	S y M sd	S y M sd (50%) cd (50%)
21. Calidad del agua de riego según los agricultores (Excelente - Buena - Regular - Mala - Totalmente salina)	buena a regular	regular a mala
22. Como consideran los agricultores que riegan (1: por defecto; 2: bien; 3: en exceso)	1 y 2	2
23. Eficiencia de aplicación del agua en finca (medida)	43%	43%
24. Reuniones de los socios del organismo en el año	12	1
25. Porcentaje de asistencia de los socios a las reuniones	70%	40%

Se observa también una diferencia importante a favor del Consorcio Arroyo Claro (142 m) en cuanto a los metros de drenes parcelarios abiertos por hectárea afectada.

Resulta otro parámetro importante la cantidad de reuniones realizadas por cada organización para debatir la problemática y la cantidad de agricultores que asisten a dichas reuniones. Aquí también la organización

Arroyo Claro con un promedio de asistencia del 70% y 1 reunión mensual demostró mayor participación que Tulumaya, 1 reunión anual y un 40% de asistencia.

Si bien los parámetros por sí solos dan una clara idea de la participación y el desempeño de las organizaciones en la recuperación y la conservación de los suelos, se relacionaron los más significativos entre sí afectándolos por una ponderación de acuerdo a su grado de incidencia en la problemática estudiada y se obtuvieron los siguientes índices.

- De desempeño:

$$D1 = (\% \text{ hectáreas afectadas con salinidad que fueron lavadas} \times 0,4) + (\text{depresión freática operada (m)} \times 0,2) + (\text{metros de drenes parcelarios construidos por ha afectada con revenición} \times 0,4)$$

$$D2 = (\% \text{ hectáreas afectadas con salinidad que fueron lavadas} \times 0,4) + (\text{metros de drenes parcelarios construidos por ha afectada con revenición} \times 0,6)$$

$$D3 = (\text{eficiencia de aplicación} \times 0,4) + (\text{eficiencia de conducción externa} \times 0,2) + ((100/\text{intervalo de limpieza del colector zonal en años}) \times 0,4)$$

- De Participación:

$$P1 = (\% \text{ de agricultores que lavaron suelos afectados con salinidad} \times 0,35) + (\text{porcentaje de agricultores que limpian colectores zonales} \times 0,2) + (\text{porcentaje de agricultores que hicieron colectores parcelarios} \times 0,45)$$

$$P2 = ((\% \text{ de agricultores que limpian colectores zonales/intervalo de limpieza}) \times 0,3) + ((\% \text{ de agricultores que limpian colectores secundarios/intervalo de limpieza}) \times 0,35) + ((\% \text{ de agricultores que limpian colectores terciarios/intervalo de limpieza}) \times 0,35)$$

$$P3 = (\text{Estado del cultivo} \times 0,2) + (\text{porcentaje superficie cultivada} \times 0,2) + ((1/\text{porcentaje superficie afectada con salinidad}) \times 0,3) + ((1/\text{porcentaje superficie afectada con freática}) \times 0,3)$$

$$P4 = \text{n}^\circ \text{ reuniones anuales del consorcio} \times (\text{Promedio asistencia de socios por reunión}/100)$$

Posteriormente se realizó un análisis de los parámetros involucrados en cada índice con el objeto de cuantificar los valores máximos posible y mínimo aceptable para cada uno de ellos, de acuerdo a la problemática y característica del medio. De esa manera se han obtenido los valores máximo y medio aceptable de cada uno de los índices.

- De desempeño:

$$\text{Máx.} = (100 \times 0,4) + (1,5 \times 0,2) + (100 \times 0,4) = 80,3$$

D1

$$\text{Mín.} = (50 \times 0,4) + (0,75 \times 0,2) + (50 \times 0,4) = 40,1$$

$$\begin{aligned} \text{D2} \quad \text{Máx.} &= (100 \times 0,4) + (100 \times 0,6) = 80 \\ \text{Mín.} &= (50 \times 0,4) + (50 \times 0,6) = 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{D3} \quad \text{Máx.} &= (90 \times 0,4) + (100 \times 0,2) + ((100/1) \times 0,4) = 96 \\ \text{Mín.} &= (75 \times 0,4) + (85 \times 0,2) + [(100/2) \times 0,4] = 67 \end{aligned}$$

- De participación

$$\begin{aligned} \text{P1} \quad \text{Máx.} &= (100 \times 0,35) + (100 \times 0,2) + (100 \times 0,45) = 100 \\ \text{Mín.} &= (50 \times 0,35) + (50 \times 0,2) + (50 \times 0,45) = 50 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P2:} \quad \text{Máx.} &= [(100/1) \times 0,3] + [(100/1) \times 0,35] + [(100/1) \times 0,35] = 100 \\ \text{Mín} &= [(50/1) \times 0,3] + [(50/1) \times 0,35] + [(50/2) \times 0,35] = 41 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P3} \quad \text{Máx.} &= (4 \times 0,2) + (100 \times 0,2) + ((1/0) \times 0,3) + ((1/0) \times 0,3) = 20,8 \\ \text{Mín.} &= (3 \times 0,2) + (80 \times 0,2) + [(1/20) \times 0,3] + [(1/20) \times 0,3] = 16,6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{P4} \quad \text{Máx.} &= 12 \times (100/100) = 12 \\ \text{Mín.} &= 1 \times (60/100) = 0,6 \end{aligned}$$

Como se observa para el índice D1, el parámetro porcentaje de hectáreas afectadas con salinidad tiene un valor máximo de 100 y un mínimo aceptable de 50%.

La depresión freática óptima se ha determinado en 1,5 m partiendo de la base de que los niveles freáticos anteriores a la ejecución de las obras se ubicaban en 0,50-0,70 m, deprimiendo la freática a 2-2,20 m de profundidad, se evitará el daño a los cultivos de la zona.

Con respecto al índice D3, al parámetro eficiencia de aplicación se le ha dado un valor máximo de 90% y un mínimo aceptable de 75%.

La conducción externa toma valores máximo del 100% y mínimo aceptable 85% y el parámetro porcentaje de colector zonal limpiado por año varía entre un óptimo de 1 vez/año (como la práctica lo aconseja) y un mínimo aceptable de 1 vez cada 2 años.

En los índices de participación interviene el porcentaje de agricultores que participó en distintas tareas de ejecución. Se ha optado por un máximo del 100% y un mínimo aceptable de un 50%, a excepción del caso del índice P4 en el parámetro asistencia a reuniones, al que se le ha dado un valor mínimo del 60%.

En el índice P2 se ha tomado como valor máximo y mínimo del parámetro

intervalo de limpieza de los distintos colectores, 1 año. Esto debido a la imposibilidad de hacerlo con mayor frecuencia por parte de los agricultores y a que la práctica ha demostrado que sufren un deterioro importante en su funcionamiento si no se realizan tareas de limpieza en ese lapso.

En cuanto al índice P3 se ha codificado al parámetro estado del cultivo de la siguiente forma: 4-Bueno, 3-Normal, 2-Regular, 1-Malo, y se toma como valor máximo 4 y mínimo aceptable 3. A su vez los parámetros porcentaje de superficie con problemas de freática y de salinidad toman valores óptimos de 0% y mínimos aceptables de 20%.

Una vez fijados los valores óptimo o máximo y el mínimo aceptable para cada índice se cuantificaron las dos organizaciones estudiadas calculando los distintos índices con los valores promedio obtenidos de las encuestas a campo.

Los cálculos y resultados se observan en el Cuadro n° 2.

Cuadro 2 - Cuantificación del desempeño y participación obtenidos en los organismos de usuarios estudiados

Organismo: Arroyo Claro

Indices: Desempeño (D)

D1 $(90 \times 0,4) + (1,18 \times 0,2) + (142 \times 0,4) = 93$
 D2 $(90 \times 0,4) + (142 \times 0,6) = 121$
 D3 $= (43 \times 0,4) + (95 \times 0,2) + ((100/1,7) \times 0,4) = 59$
 Subtotal: 273

Participación (P)

P1 $(50 \times 0,35) + (93 \times 0,2) + (100 \times 0,45) = 81$
 P2 $((93/1,7) \times 0,3) + ((100/1) \times 0,35) + ((79/1,7) \times 0,35) = 67$
 P3 $(3 \times 0,2) + (75 \times 0,2) + ((1/21) \times 0,3) + ((1/30) \times 0,3) = 16$
 P4 $11 \times (70/100) = 8$
 Subtotal: 172

Organismo: Tulumaya

Indices: Desempeño (D)

D1 $(80 \times 0,4) + (1 \times 0,2) + (25 \times 0,4) = 42$
 D2 $(80 \times 0,4) + (25 \times 0,6) = 47$
 D3 $(43 \times 0,4) + (90 \times 0,2) + ((100/5) \times 0,4) = 43$
 Subtotal: 132

Participación (P)

$$\begin{aligned}
 P1 & (43 \times 0,35) + (20 \times 0,2) + (35 \times 0,45) & = & 30 \\
 P2 & ((35/5) \times 0,3) + ((60/2) \times 0,35) + ((35/1) \times 0,35) & = & 25 \\
 P3 & (2 \times 0,2) + (69 \times 0,2) + ((1/25) \times 0,3) + ((1/59) \times 0,3) & = & 14 \\
 P4 & 1 \times (40/100) & = & 0.4
 \end{aligned}$$

Subtotal: 69

En lo que respecta a los índices de desempeño se observa que el consorcio Arroyo Claro supera los valores máximos para los índices D1 y D2, lo que refleja la apertura de una determinada longitud de drenes, necesaria para deprimir convenientemente la profundidad de la freática y la realización de los necesarios lavados de sales del suelo. El índice D3, por el contrario, da valores por debajo del mínimo evidenciando que, si bien el intervalo de limpieza de colectores zonales y la eficiencia de conducción externa pueden considerarse adecuados, es la baja eficiencia de aplicación en la unidad de riego, la que influye reduciendo el valor del índice.

Los índices calculados para expresar el desempeño del consorcio Tulumaya se encuentran por debajo del mínimo, con excepción del D1, que lo supera levemente (42 Ps vs 40 Ps).

Analizando en igual forma los índices de participación se observa, nuevamente, que el consorcio Arroyo Claro está por encima de los valores mínimos, con excepción del índice P3 que está levemente por debajo (16,6 Ps vs 15,6 Ps). Esto puede explicarse considerando que la zona se encuentra en proceso de mejoramiento. Se estima que estos valores irán en aumento superando el mínimo propuesto cuando la recuperación de los suelos sea completa.

Una vez obtenidos los índices ya mencionados puede plantearse un clasificación del desempeño y de la participación en organismos de recuperación y conservación de suelos, que permita compararlos y conocer las causas que determinan esa clasificación, a través de cada uno de los parámetros que definen a los distintos índices.

Sumando los valores máximos y mínimos correspondientes a los índices D1, D2 y D3 y a P1, P2, P3 y P4 pudo confeccionarse la siguiente escala:

Indice	Puntaje	Calificación
Desempeño (D)	-157	Mala
	157-170	Regular
	171-210	Buena
	211-256	Muy Buena
Participación (P)	-111	Mala
	111-160	Regular
	161-180	Buena
	181-232	Muy Buena

De acuerdo a esta escala puede calificarse al consorcio Arroyo Claro como de muy buen desempeño respecto de la ejecución de los trabajos de

recuperación y conservación (273 Ps) y de buena participación para la solución del problema (171 Ps). El desempeño del consorcio Tulumaya, en cambio, merece la calificación de malo (132 Ps), al igual que la participación (69 Ps).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos indican que para obtener un buen desempeño es necesaria una buena participación. El consorcio Arroyo Claro es un ejemplo de ello ya que conjuga un buen manejo físico del problema con el aceptable interés participativo de sus integrantes en resolverlo.

En cuanto al consorcio Tulumaya, se estima que, de lograrse las condiciones para una mayor participación de los usuarios en la recuperación y conservación de los suelos, es dable esperar una importante mejora en el desempeño.

Se pretende que este trabajo sea considerado un punto de partida para posibilitar la clasificación del desempeño y de la participación de organismos de usuarios de recuperación y conservación de suelos. El estudio futuro de mayor número de organismos permitirá ajustar la metodología para validarla como herramienta de comprobada efectividad.

BIBLIOGRAFIA

Bagini, R. y G. Satlari (1986). Salinidad de las aguas de riego. Su evolución anual (optimización del uso del recurso hídrico en Mendoza. Canales Tulumaya y Colonias). Convenio INTA-DGI-INCYTH. Mendoza, 1986

Clemmens, A.J.; M. Bos (1990). Statistical Methods for Irrigation System Water Delivery Performance Evaluation. Irrigation and Drainage System. 4:345-365, Kluwer Academic Publisher. The Netherlands

Chambouleyron, J. (1984). El riego en la provincia de Mendoza. Departamento General de Irrigación. Mendoza-Argentina

Mirábile, C. (1990). Utilización del sistema geográfico ARCINFO para confeccionar mapas de riesgo a la degradación por salinidad y drenaje en Arroyo Claro. Chile. FAO-INCYTH

Mirábile, C. (1990). Evaluación y ensayos de campo en el área piloto de los canales Tulumaya y Colonias de recuperación de suelos degradados por salinidad y drenaje. FAO-INCYTH

Salatino, S.E.; J. Morábito y otros. (1987). Eficiencia del riego en el área de influencia de los canales Tulumaya y Colonia, Departamento de Lavalle, Mendoza-Argentina. Presentado al XIII Congreso Nacional del Agua. El Calafate, Santa Cruz, Argentina. Nov. 1987

Smedema, L.K. (1990). Irrigation Performance and Waterlogging and Salinity. Irrigation and Drainage System. 4:367-374. Kluwer Academic Publisher. The Netherlands

Taller FAO (1989). Mecanismos de degradación de suelos en Latinoamérica. Mendoza-Argentina

INTENDENCIA DE RIEGO EL CARMEN-JUJUY: TRANSFERENCIA DE SU
ADMINISTRACION AL SECTOR PRIVADO. (ESTUDIOS DE CASOS)

Hugo A. Mattiello *

RESUMEN

El principio de la participación de los usuarios en el manejo del agua para el riego, es un principio organizativo de política hídrica que se inserta en uno más amplio y que hace a una concepción global de la administración del Estado: la descentralización administrativa.

No obstante las ventajas teóricas del principio y la recepción prácticamente universal que el mismo ha tenido en los diversos regímenes legales, su institucionalización y posterior desempeño efectivo de estas entidades, en numerosos casos está lejos de alcanzar los objetivos y cumplir adecuadamente con las funciones previstas en las normas que rigen su constitución.

La provincia de Jujuy, bajo los alcances de la Ley Nacional 23696 de Reforma del Estado, ha tomado la decisión de descentralizar y transferir la administración del sistema de riego que configura la denominada "Intendencia El Carmen", donde se riega una superficie superior a las 20.000 hectáreas.

El estudio destaca el marco legal aplicable, la elección de los métodos de privatización, los procesos de transferencia, las relaciones con la Administración Pública Central y con los usuarios y los criterios institucionales, económicos y técnicos involucrados en este caso de FMIS.

Particular relevancia adquiere el sistema tarifario y las modalidades de la concesión administrativa de servicios y obra pública al sector privado, ambos orientados a garantizar un incremento en la eficiencia de los servicios y el autofinanciamiento de la entidad administradora de los mismos.

(*) Abogado especialista en Administración y Legislación Hídrica
Ex-profesor de la Facultad de Abogacía de la Universidad de Mendoza

Introducción

~~El principio de la participación de los usuarios en el manejo del agua para riego, es un principio organizativo de política hídrica que se inserta en uno más amplio y que hace a una concepción global de la administración del Estado: la descentralización administrativa.~~

En términos generales, descentralización administrativa significa que el ejercicio de ciertas atribuciones y funciones que originalmente corresponden al Poder Administrativo Central (Poder Ejecutivo) son asignadas a un nuevo organismo dotado de personalidad jurídica, administración, patrimonio y recursos propios, y con un ámbito de competencia funcional o territorial exclusivo.-

La descentralización puede adoptar un variadísimo rango de tipos organizativos, que dependen del fin para el cual son creados; por ejemplo: organismos autárquicos, empresas del estado, sociedades de estado, corporaciones públicas, consorcios, cooperativas públicas, etc.-

El mecanismo de la descentralización y el tipo de organización elegida, no está sometido a fórmulas apriorísticas, sino que depende de decisiones políticas generalmente influenciadas por razones socio-económicas y según circunstancias de tiempo y lugar.-

Está aceptado que en el Estado moderno, la descentralización presenta las siguientes ventajas: descongestiona los órganos superiores de la administración central; desarrolla una institución con un alto grado de especialización; asegura los principios de inmediatez, celeridad, economía y oportunidad en la gestión de intereses generales, etc., ventajas que por cierto alcanzan al principio de participación de los usuarios en materia hídrica.-

Su validéz está prácticamente reconocida en toda la legislación moderna sobre la materia. En un estudio específico sobre este tema, patrocinado por FAO, se afirma que "las razones de nacimiento, perduración, desarrollo y difusión de este tipo de instituciones son varias: a) la participación organizada del usuario implica una mayor consideración y evaluación de sus intereses por parte de las autoridades públicas; b) las tareas asumidas por las entidades de usuarios supone un alivio en la gestión estatal directa, permitiendo al sector público efectuar empleos alternativos de recursos financieros, humanos y materiales; c) en países de escaso desarrollo económico tales instituciones facilitan la capitalización del esfuerzo comunitario.-"

rio en obras de infraestructura hídrica, haciendo posible la utilización de los recursos financieros en otros cometidos; d) la organización común permite a los usuarios efectuar economías de escala en la utilización de sus recursos compartidos, reduciendo los costos individuales y haciendo útiles esfuerzos que a nivel singular habrían sido de poca o ninguna importancia; e) las organizaciones de regantes permiten al Estado concertar acciones, planes, programas y obras con un solo interlocutor a través del cual se expresan varios usuarios" (Estudio Legislativos, Nº 24, FAO).-

No obstante los beneficios teóricos del principio de participación y su recepción generalizada en distintos regímenes legales, en numerosos casos no se logran alcanzar los objetivos previstos ni se cumplen adecuadamente las funciones asignadas en las normas que regulan su constitución y funcionamiento.-

Esta ineficiencia (que puede ser institucional u operativa) gira en torno de una problemática en la que se encuentran envueltas una serie de cuestiones, tales como:

- 1) restricciones o deficiencias en los instrumentos de creación de estas entidades;
- 2) ambigüedad normativa en cuanto al régimen legal aplicable y esfera de competencia (derecho público-derecho privado).
- 3) relaciones administrativas con la Autoridad Central y mecanismos de control;
- 4) capacidad técnica y financiera para la autogestión, etc.-

El caso de la Intendencia de Riego El Carmen en Argentina

A raíz de la reforma estructural del Estado dispuesta por las leyes nacionales 23696 y 23697, del año 1989, la provincia de Jujuy convocó a la iniciativa privada para presentar propuestas con el fin de transferir al sector privado la operación, mantenimiento, expansión y explotación comercial del sistema de riego denominado "INTENDENCIA DE RIEGO EL CARMEN".-

Los propósitos perseguidos por tal decisión se encaminan con materializar en el ámbito de la administración hídrica local, una reestructuración organizativa, técnica y financiera a efectos que la actividad privada pudiera absorber en la referida intendencia todas aquellas funciones y actividades que actualmente están a cargo de la Dirección de Hidráulica, organismo centralizado del Poder Ejecutivo de la provincia.-

De tal manera, la actividad estatal quedaría limitada a la función de productor y distribuidor mayorista de agua para riego mediante la entrega volumétrica a entidades privadas, sin perjuicio de las funciones de control y poder de policía reservadas para la administración central.-

En definitiva, mediante la constitución, desarrollo o crecimiento de sociedades o entidades de carácter privado, el Gobierno provincial persigue como objetivo que el Sector privado mejore los actuales parámetros de productividad y que esta mejora signifique un incentivo para la producción y los pro-

ductores.-

Descripción del area

En términos generales, la Intendencia EL CARMEN, abarca unas 17.000has. bajo riego, con una expansión probable de 5.400 has. cuyo cultivo prevaeciente es el tabaco.-

Desde el punto de vista hidráulico, el sistema de riego superficial, se subdivide en cinco subzonas, tomando en cuenta las distintas fuentes de provisión de agua y la infraestructura existente, abasteciendo a unos 640 usuarios. Practicamente no existen aprovechamientos subterráneos.-

El clima templado subtropical y su régimen de lluvia alcanzan los 700 mm. anuales concentrándose el 70% de las mismas, entre Diciembre y Marzo (verano).-

Los estudios agronómicos han determinado que la eficiencia de uso zonal anual para esta área, es de aproximadamente el 25%, en tanto que la eficiencia de uso interno promedia el 39%. -

Mediante la incorporación de técnicas modernas de organización y manejo se ha estimado que los valores indicados podrían elevarse a un 42% y 60% respectivamente con un fuerte impacto en el rendimiento y ampliación de los cultivos y en los costos de explotación.-

Problemas.

Básicamente, los problemas enfrentados por la Dirección Provincial de Hidráulica, pueden sintetizarse en dos tipos:

- a) problemas globales de funcionamiento de la economía regional afectadas por la disponibilidad y manejo de los recursos hídricos; y
- b) ineficiencia propia de organismos encargado de la administración y distribución del agua para riego.-

Dentro de las causas más importantes que provocan los del primer tipo, podemos mencionar la baja eficiencia de uso externo, resultados de los inconvenientes estructurales y de manejo de la Red de distribución, a la que se suma la ineficiencia de uso interno directamente relacionada con el mecanismo tarifario actual, que no prevé instrumentos para incorporar prácticas de riego más eficientes.-

En cuanto a los de segundo tipo, la mayoría son comunes a las administraciones estatales: escasa y defectuosa información disponible, desactualización de padrones y registros de usuarios; bajo porcentaje de recaudación; altos costos salariales; escasa o casi nula asignación de recursos al rubro inversiones; deficiente conservación de obras, etc.-

Marco Legal.

Desde el punto de vista legal, la materia está regida por el Cod. de aguas (ley 161 de 1950), modificada por ley 4396 de 1988, y por la ley 4090

de 1984, denominada de "Administración de Recursos Hídricos y Régimen de Servicios de Agua, Saneamiento y Energía".-

Las disposiciones de carácter normativo y técnico contenidas en este régimen no presentan restricciones para un adecuado manejo del recurso. Puede observarse al respecto un exceso de reglamentacionismo como es habitual encontrar en la legislación atinente a este recurso.

Donde si se presentan problemas, es en el conjunto de normas que legislan sobre cuestiones orgánicas y funcionales.

En este sentido y circunscribiendo el análisis a los consorcios de usuarios entendemos que el Cod. de Agua y su modificación de la ley 4396/88, no configuran un marco legal apropiado para el desarrollo de estas comunidades, como que hasta ahora no se ha logrado en la práctica.-

La permanencia de estos consorcios en la esfera del derecho público, los condicionamientos para su constitución, el control sobre fijación de tarifas, designación personal, revisión jerárquica de sus decisiones, facultades de intervención o aún de disolución de su órgano de administración, constituyen rémoras de un sistema autoritario o en exceso centralista, que para nada contribuyen a fortalecer el principio de participación de los usuarios y gozar de sus beneficios.-

Por ello, la decisión del gobierno Provincial de activar el proceso de transferencia de la administración de esta intendencia de riego al sector privado se conceptúa trascendente en esta problemática y de materializarse, asegura una mejora global en el manejo del área.-

Modalidad de la transferencia.-

Existen modos variados que pueden adoptarse para ejecutar un proceso de privatización. La elección de estos modos depende de una gama de factores de carácter político, económico, social y legal de cada país o comunidad, cuya ponderación determinará cuál es el óptimo o más adecuado, en función de los objetivos que se persigan, la naturaleza o características de las actividades que se pretenden privatizar, su magnitud económica, etc.-

En el caso particular de esta Intendencia de riego, la forma elegida es la de "Concesión administrativa de Servicios y Obra pública".-

Esta figura de derecho administrativo, se caracteriza por tratarse de una relación contractual entre el Estado y una persona privada (física o jurídica) por la se le encomienda a ésta la gestión de una determinada actividad o servicios de interés general a favor de terceros que se encontraban a cargo del Estado, o la construcción de obra pública, por cuya gestión el concesionario cobra a los beneficiarios un precio en dinero, bajo el control de la autoridad concedente.-

Normalmente el contrato de concesión administrativa fija un ámbito territorial dentro del cual actúa el concesionario, establece su duración, condiciones de prórroga, causales de rescisión y otras modalidades que hacen a la configuración del plexo de derechos y obligaciones del concesionario y las facultades de control del poder concedente, para salvaguardar adecuada-

mente los intereses de terceros y tutelar los bienes afectados al servicio público.-

Las funciones y atribuciones proyectadas para una entidad privada en aptitud de administrar un área como la descripta, define el campo de actuación de estas organizaciones y permite contrastarlo con otros modelos utilizados en situaciones comparables.-

En el caso de Jujuy, tales funciones y atribuciones fueron propuestas de la siguiente manera:

1) Administrar y controlar el sistema de distribución de las aguas superficiales y subterráneas en el área de jurisdicción de la Intendencia El Carmen.

2) Ejercer por delegación los poderes administrativos y de policía que el Código de Aguas, las leyes 4396, 4090 y complementarias y sus decretos reglamentarios atribuyen a la autoridad de aplicación.

3) Coordinar con los municipios y otros organismos públicos nacionales, provinciales, descentralizados o autárquicos, con competencia en otros usos del agua, el ejercicio de las atribuciones delegadas en el área de su jurisdicción.

4) Proyectar, construir, administrar y conservar todas las obras y trabajos hidráulicos necesarios para optimizar el sistema de distribución del agua en su jurisdicción, así como los de defensa, desagüe y drenajes, obras de almacenamiento de aguas superficiales o subterráneas, de captación y distribución de estas últimas, de abastecimiento para agua potable, instalaciones para microgeneración y mediciones hidrometeorológicas, y en general, toda otra obra o trabajo conducente al mejor uso, preservación y control de las aguas.

5) Proponer y asesorar a los poderes provinciales en el otorgamiento de nuevas concesiones para uso del agua, expansión del área irrigada, transferencia de concesiones, sustitución de fuentes de provisión construcción de grandes obras hidráulicas, expropiación por causa de utilidad pública o imposición de restricciones al dominio o servidumbres sobre bienes privados, en los casos previstos por el Código de Aguas y leyes complementarias.

6) Fijar tarifas, establecer cargas financieras, contribuciones y reembolsos, determinar la realización de trabajos a cargo de los usuarios de aguas en su jurisdicción, de conformidad con las normas y pautas financieras estipuladas.

7) Abonar al Estado provincial el canon establecido como carga financiera de la concesión, con sujeción a las modalidades que se acuerden entre la Comisión de Control y el concesionario.

8) Cumplir con las exigencias relativas a los programas y planes de inversión, administración, explotación, preservación y expansión del área bajo su jurisdicción.

9) Incorporar nuevas tecnologías de manejo del recurso y criterios modernos de organización que aseguren un incremento de la eficiencia en su

utilización, que preserven su calidad o disminuyan el nivel de contaminación, y que tiendan a una progresiva entrega volumétrica del agua a los usuarios.

10) Adoptar y dirigir programas de extensión y capacitación en temas relativos al desarrollo y conservación de aguas y suelos, medidas básicas contra la contaminación y enfermedades que se propagan por el agua, entrenamiento de agricultores y capacitación de técnicos.-

11) Incorporar en la estructura orgánica del ente concesionario, la planta de personal de la actual Intendencia de riego, resguardando su salario y antigüedad, y asignarle funciones.-

Aspectos tarifarios.

La determinación de la tarifa o precio de un servicio público constituye un aspecto fundamental desde el punto de vista de la eficiencia económica, tanto para la empresa como para los usuarios del servicio y por cierto, repercute en el sistema económico en su conjunto.-

El valor de la tarifa está determinado por la cantidad de factores o componentes que se utilizan en la distribución del agua, incluidas las inversiones que deban realizarse para mejorar la eficiencia de conducción del sistema de riego y la cantidad de producto agrícola a obtener.

Los objetivos que se persiguen con una fijación adecuada del valor de la tarifa, son esencialmente los siguientes:

- 1) eficiencia económica;
- 2) autofinanciación de la empresa prestataria del servicio;
- 3) equidad en la distribución de la riqueza.

La eficiencia económica ha sido definida como "la obtención del mejor provecho de los factores de producción disponibles, independientemente de quien los use". Cuando los costos son determinantes de la tarifa, se entiende que dicho costo es el denominado "marginal" o "incremental", que relaciona el costo adicional con la producción adicional.

Para el sistema económico en su conjunto, el costo marginal brinda una orientación básica sobre cuánto debe ser producido y cuánto invertido en cada una de las distintas actividades y su correcta medición, asegura que la decisión que ha sido tomada, es "eficiente".-

En el caso de la "tarifa de riego", la condición adicional para que sea eficiente, es que sea calculada por unidad (p.e. m³) usada por el regante, lo cual implica entrega y facturación volumétrica. A través de esta modalidad, el agricultor asignará la cantidad de agua que resulte de igualar el costo de la misma con el ingreso proveniente de los productos que vende, deducidos los demás costos.-

Históricamente, las administraciones de riego han prescindido de los "costos marginales" y han venido utilizando un enfoque contable de los costos, que pone énfasis exclusivamente en el segundo objetivo señalado precedentemente, o sea, en el autofinanciamiento.-

Este enfoque de la tarifa que se denomina "financiero", en contrapo-

sición al económico, está orientado hacia la determinación de niveles de precios que sean aptos para cubrir los costos totales del servicio, definidos sobre la base de los costos históricos o contables. El problema es que los costos contables pueden no tener nada que ver con el verdadero valor de los recursos involucrados en la producción, y por tanto, no asegurar la eficiente asignación de los mismos. Pero no solo no puede, sino que generalmente no tiene nada que ver por el mismo hecho de ser históricos, es decir, referidos a situaciones pasadas que al momento de la decisión pueden haber cambiado.

Este sistema (full cost pricing) solo procura el equilibrio financiero de la administración; el precio o tarifa se determina de tal manera que "el ingreso total bruto debe ser igual al monto necesario para proveer adecuadamente el servicio y asegurar el mantenimiento, desarrollo y perpetuidad del sistema".

La aplicación de este enfoque contable que pone énfasis solo en el ingreso total, se desentendió del problema que técnicamente presentó durante mucho tiempo la medición de la cantidad de agua provista. En este sentido, el pago efectuado por el usuario no constituye un precio ya que no se cobra en función de la cantidad usada, sino que tiene naturaleza tributaria: debe pagarse aunque no se use.

Al no pagarse en relación con cada unidad usada, el precio así formulado no es una señal del valor de la unidad de agua ni hay manera de medir el valor alternativo de los recursos utilizados. En síntesis: no existe posibilidad de tomar decisiones eficientes desde el punto de vista económico: vale lo mismo derrochar que conservar el recurso, tanto individual como socialmente. No se logra ni la eficiencia técnica ni la económica, funciona más bien como un subsidio a la inoperancia. Solo se logra que la administración que distribuye el agua recupere sus costos, independientemente de su propia eficiencia como asignadora de recursos.-

Sin embargo, la correcta aplicación del esquema de costo marginal para la determinación de la tarifa, no implica desatender el objetivo financiero; por el contrario, los estudios efectuados tanto en EEUU como Europa y América latina, demuestran que ambos objetivos pueden alcanzarse mediante la aplicación del principio de costo marginal y una apropiada estructura tarifaria.-

En cuanto al tercer objetivo señalado, equidad en la distribución de la riqueza, la tarifa a costo marginal es en sentido estricto mucho más equitativa que una tarifa fijada sobre bases tributarias o contables: cada uno paga por lo que usa, sin hacerse cargo de las ineficiencias ajenas, sean éstas de otros usuarios o de la propia empresa proveedora.

Una consideración de equidad podría incluso incorporarse en la tarifa con respecto al cobro de las inversiones, cargándolas o no proporcionalmente a todos los beneficiarios de las obras. A este respecto, cabe señalar que en recientes análisis efectuados por FAO y otros organismos especializados, se indica que tanto en países desarrollados como subdesarrollados, es prácticamente imposible cargar directamente en las

tarifas los costos de inversión por cuanto la agricultura no genera ingresos suficientes para ello, recomendando la aplicación de subsidios para tales obras.

Si bien en la práctica la tarifación a costo marginal no constituye una garantía absoluta de eficiencia, no cabe duda que es el enfoque que introduce mayor racionalidad en las decisiones, dentro y fuera de la empresa. Posibilita además tener en cuenta en forma explícita los subsidios o sobrecargos que se desee imponer relacionados con la tarifa y finalmente, compatibiliza los objetivos de eficiencia, financiamiento y equidad.-

Ley de Administración de Recursos Hídricos, n° 4090.-

Se trata de una ley complementaria del código de aguas, dictada el 28 de junio de 1984. De su contenido, se destacarán sintéticamente los objetivos de política hídrica, las metas propuestas, directivas sobre el régimen tarifario y criterios específicos sobre formas de distribución del agua para riego, dentro de cuyo contexto debe ajustarse el accionar de las comunidades de usuarios.-

1) Objetivos de política hídrica: en términos generales persiguen la protección del patrimonio natural y el aprovechamiento integral de los recursos hídricos, La Ley otorga facultades a los respectivos entes de administración para:

- a) reservar aguas para fines públicos;
- b) reorganizar zonas o cuencas hidrográficas para una mejor y más racional utilización de las aguas;
- c) declarar zonas de protección para limitar, condicionar o prohibir determinadas actividades;
- d) autorizar el trasvase de cuencas;
- e) sustituir parcialmente una fuente de abastecimiento o provisión de agua;
- f) dictar medidas para el uso de las aguas residuales y sus condiciones de vuelco en cursos de agua.

En materia de prevención y control de la contaminación, las normas se orientan a prevenir:

- a) la degradación o alteración del patrimonio natural;
- b) la contaminación de los sistemas receptores o el medio ambiente;
- c) las interferencias en los procesos de depuración del agua;
- d) las modificaciones o alteraciones en los aprovechamientos, en el funcionamiento adecuado de los sistemas y en la capacidad hidráulica de las cuencas y cursos de agua y sistemas de desagües de interés general.-

2) Las metas propuestas son:

- establecer progresivamente un sistema de defensas y encauzamiento de los cursos de agua, para seguridad de personas, bienes y demás recursos naturales.
- incrementar la superficie de las zonas regables en orden al cumplimiento de la función social del regadío.

- procurar la obtención de energía hidráulica propendiendo a una adecuada electrificación de la provincia.-

3) El régimen tarifario sobre la materia, queda supeditado en cuanto a su estructuración, a una serie de pautas o premisas que la ley enuncia en estos términos:

a) debe tener un sentido eminentemente económico-social, con respeto a la vez de los aspectos técnicos y económico-financieros, actuando con justicia distributiva;

b) podrán establecerse tarifas diferenciales entre las distintas zonas de la provincia, atendiendo a las características particulares de cada una de ellas (económicas, sociales, capacidad contributiva, naturaleza de los usos del agua, etc.);

c) fijación de tarifas promocionales para las explotaciones o actividades a desarrollar o promover, atendiendo a los estados de emergencia, crisis económica, razones de equidad, incentivo para la realización de inversiones, etc.-

La ley también contiene disposiciones sobre la contribución de mejoras y las autorizaciones necesarias que deberán requerir los interesados para efectuar estudios, construir o modificar obras de riego, tanto en áreas existentes como para la expansión de nuevas zonas.-

4) Finalmente, en relación con los criterios específicos sobre formas de distribución del agua para riego, se preve que en las zonas que cuentan con obras de regulación o fuentes de aprovechamiento con alto grado de uniformidad en su régimen de descargas, la distribución se hará mediante la programación del abastecimiento del agua a los predios, por períodos semestrales o anuales, según las particularidades del caso.

En tal caso, el Programa de distribución debe reflejarse en planes de riego semestral o anual, teniendo en cuenta:

a) uniformidad o no del régimen de descarga;

b) la petición de concesionarios respecto de los cultivos que más les interesen explotar;

c) las necesidades de las respectivas actividades;

d) los cultivos o actividades promocionados por el Estado;

e) la situación general de la producción, las posibilidades del mercado y la existencia de créditos.-

DIAGNOSTICO DEL DESEMPEÑO DE LAS ASOCIACIONES DE USUARIOS EN EL SISTEMA DE MANEJO DE AGUAS DE MENDOZA - ARGENTINA

Zuleta J., Satlari G., Croda T. y Osta A. (*)

RESUMEN

Se presenta en este trabajo el sistema de administración del agua de Mendoza, Argentina, con énfasis en la participación de los mismos usuarios en la administración y operación de los sistemas.

En una primera parte introductoria se presentan los aspectos jurídicos y administrativos sobre los que se basa el actual sistema de administración participativa, que acumula más de un siglo de funcionamiento y abarca un padrón de 90.000 usuarios que realizan un uso múltiple del agua en tres oasis que tienen una superficie de 360.000 has. Se presenta además una breve caracterización socioeconómica de la actividad agrícola e industrial que se realiza en el área de influencia de las asociaciones de usuarios.

El diagnóstico del desempeño de las asociaciones de usuarios se compone de un relevamiento de las asociaciones de usuarios existentes y de la descripción de sus características: ubicación geográfica, número de hectáreas que administran, de usuarios que la integran, de infraestructura y nivel de organización con que cuentan. Se presentan además algunas consideraciones relativas al costo del agua según el nivel de organización y el tamaño del área administrada. Finalmente se describen aspectos de su funcionamiento actual y las perspectivas de mejoramiento futuro.

ANTECEDENTES

La Administración del Agua en Mendoza

La provincia de Mendoza posee una larga tradición de agricultura bajo riego. El inicio del proceso de colonización de la región se produce con la llegada de los españoles a mediados del siglo XVI. Estos encuentran comunidades indígenas que habían adquirido de la reciente ocupación incaica el hábito y la técnica del manejo del agua con fines de riego. Esto había permitido a estas primitivas comunidades construir obras de derivación y de conducción de las aguas del Río Mendoza, en torno a las cuales se desarrollaba una agricultura de regadío de subsistencia.

La conquista de territorio y la fusión de culturas que se produce con la llegada de los españoles, dan inicio a uno de

(*) Departamento General de Irrigación, Mendoza, Argentina, 1991

los procesos de transformación de áreas desérticas más notables ocurridos en la historia de la Argentina. Un territorio áspero, con escasísimas precipitaciones, con recursos hídricos provenientes de ríos de bajo caudal, de fuerte estacionalidad y difícil control, merced al trabajo de esta nueva cultura hídrica, se transforma en poco tiempo en un asentamiento económico y político de relevancia.

La corrientes inmigratorias provenientes de España, Italia y Francia producidas durante las últimas décadas del siglo XIX y principios del XX terminan de definir el perfil de una cultura agrícola laboriosa y con una profunda experiencia en el manejo y administración del agua. Se desarrolla entonces un modelo económico basado en el cultivo intensivo de viñedos, frutales y hortalizas y sus industrias derivadas semejante al existente en la cuenca mediterránea, a partir del cual se desarrollan tres oasis principales con una superficie sistematizada para riego de 359.523 hectáreas (ha).

Una de los aspectos más relevantes de este proceso ha sido el modo en que los agricultores fueron dando forma orgánica y práctica a las estructuras necesarias para poder administrar un recurso tan escaso como es el agua. Se consolida entonces un sistema por el cual son los mismos agricultores los que encaran la construcción y mantenimiento de las obras de riego de uso común así como de la administración y distribución equitativa del agua. Se cuenta con antecedentes escritos que demuestran que durante los siglos XVIII y XIX ya existían asociaciones de usuarios administradas por un regante elegido democráticamente denominado Juez de Higuera y la existencia de un Juez General de Aguas, a quien se debían estas asociaciones y que administraba las aguas provinciales con la colaboración de Delegados en cada una de las cuencas.

El Departamento General de Irrigación

La promulgación de la Ley 322 de 1905 termina de definir la estructura del Departamento General de Irrigación (DGI) como ente público descentralizado y autárquico cuyo objetivo es el de administrar el agua para riego y otros usos. Este ente es administrado por un Superintendente nombrado por el Poder Ejecutivo Provincial con acuerdo del Senado y por un Consejo de cinco miembros que, designados de la misma forma, ejercen un mandato de cinco años renovándose su composición por partes. El Superintendente es la máxima autoridad ejecutiva y entiende en todo lo que implica el manejo del recurso hídrico provincial y su defensa contra factores nocivos. El Consejo de Apelaciones es un órgano colegiado con facultades jurisdiccionales constituyendo el Tribunal de última instancia administrativa en los asuntos vinculados al uso y distribución de las aguas. Paralelamente existe un Tribunal Administrativo integrado por los miembros del Consejo y presidido por el Superintendente. Este cumple funciones de tipo "legislativo" en dos aspectos principales, uno de tipo impositivo-presupuestaria ya que sanciona el presupuesto anual del DGI, fija el valor de cánón de riego y

aprueba las elecciones de autoridades de las Asociaciones de Usuarios. Por otro lado dicho Tribunal tiene la facultad de dictar reglamentaciones internas del DGI y aquellas de cumplimiento obligatorio para todos los regantes de la Provincia.

La gestión del DGI se realiza a nivel de cuenca a través del Subdelegado quien ejerce la administración de un río en particular en representación del Superintendente. Actualmente existen cinco Subdelegaciones de Aguas: Ríos Mendoza, Tunuyán Inferior, Tunuyán Superior, Diamante, Atuel, Malargüe y Tupungato. El DGI a través de las subdelegaciones realiza el mantenimiento y operación de los diques y sistemas de distribución hasta el nivel de canal primario, a partir del canal secundario el agua es administrada por las asociaciones de usuarios. Para esta tarea el DGI cuenta con una planta de personal de 640 empleados y realiza un presupuesto anual de 6.000.000 de dólares estadounidenses.

Las Asociaciones de Usuarios

La Constitución Provincial de 1894 convalida la facultad de los usuarios de los canales de riego y desagües de elegir sus autoridades y administrar sus rentas. Este tipo de participación activa del usuario en el manejo del agua quedó establecido, finalmente, en la Constitución Provincial de 1916 y en la Ley General de Aguas.

Los usuarios de un mismo cauce tienen la facultad y obligación de participar en la administración y distribución del agua como en el mantenimiento de la red de riego que los beneficia. Estos consorcios de regantes reciben localmente el nombre de Inspecciones de Cauce y se crean por el solo imperio de la Ley, vale decir que todos los usuarios la integran obligatoriamente por el solo hecho de tener derechos de agua empadronados en ese cauce.

Para el cumplimiento de sus fines las Inspecciones de Cauce están dotadas de un apreciable grado de autarquía ya que eligen sus autoridades, elaboran y administran su presupuesto, ejecutan obras de mantenimiento y fijan los programas de distribución de agua. Hasta el año 1949 realizaban también la tarea de recaudación del canon de riego y derivaban una alícuota para el sostenimiento de la infraestructura mayor y la del DGI. A partir de ese año el DGI se encarga del cobro del canon de riego y distribuye los fondos que requieren la ejecución de los presupuestos de las Inspecciones de Cauce.

La asociación de usuarios es administrada por uno de sus miembros denominado Inspector de Cauce. Este es elegido mediante el voto de los usuarios de la misma por un período de tres años. Dicha gestión administrativa, que se complementa con un cuerpo de delegados y una Comisión Asesora de Usuarios, es ad honorem y por un período de tres años. La estructura descripta tiene entonces el carácter de ser doblemente descentralizada, ya que el DGI es autónomo respecto al Gobierno Provincial y a

su vez las Inspecciones de Cauce lo son respecto del DGI.

Funcionamiento del Sistema

Mendoza es una provincia situada al oeste de la República Argentina, a los 33° de latitud Sur y limita con Chile. Tiene una superficie total de 150.839 km² con un territorio totalmente desértico. Obtiene sus recursos hídricos de la nieve acumulada en la Cordillera de Los Andes y cuenta con 359.523 has. sistematizadas para riego de un total de 594.792 has empadronadas para uso agrícola. Esta superficie es apenas el 3 % de la superficie total de la Provincia. Las precipitaciones pluviales sólo alcanzan valores anuales promedio de 192 mm.

Su territorio se encuentra surcado por cinco ríos principales. Ninguno de ellos supera los 50 m³/s de módulo anual. Esto ha determinado la formación de cinco oasis cultivados que poseen infraestructura de riego con 8.000 km de canales, de los cuales 500 km se encuentran revestidos. Existe una red de colectores de drenaje, en las zona más bajas de los sistemas irrigados, con una extensión de 1.800 km.

La explotación de aguas subterráneas también es importante, existiendo más de 18.000 perforaciones, se riegan exclusivamente con este recurso unas 80.000 has., mientras que otras 30.000 has. se riegan con ambas fuentes de agua.

Los recursos hídricos provinciales se calculan en 186 m³/s y permitirían el riego de una superficie máxima de 837.143 has (1). Siendo la superficie sistematizada de 360.000 has es posible estimar una eficiencia regional de uso del agua en un 42%. La reducción de la superficie cultivada operada a consecuencia de la crisis agrícola que ha afectado a la provincia durante la década del ochenta indica que este nivel de eficiencia ha bajado a un 35%, aproximadamente.

La economía de Mendoza se basa fundamentalmente en la producción de uva, hortalizas y frutas y en las industrias derivadas de estas actividades, la elaboración de vinos, el envasado de frutas y hortalizas y en la extracción y destilación de petróleo.

El producto bruto interno (PBI) de la provincia oscila alrededor de los 3.600 millones de dólares, lo que equivale aproximadamente a un 4 % del producto bruto interno total del país. La agricultura representa un 12% del PBI provincial.

La reducción de rentabilidad y de capacidad de inversión individual generó una situación equivalente a nivel de las asociaciones de usuarios que administran los sistemas de riego. Allí la situación se ha caracterizado por disminución en la participación, modernización, mantenimiento e inversión en obra nueva.

El DGI entrega el agua, en bocatoma de canal secundario, a

las asociaciones de usuarios. El caudal entregado, es proporcional a la superficie empadronada y constituye una alícuota del caudal instantáneo disponible. Las Inspecciones de Cauce lo distribuyen entre los usuarios en función de la superficie con derecho de riego empadronado. El costo del servicio es afrontado por el pago de un canon de riego que varía en función de la ubicación y calidad de dicho derecho.

El valor del mismo presenta variaciones que van desde los 18,35 dólares por hectárea y por año hasta los 54,63 dólares por hectárea y por año en concepto de canon de riego. El promedio provincial, ponderado por la superficie de cada zona de riego, es de 18,82 dólares por hectárea y por año. Expresado de otro modo, el costo del agua, resulta de 0,18 centavos de dólar por metro cúbico, pues el ente administrador está entregando, en promedio, 10.000 metros cúbicos por hectárea y por año, en bocatoma de canal secundario. El costo del agua representa de un 1% a un 4% del costo de producción de los cultivos tradicionales, siendo uno de los más bajos de la Argentina. Esta tarifa no permite afrontar los costos reales del sistema.

El costo de la tierra es muy variable, pero puede estimarse que el precio de una hectárea de terreno cultivado, con derecho de riego, oscila alrededor de los 3.000 dólares.

El agotamiento de un modelo económico basado, principalmente, en el monocultivo de la vid, fué acompañado por un deterioro del sistema de aprovechamiento y administración del agua, el cual se fué burocratizando y centralizando en detrimento de la capacidad de las asociaciones de usuarios para autoadministrarse eficientemente.

El mejoramiento de las condiciones socioeconómicas regionales y el aumento de la rentabilidad que comienza a operarse en la Provincia han vuelto a plantear la necesidad de fortalecer las asociaciones de usuarios a los efectos de aumentar la eficiencia de uso del recurso hídrico y la productividad del sector.

DESARROLLO

Se analizan aquí las asociaciones de usuarios de la Pcia. de Mendoza a través de distintos parámetros indicadores de su comportamiento.

Ubicación Geográfica

En la provincia de Mendoza hay 366 inspecciones de Cauce. Su distribución no tiene una relación proporcional a la superficie regada en cada área. El oasis Norte, integrado por el río Tunuyán Inferior y el río Mendoza, tienen el 77,3% de estas asociaciones, mientras que ese oasis representa el 46,4% del área administrada por Inspecciones de Cauce en la provincia. Cuadro I, columnas 2 y 4.

Tamaño de las Inspecciones de Cauce

Dado que el agua se entrega por superficie empadronada, la unidad usada para las concesiones de agua es la hectárea. Aún cuando para usos no agrícolas se determinan los caudales a suministrar, a los efectos administrativos, se hace la conversión a hectáreas.

El total de los derechos empadronados, incluyendo los usos no agrícolas es de 783.780 has. Los derechos de aguas para riego empadronados para el año 1991 equivalen a 594.792 has. De estos, la superficie administrada por inspecciones de cauce en la provincia es de 438.915 has. Como se puede observar en el Cuadro I, columna 3, en el río Mendoza hay 124.897 has; en el Tunuyán Inferior 78.514 has; en el Tunuyán Superior 33.291 has; en Tupungato 4.183 has; en el río Diamante 78.993 has, en Malargüe 5.386 has y en el Atuel 113.561 has. La mayor subdivisión de la tierra en las cuencas de los ríos Mendoza y Tunuyán Inferior hace que allí se concentren gran cantidad de usuarios y de asociaciones de pequeño tamaño.

Cuadro I Superficie administrada por Inspecciones de Cauce por Subdelegación, Número de Inspecciones, Superficie Media y Usuarios que las integran.

Distrito	Número	%	Sup (has)	%	Sup. Media	Usuarios	Sup/Us
	1	2	3	4	5	6	7
Mendoza	171	46,7	124.987	28,5	731	21.694	5,8
Tunuyán Inferior	112	30,6	78.514	17,9	701	16.075	4,9
Tunuyán Superior	17	4,6	33.291	7,6	1009	3.338	10,0
Tupungato	8	2,2	4.183	0,9	523	678	8,0
Diamante	33	9,0	78.993	18,0	2394	10.904	7,2
Malargüe	1	0,3	5.386	1,2	5386	136	
Atuel	24	6,6	113.561	25,9	4732	9.676	11,7
	366	100 %	438.915	100 %	1199	62.501	7,02

En el Cuadro II se muestra una clasificación de las inspecciones de cauces por superficie y por distrito de riego. Las columnas indican, para cada distrito de riego, el número de inspecciones que hay en cada estrato. La última columna muestra el total de inspecciones para cada estrato.

Existen 182 asociaciones que administran superficies menores de 400 has, representando el 50 % del total de las asociaciones. El 94 % de éstas se encuentra en el oasis Norte (col 1 y 2). Sin embargo, la superficie administrada por este primer grupo, en toda la provincia, es de 25.873 has, sólo el 5,9% del total.

En el rango de 0-400 has, predominan inspecciones de cauces que administran canales terciarios o cuaternarios. En general, este tipo de asociaciones tienen dependencia de Inspecciones de rangos superiores. Esto ocurre en 119 de ellas, lo que equivale a un 65 % de las inspecciones del estrato.

Cuadro II Número de Inspecciones por rango y por río.

rango has.	Mza	TInf	TSup	Tup	Dia	Mal	Atu	Total
0-400	91	80	3	4	1	-	3	182
400-800	32	10	5	1	5	-	1	54
800-1500	18	6	3	3	9	1	3	43
1500-3000	11	4	3	-	8	-	5	31
3000-6000	15	5	1	-	4	-	6	31
6000-12000	4	5	2	-	6	-	4	21
+ de 12000	-	2	-	-	-	-	2	4
	171	112	17	8	33	1	22	366
%	46.9	30.8	4.7	2.2	9.1	.3	6.0	100

Las inspecciones, en cuanto a su nivel de dependencia, se pueden clasificar en:

Inspecciones de 1º grado: reciben el agua directamente del DGI.
 Inspecciones de 2º grado: reciben el agua de una de 1º.
 Inspecciones de 3º grado: reciben el agua de una de 2º.

El Cuadro III presenta la cantidad de inspecciones de distinto grado por río y la superficie administrada por las mismas.

Cuadro III Inspecciones de Cauce por grado y por río.

Distrito	Número total	Grado			Superficie por grado			Sup (has)
		1º	2º	3º	1º	2º	3º	
Mendoza	171	70	91	10	82.026	34.984	7.977	124.987
Tunuyán Inferior	112	38	40	34	38.396	32.146	7.972	78.514
Tunuyán Superior	17	17	-	-	32.290	-	-	33.291
Tupungato	8	8	-	-	4.183	-	-	4.183
Diamante	33	25	8	-	66.269	12.724	-	78.993
Malargüe	1	1	-	-	5.386	-	-	5.386
Atuel	24	23	1	-	112.416	1.145	-	113.561
Totales	366	182	140	44	340.966	80.999	15.949	438.915

El número reducido de inspecciones de los 5 últimos distritos, hace más sencilla la coordinación de tareas, la programación de los períodos de mantenimiento de canales, la discusión del plan de erogaciones, etc.

Los Usuarios

Bajo la administración de las Inspecciones de Cauce hay en la provincia 62.501 usuarios. No se han considerado en este análisis los usuarios de aguas privadas, para producción de energía hidroeléctrica y agua potable.

En el Cuadro I, las columnas 6 y 7 ilustran la cuestión. Se hace notar que aquí se está haciendo referencia a superficie con derecho de riego y no a superficie total de la pro-

piedad. Cuando un mismo usuario tiene dos o más propiedades en una Inspección, se lo cuenta una sola vez.

Participación de los Usuarios

La participación de las Inspecciones de Cauce en la toma de decisiones, varía significativamente de acuerdo con las Subdelegaciones. En el río Mendoza, sólo participan algunas Inspecciones de más de 3000 has, a través de reuniones mensuales y diálogos periódicos. En el Tunuyán Inferior, las inspecciones unificadas, de más de 4.000 has tienen una activa participación, e incluso demandan innovaciones y mejoras a la Subdelegación. El Tunuyán Superior y el Diamante representan la media en la participación, pero ésta es algo dirigida. En Tulpungato, donde hay una gran estructura administrativa en relación a su superficie, e inspecciones pequeñas, la Jefatura de Zona asume funciones propias de las Inspecciones. En el Atuel se los hace participar a los Inspectores, pero en general su nivel cultural es más bajo, y hacen pocos aportes a la administración.

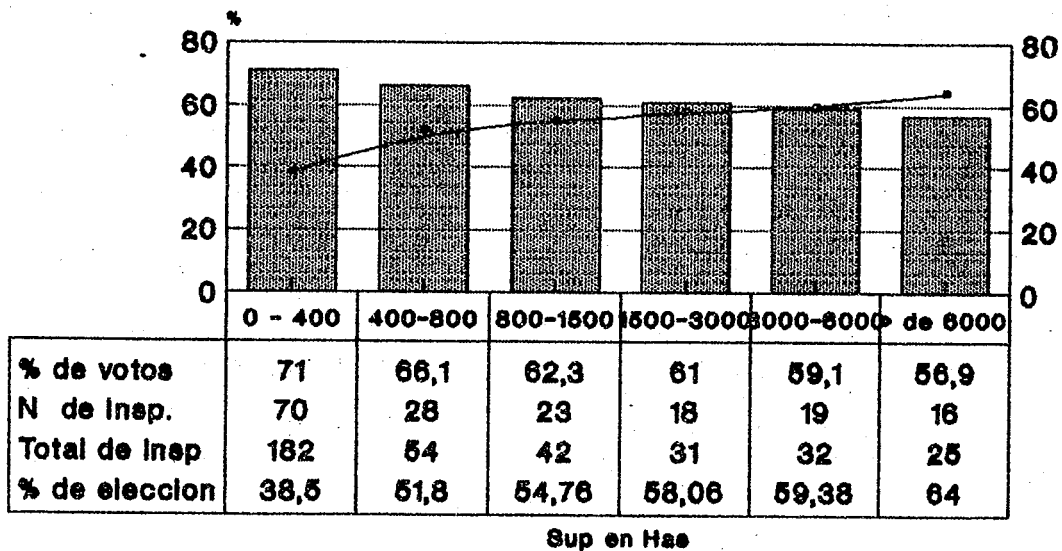
Respecto de la participación de los regantes en el manejo de la Inspección, lo común es que deleguen en las autoridades todos los asuntos, y que se limiten a cumplir con sus obligaciones, la más común de limpieza y conservación del cauce. Pocos se sienten parte de la Inspección. Sólo esperan recibir un buen servicio.

En diciembre de 1990 los usuarios eligieron sus nuevas autoridades. En la Figura I se ha relacionado el tamaño de la Inspección con el grado de participación de los usuarios. Cada columna muestra los valores para los distintos estratos. La primer fila expone el porcentaje de votos emitidos para cada estrato. Se observa que éste disminuye al aumentar el tamaño de la inspección, del 71 al 57%. Sin embargo, el porcentual de inspecciones que formalizaron la elección, que consta en la cuarta fila, aumenta al crecer el tamaño de la Inspección, de 38,5 % a 64%. Si bien se ha conseguido en las pequeñas un mayor porcentaje de votos, esto sucede en un reducido número de Inspecciones, y por otra parte, a medida que aumenta su superficie, la capacidad de formalizar la elección es mayor. Se observa en las últimas una mejor organización.

El Canon de Riego

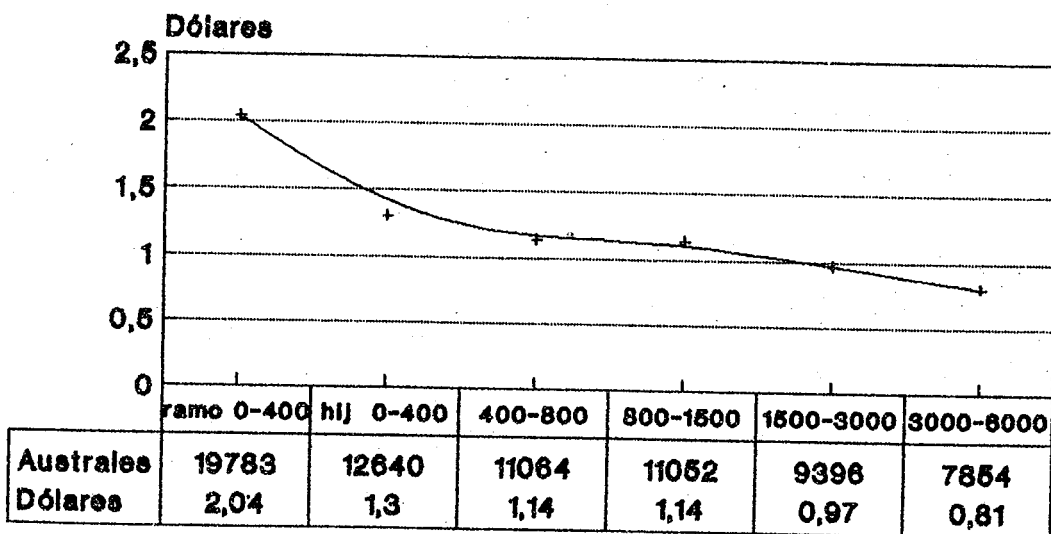
El 85 % de las Inspecciones formulan presupuesto. Lo presentan al D.G.I, incluyéndose en su presupuesto anual. Su ejecución es financiada, exclusivamente, con el pago de los regantes en seis cuotas anuales. El DGI distribuye los fondos a las inspecciones de acuerdo con ese presupuesto. La parte de la cuota de riego correspondiente a la Inspección, es lo que se denomina prorrata del cauce. Las inspecciones que no formulan presupuesto son por lo general muy chicas. La superficie media de las que no formulan presupuesto es de 248 ha.

Figura I
Elección de Autoridades
Participación de Usuarios



% de votos
 —●— % de eleccion

Figura II
Variación de la prorrata
Río Mendoza



—+— Dólares

La prorrata de cauce a su vez, puede estar distribuida entre distintas Inspecciones. Los usuarios de inspecciones de 2º y 3º grado deben tributar a las inspecciones de grado superior de las cuales dependen. En la Figura II se ha expuesto un promedio de la prorrata del cauce para inspecciones de distinto grado y distinto tamaño. Se observa que la prorrata disminuye cuando aumenta la superficie y cuando disminuye el grado de dependencia.

Respecto del grado de dependencia, además del costo de la prorrata, complica la operación y la organización y coordinación de tareas con las Inspecciones de Cauce.

CONCLUSIONES

Se presenta el sistema de administración participativa del agua de la Pcia. de Mendoza. Se plantea el uso de un cierto número de indicadores sencillos que explican el diferente comportamiento de las asociaciones de usuarios. La modalidad de administración descentralizada y el gran número de asociaciones limita el alcance y profundidad de este análisis.

Se observa que el tamaño y el grado de dependencia de las inspecciones gravita en su desempeño. Las inspecciones pequeñas carecen de capacidad financiera, tienen costos más altos y mayores dificultades para lograr la participación de los usuarios en las elecciones de autoridades y en la gestión.

El tamaño de las inspecciones es pequeño en las áreas de riego más antiguas y cercanas a las áreas urbanas. Estas representan un 50% del total y llevan gran parte del esfuerzo de gestión del DGI. Allí es donde se presentan mayor número de inspecciones dependientes de otras mayores (inspecciones de 2º y 3º grado). El costo del agua para estos usuarios se encarece y la calidad del servicio es inferior.

El sistema de seguimiento del desempeño de gran número de asociaciones de usuarios propuesto debe ser perfeccionado con una vinculación más estrecha con el sistema de administración contable del DGI. Esto permitiría realizar análisis en el tiempo destinados a planificar mejor las políticas de administración y mejorar las condiciones productivas de la Provincia.

BIBLIOGRAFIA

Departamento General de Irrigación. 1986. Inspección de Cauces, organización administrativa y normas de funcionamiento. D.G.I. Publicación técnica.

Chambouleyron, J. 1985. Redimensionamiento de las Inspecciones de cauces en Mendoza-Argentina. Departamento General de Irrigación: Publicación técnica N° 2.

Satlari, G. 1988. Programa de asistencia a las Inspecciones de Cauce. Departamento General de Irrigación. Documento de trabajo.

EL DESEMPEÑO DE COMUNIDADES DE REGANTES Y LA CONTAMINACION:
EL CASO DE CAMPO ESPEJO

Graciela Fasciolo*; P.Scardia**; O.Zoia*** y J. Hernández**** (1)

RESUMEN

La investigación se encuadra en el análisis de un caso sobre el desempeño de organizaciones de usuarios de riego, en condiciones ambientales de contaminación hídrica.

La zona abarca 1.900 hectáreas de cultivos regadas con los efluentes domésticos de la ciudad de Mendoza.

En el trabajo se describen las diferentes situaciones generadas como consecuencia de una demanda de agua no satisfecha frente a una oferta hídrica producida por los efluentes domésticos. Ello generó condiciones para un manejo informal del área de riego que superó en muchos aspectos al manejo formal de la inspección de cauce.

Para cada situación se describen actitudes, conductas, opiniones y expectativas de los usuarios y de las familias de los agricultores que habitan la zona. Se analiza el nivel de participación de estas comunidades para encarar los problemas del manejo del agua de riego y de la contaminación.

Para la medición de variables físicas y sociales se desarrolla una encuesta censal. Las unidades de análisis (análisis cuantitativo) fueron: a) el productor-regante responsable del manejo de la propiedad agrícola, b) la familia agrícola que habita en la zona.

Se complementa la encuesta mediante entrevistas a informantes calificados (inspectores de cauces, médicos, maestros) y la realización de reuniones con grupos de productores de la zona divididos entre aquellos que están empadronados y pagan derechos de riego y aquellos que participan de una situación informal utilizando el agua sin ningún control. Esto permite realizar un análisis cualitativo que incluye el rol de las distintas instituciones intervinientes y el manejo del deterioro ambiental.

En el estudio se derivan recomendaciones para un manejo eficiente que proteja la calidad de vida de los moradores del habitat contaminado y la salud de los consumidores de los productos provenientes de esta zona, contemplando las aspiraciones de los regantes y habitantes. Así mismo se sugieren acciones que lleven a incentivar la participación y la organización de los regantes en un marco de sustentabilidad presente y futura.

(*)Ingeniera Agrónoma. Jefa Departamento Recursos Hídricos y Medio Ambiente. CELA-INCYTH (**)Ingeniera Agrónoma. Investigadora CELA-INCYTH (***) Licenciado en Administración de Empresas. Departamento Recursos Hídricos y Medio Ambiente. CELA-INCYTH (****)Ingeniero Agrónomo. Investigador Centro Regional de Agua Subterránea

(1) El orden de los autores no implica diferencia en los aportes relativos

I. INTRODUCCION

El presente estudio se encuadra dentro del análisis de casos de organizaciones de usuarios de riego en condiciones de contaminación hídrica.

La zona de estudio está ubicada en el Departamento de Las Heras, Mendoza, Argentina. Esta zona es parte del oasis de riego del Río Mendoza. Comprende un conjunto de unidades agrícolas que utilizan efluentes cloacales, para el riego de sus cultivos. Los efluentes provienen de una de las plantas de tratamiento de los líquidos cloacales del aglomerado Mendoza, ubicada en Campo Espejo, Las Heras. En la misma se realizó un tratamiento primario de los líquidos con eliminación de sólidos. Desde 1976, los efluentes de esta planta alcanzan los cauces finales de la red de riego del Río Mendoza.

En la zona se pueden identificar 3 categorías de regantes:

1) Regantes de desagües. Comprende aquellos que poseen derechos de riego pero que no están organizados formalmente en una Inspección de cauce. Estaban sujetos a entregas, pobres provenientes de desagües de riego y pluviales de la ciudad de Mendoza. En este grupo se incluyen regantes con otros tipos de derechos no vinculados a estos desagües.

2) Regantes de la hijuela Chremaschi. Agrupados en una Inspección de Cauce formal. Desde 1973 reciben efluentes a raíz de la destrucción de una obra de distribución de agua del Río Mendoza.

3) Regantes sin derecho de riego. Frente a una oferta importante de agua, no comprometida en cuanto a su uso, derivan efluente para sus cultivos, construyendo ellos mismos las obras (precarias) necesarias.

Esta descripción dibuja la situación actual de un manejo informal del agua de riego, que si bien no fue autorizada por el organismo responsable de su distribución en Mendoza (el Departamento General de Irrigación), ha sido consentida por el mismo. Este manejo libre del agua de riego, contaminada microbiológicamente, trae aparejado riesgos en la salud para los trabajadores del campo y sus familias y para los consumidores de las frutas y hortalizas allí cultivadas.

Dada esta situación, los objetivos del presente estudio son:

a) Proponer una forma de manejo participativo del sistema de riego derivado del reuso de los efluentes cloacales de la planta de tratamiento primario del Gran Mendoza, que contemple los riesgos para la salud pública (objetivos ambientales).

b) Proponer indicadores que permitan evaluar el sistema de manejo de riego de aguas contaminadas microbiológicamente, en cuanto al logro de sus objetivos ambientales.

II. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

1) Metodología

El diagnóstico de la situación surge de una encuesta censal -realizada por el Centro Regional de Aguas Subterráneas (CRAS) y el Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua (CELA)- a los regantes y habitantes del área durante los meses de noviembre y diciembre de 1990. La misma se amplió con entrevistas en profundidad a informantes calificados.

La base de información abarca opiniones, actitudes y conductas sobre el manejo económico productivo de las unidades agrícolas y su relación con la contaminación. También comprende el uso y manejo doméstico del efluente que hacen las familias rurales.

2) Caracterización económico-productiva del área

En el área hay 99 unidades productivas que son regadas con efluentes cloacales.

En total la superficie cultivada para el periodo 1990/91 es de 1924 hectáreas (has), con la siguiente distribución: 30% de superficie vitícola, 30% de superficie hortícola, 22% de pasturas, 13% de forestales y 7% de frutales.

La superficie dedicada a horticultura es de 550 has., siendo las principales hortalizas cultivadas ajo, zapallo, alcaucil, cebolla y en menor medida, hortalizas de hoja.

Los suelos son heterogéneos por pertenecer a dos ambientes edáficos distintos; pero en general el área regada con aguas residuales presenta suelos aptos para cultivar especies semi-tolerantes a las sales.

3) Caracterización de las unidades productivas

Las unidades productivas son también heterogéneas en lo que respecta a tamaño, tenencia, tipos de derecho de riego, capital (circulante y de explotación), productividad, nivel tecnológico y nivel de administración y organización. Las características más importantes de estas variables son:

a) Tamaño: La superficie cultivada media es de 19 has. Las unidades menores a 5 has. representan el 25% del total, mientras que el 50% de las unidades tienen una superficie menor a 12 has.

Es de destacar la importancia de las pequeñas propiedades, que son al mismo tiempo unidades de producción y de vivienda.

b) Tenencia y administración: El 37% de las unidades son trabajadas por sus propietarios y la mitad de ellos viven con sus familias en las mismas. Aproximadamente el 20% de las unidades son trabajadas por medieros y el resto de las fincas son manejadas por contratistas y administradores o encargados.

c) Sistema de riego: El 81% de las explotaciones riegan por surco, el 6% por melgas y el resto utiliza ambos métodos. De acuerdo a sus respuestas, en el 40% de las unidades los

desagües van a cauces de riego o propiedades vecinas y aproximadamente el mismo porcentaje afirma que no produce desagües.

La sobreoferta de efluente, muy significativa en algunos puntos del área, lleva a un uso ineficiente del recurso a nivel de parcela, hasta ahora no cuantificado. Existe una fuerte demanda del recurso contaminado que se traduce en un manejo conflictivo del mismo.

d) Destino de la producción: La producción hortícola es destinada en su mayor parte al consumo en fresco, fundamentalmente comercializado a través de intermediarios en los mercados y ferias de Mendoza. Las decisiones de elección de los cultivos se basan, en la mayoría de los casos, en las costumbres y conocimientos del cultivo.

En menor medida se considera la información de precios y mercados. La calidad del efluente de riego no es un factor restrictivo en la decisión de elección de cultivos.

e) Estructura de costos: Aproximadamente la mitad de las unidades productivas respondieron que no alcanzan a cubrir los gastos con los ingresos de la última cosecha. El principal rubro del costo, es la mano de obra y en segundo lugar, el capital circulante (combustible, semillas, plaguicidas, etc.)

f) Niveles de acumulación: La heterogeneidad de las unidades productivas permite agruparlas según regímenes de reproducción o acumulación. Aproximadamente la mitad de las unidades afirmaron haber realizado mejoras o inversiones en las explotaciones en los últimos cinco años. Este es uno de los principales parámetros de reproducción ampliado; es decir que en la mitad de las unidades productivas, los ingresos de la actividad permiten no sólo la reposición del capital, sino también acceso limitado a mejoras. Sin embargo, en la otra mitad de las explotaciones los ingresos de la unidad sólo alcanzan para cubrir cierto nivel de sustento familiar, con altos niveles de insatisfacción de necesidades básicas y sin asegurar la mínima reposición de capital (reproducción deficitaria).

4) Caracterización socio-económica y cultural de la población

a) Población: En la superficie cultivada descripta la población es de 807 personas, siendo el promedio de 8 personas por unidad productiva.

b) Servicios: Hay 158 viviendas sin servicios de agua potable ni de cloacas; el 35% no tiene conexión eléctrica. Muchos hogares se encuentran en condiciones de indigencia y vulnerabilidad, con altos niveles de insatisfacción de las necesidades básicas familiares.

c) Problemas sentidos: El problema más señalado por las familias rurales es la carencia de agua potable. El abastecimiento de agua para beber y para la higiene doméstica puede provenir de pozos de riego ubicados en las mismas propiedades o en fincas vecinas. Pero la mayoría de las familias carecen de estas alternativas y deben comprar el agua potable a la Municipalidad y depositarla en piletas.

d) Niveles de ingresos familiares: La mitad de las familias registran un ingreso por debajo de 260 U\$A/mes mien

tras que el 75% de las mismas tienen un ingreso inferior a 220 U\$A/mes.

e) Otras necesidades sentidas y expresadas por la población: Se destacan, la falta de energía eléctrica en aquellas familias que carecen del servicio en sus viviendas, las dificultades de los servicios de transporte público y las largas distancias que los separan de los centros de salud y de los establecimientos escolares.

f) Actitudes y conductas de la población local: Los trabajadores y sus familias expresan con claridad su necesidad de continuar con la actividad productiva en la zona. La misma, desarrollada en base a un recurso hídrico contaminado, es la fuente de producción y trabajo de 158 hogares. Esto se pone en evidencia en la defensa que hace la población local de su espacio de pertenencia y supervivencia familiar. La población conoce y teme las alternativas de resolución de los problemas de la zona que podrían implicar el cese de la oferta de efluente; ello significaría la pérdida de la fuente de ingresos y de vivienda de las familias rurales.

La comunidad de regantes es conciente de la calidad de agua que utiliza para sus cultivos. Sin embargo, la mayoría de los encuestados sostiene que el uso de dichas aguas en el riego no ocasiona riesgos para la salud y que las mismas favorecen la productividad de los cultivos por sus altos contenidos de materia orgánica.

Las familias rurales tienen marcadas actitudes de defensa de su zona y de sus recursos (el 86% afirma que le gusta vivir en la zona) y muestran una fuerte adaptación en el uso de los efluentes para riego, tanto para la producción comercial como para la producción de huertas caseras. Sin embargo, ninguna familia utiliza el agua contaminada para uso doméstico (higiene y bebida).

Las actitudes de cambio están presentes en la población, siempre que éstas no impliquen la supresión del recurso hídrico que es visto como el factor indispensable para la producción y el trabajo. Esta es la causa por la cual las propuestas de solución al problema, que efectúan los interesados, se centran solo en mejorar la distribución y el manejo del recurso.

5) Discusión

Es indudable que el reuso de los efluentes presenta riesgos para la salud pública (trabajadores, familias que habitan la zona y consumidores de los productos). Más aún frente a la epidemia de cólera que afecta a países vecinos de Argentina.

El manejo intensivo de los recursos productivos, característico de los oasis bajo riego, unido al contexto socio económico y ambiental descrito, hace necesario la búsqueda de alternativas que conduzcan a un manejo controlado de los efluentes domésticos.

Se descarta la alternativa del tratamiento secundario por el alto costo del mismo.

Cabe pensar para esta área de riego en un sistema de administración participativo, sujeto a restricción de cultivos y a recomendaciones en las prácticas de riego, complementado con programas de capacitación y educación para la salud.

Los objetivos y metas de preservación ambiental deberán ser compatibles con las deficitarias condiciones económicas, niveles de educación, trabajo, vivienda y salud de la población local. Los procesos decisionales deberán captar la compleja realidad y las interrelaciones entre los aspectos sociales, económicos, institucionales y legales involucrados.

Las metas planteadas difícilmente puedan lograrse sin un compromiso sentido que se traduzca en la acción participativa de los integrantes de la comunidad.

III. ALTERNATIVAS PARA UN MANEJO PARTICIPATIVO

1) Aspectos legales e institucionales

Las aguas residuales domésticas plantean una fuente alternativa de agua para riego, que de hecho son aprovechadas, pero sobre las que no existe legislación que regule su uso.

La Constitución Argentina admite la costumbre ante la ausencia de ley (art. 17 del Código Civil, reforma de 1968), pero siempre que se cumpla con el art 19 de aquella, que obliga a no dañar el derecho de otro, o sea que los usos no deben perjudicar a terceros.

Así, aceptada la costumbre, el uso clandestino pasa a ser legítimo por una norma consuetudinaria.

Dentro de este marco, puede permitirse una excepción lógica a la regla de los usos por concesión legal, circunscribiendo un área limitada en el terreno y en las atribuciones de los usuarios que permita ordenar el reuso de aguas domésticas.

Tratándose de un estado de necesidad es posible asociar a los usuarios a través de un consorcio público, por ley provincial, en el que participe el Estado Provincial.

Otra alternativa es que los usuarios se integren en una cooperativa a la cual puede asociarse también el Estado, por razones de interés público.

La participación del Estado es necesaria para: a) colaborar financieramente con las obras de infraestructura; b) colaborar con los programas de capacitación en prácticas agrícolas, sanitarias y de educación para la salud; c) colaborar en el seguimiento y evaluación de los objetivos ambientales.

2) Aspectos físicos y sanitarios

Para que el sistema propuesto cumpla con el precepto constitucional de no dañar los intereses de terceros deben seguirse una serie de recomendaciones.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha descripto opciones de manejo de efluentes que protegen la salud (Duncan Mara and Sandy Cairncross, 1989). Una adaptación de las mismas ha sido evaluada para el caso de Mendoza, teniendo en cuenta los cultivos de la región y los niveles de calidad de efluentes alcanzados por algunas de las plantas de tratamiento de residuos domésticos de Mendoza, entre ellas la de Campo Espejo (Fasciolo Graciela, 1991). En este estudio se clasifican los principales cultivos de la región dentro de las tres categorías propuestas por la guía de la OMS, de acuerdo a los niveles de calidad de agua que requiere cada una

y a recomendaciones de prácticas para un uso seguro. Se destaca que la calidad de las aguas derivadas de la Planta de Tratamiento de Campo Espejo permite el riego de los cultivos encuadrados dentro de las categorías A y B, denominadas de riego restringido.

Las recomendaciones que se acompañan para el uso de riego restringido son, sintéticamente, las siguientes:

- Uso de guantes y calzados por parte de los trabajadores.
- No regar por aspersión.
- Cosechar dos semanas después del último riego.
- No recoger frutos caídos al suelo.
- Eliminar frutas y verduras dañadas.
- Regar sin escurrimiento superficial (desagüe).
- Implementar sistemas de alerta y campañas de educación sanitaria.

Las implicancias inmediatas de estas recomendaciones en las actividades agrícolas son:

i) Cambio de algunos cultivos. Ciertas hortalizas que se cultivan en el área están en la categoría C, de riego irrestricto, tales como tomate, pimiento, repollo y otras.

ii) Cambio de algunas prácticas de riego, ya que deberá regarse sin desagües superficiales.

iii) Modificación de hábitos y costumbres de trabajo, ya que deberá usarse guantes y botas para evitar el contacto del trabajador con el agua contaminada.

iv) Ampliación del período entre el último riego y la cosecha.

Con respecto a la protección de la salud de los pobladores locales será necesario inducir hábitos especiales de higiene.

IV. INDICADORES PARA EVALUAR OBJETIVOS AMBIENTALES

La presente propuesta encuentra su justificación en la necesidad de mantener el área de producción, pero adosándole un paquete de prácticas agrícolas y sanitarias que permitan disminuir los riesgos para la salud, minimizando la alteración de las costumbres y de las inversiones necesarias.

En este sentido, será necesario que el Sistema de Administración propuesto, cuente, entre otras, con una unidad de capacitación y una unidad de seguimiento y evaluación. La primera impartirá las recomendaciones agrícolas y sanitarias requeridas, mientras que la segunda someterá al Sistema a una evaluación ex ante y a evaluación continua.

Para cumplir con esta evaluación es necesario definir indicadores que cuantifiquen los resultados deseados. Estos se dividen en tres categorías: productos, efectos e impactos. (Naciones Unidas, 1984)

Los indicadores de productos servirán para evaluar los resultados específicos. En este caso serán los cambios logrados con respecto a las prácticas recomendadas y a los tipos de cultivos.

Los indicadores de efectos y de impactos permitirán evaluar los resultados de la utilización del producto a corto y mediano plazo respectivamente. Tal es el caso de la calidad microbiológica de los cultivos y de la ausencia (o disminución) de enfermedades diarreicas en los grupos expuestos.

CUADRO 1. INDICADORES PARA EL SEGUIMIENTO DE OBJETIVOS AMBIENTALES

Resultados	Indicador			Niveles de referencia
	Quantificación	Unidad de análisis	Medida representativa	
		Unidad de tiempo	Tipo	
Cambio de cultivos de categoría C por los de categoría A y B	Superficie cultivada con cultivos de categoría C (1)	Explotación	Total	Producto 0
Periodo entre último riego y cosecha no menor de 15 días	Tiempo transcurrido entre último riego y cosecha (1)	Parcela	Percentil 1	Producto 15 días
Uso de ropa de protección por parte de los trabajadores	Uso de guantes y botas (presencia: 1, ausencia: 0) (1)	Explotación	Promedio expresado en porcentaje	Producto 100%
Regar sin utilización de desagües	<ul style="list-style-type: none"> Caudal de riego entrado Caudales de desagüe límites de la zona circunscripta (2) 	Zona circunscripta	Diferencia porcentual entre caudal de entrada y suma de caudales de salida	Producto 100%
Reuniones y charlas de capacitación y concientización	<ul style="list-style-type: none"> Cantidad de reuniones para prácticas agrícolas (3) Cantidad de reuniones para higiene sanitaria (3) 	Zona circunscripta	Cantidad de reuniones	Producto Más de 4
Ausencia de patógenos en cultivos a partir de la cosecha	Número de unidades con presencia de coliforme fecal (4) (4)	Zona circunscripta	Cantidad de reuniones	Producto Más de 8
Educación en prácticas agrícolas	<ul style="list-style-type: none"> Presencia de representantes en 1 o más reuniones (Presencia: 1, ausencia: 0) Cantidad de trabajadores que asisten a 1 o más reuniones (1) 	Cultivos (Por muestras de parcelas) (1)	Promedio (111)	Efecto (1)
		Explotación	Promedio en porcentaje	Efecto 100%
		Explotación	Total en porcentaje respecto al total de trabajadores	Efecto Más del 80%

Resultados	Indicador			Niveles de referencia
	Cuantificación	Unidad de análisis	Unidad de tiempo	
Educación en prácticas sanitarias	Presencia de representantes en 1 o más reuniones (Presencia 1, ausencia 0) (1)	Familia	Año	100%
	Cantidad de personas que asisten a 1 o más reuniones (1)	Familia	Año	Más del 40%
Buen estado de salud de la comunidad	Mortalidad por enfermedades diarreicas (presencia 1, ausencia 0) (1)	Niños menores de 5 años	Año	Menos de 50/100
	Cantidad de episodios de diarreas severas (1)	Niños menores de 5 años	Año	Menos de 1

(*) Requiere un plan de muestreo que determine el número de unidades que se deben analizar y el número mínimo de análisis positivos que determine contaminación. El programa de vigilancia de productos agrícolas de consumo humano regados con aguas residuales de la ciudad de Lima, Perú, recomienda la cuantificación de coliformes fecales, (considera conjuntamente el riesgo de contaminación por E. coli y Salmonella), por gramo de verdura; los niveles de control son: 5 unidades de muestra, con un límite máximo aceptable de 14 unidades formadoras de colonia (ufc) y máximo aceptable provisoriamente 150 ufc, y se acepta si al menos dos muestras no sobrepasan el límite.

(**) Las muestras se extraen por parcelas homogéneas en cuanto a los cultivos y especies y al manejo.

(***) El promedio dará una idea del estado de contaminación de los cultivos de la zona circunscripta pero el rechazo de la calidad es discriminatorio para cada parcela y es indicativo de un mal manejo en la misma.

Metodología de las mediciones

- (1) Encuesta mediante formulario impreso. El informante será un responsable de la unidad agraria o de la unidad familiar según corresponda.
- (2) Aforo de volúmenes de riego y de desagüe.
- (3) Registros de la unidad de capacitación.
- (4) Análisis microbiológico de cultivos.

Cabe también considerar el seguimiento del grado de participación de los beneficiarios, ya que este es un medio para alcanzar los objetivos ambientales.

Los valores de los indicadores en la evaluación continua deberán reflejar un avance con respecto a la evaluación anterior a la implementación de las recomendaciones hasta alcanzar niveles que se consideren satisfactorios de los mismos.

En el CUADRO 1 se presenta un conjunto de indicadores que sirven para evaluar los objetivos ambientales de la administración de riego que utilice los efluentes cloacales de la planta de tratamiento de Campo Espejo.

Cada fila del CUADRO 1 expresa un resumen de las características de cada indicador. La primera columna indica el resultado que se desea evaluar. La segunda presenta la cuantificación de la(s) variable(s) que integra(n) el indicador; la tercera indica la unidad de análisis; ésta última expresa la mínima unidad en que se mide(n) la(s) variable(s). La siguiente columna presenta la unidad de tiempo. El indicador propiamente dicho, figura en la quinta columna; es la medida representativa elegida para el conjunto (medida estadística). En los casos en que la unidad de análisis es la zona circunscripta, el indicador es directamente la cuantificación de la variable o alguna relación entre las variables. En la siguiente columna se expresa si el indicador es de producto, efecto o impacto. Finalmente, en la última columna se presentan niveles de referencia (óptimos o deseables) para los indicadores que expresan los valores a los que se debe tender.

En las referencias al pie del CUADRO 1, se indica sintéticamente el método de medición para la cuantificación de cada variable.

V. CONCLUSIONES

Dado un conjunto de objetivos económicos y sociales, se considera importante mantener en producción el área agrícola regada con los efluentes domésticos de una las plantas de tratamiento del Gran Mendoza. Se propone que a través de un sistema de manejo participativo (Consortio Público o Cooperativa) se implemente un programa que considere la protección de la salud pública.

Para evaluar estos resultados se especifican una serie de medidas cuantitativas (indicadores). La implementación del programa requiere desarrollar la metodología de medición, en lo que hace a las encuestas y registros. Con respecto a los análisis microbiológicos de cultivos se pueden utilizar los métodos estándares para determinación de coliformes fecales, pero será necesario diseñar el plan de muestreo.

Cabe destacar la importancia que tiene complementar el análisis cuantitativo propuesto con estudios de tipo cualitativo. Así, por ejemplo, para evaluar el impacto en la calidad de vida por mejoras en la higiene y en las prácticas sanitarias, la observación y los estudios de casos son excelentes métodos.

AGRADECIMIENTOS:

Los autores agradecen la colaboración del Abogado Amílcar Moyano y a la Ingeniera Agrónoma Santa Salatino.

CITAS Y REFERENCIAS

Centro Interamericano de Investigación y Desarrollo (CIID). s.d. Informe final del proyecto sobre evaluación de riesgos para la salud por el uso de las aguas residuales en agricultura. V.I.: Introducción y aspectos microbiológicos. Lima, Perú: Centro Panamericano de Ingeniería y Ciencias del Ambiente (CEPIS) (fotocopia).

Duncan, Mara and Sandy Caincross. 1989. Guidelines for the safe use of wastewater and excreta in agricultura and aquaculture. Geneva: World Health Organization (WHO) and United Nations Environment Programme (UNEP).

Fasciolo, Graciela. 1991. Uso de efluentes domésticos para riego. Opciones de reuso para proteger la salud pública. Mendoza, Argentina: Instituto Nacional de Ciencia y Técnica Hídricas (INCYTH) - Centro de Economía, Legislación y Administración del Agua (CELA).

Gunn, Robert A. and Ballance, Richard C. 1983. Obtención del máximo beneficio para la salud. Una metodología de evaluación preliminar de proyectos de abastecimiento de agua y saneamiento. Ginebra, Suiza: World Health Organization (WHO).

Naciones Unidas. 1984. Grupo de trabajo sobre desarrollo rural. Seguimiento y evaluación, pautas básicas para el desarrollo rural. Roma: Naciones Unidas (NU).

INDICADORES DE DESEMPEÑO EN LOS SISTEMAS DE RIEGO
DE LOS VALLES COSTEROS DEL PERU

Ing. Jan Hendriks¹

Resumen

Las Juntas de Usuarios de los Distritos de Riego en el Perú son formalmente administradoras de sistemas de riego desde el año 1989, en que fueron encargadas de la operación y mantenimiento de estos sistemas mediante la promulgación del Decreto Supremo 037/89/AG. Así, se instauró en el Perú un similar de FMIS que cubren vastas y complejas áreas regables.

Las experiencias de los últimos años han demostrado que no basta promulgar una ley para que organizaciones de usuarios se conviertan en FMIS efectivos. Requiere una política gubernamental que promueva la funcionalidad técnica y social de estas organizaciones, a través de acciones concretas de promoción y de asesoramiento. En primer lugar, esta política demanda un marco institucional adecuado, actualmente inexistente. En segundo lugar, conviene desarrollar un sistema de indicadores de desempeño que tenga 2 objetivos principales: uno, alcanzar elementos firmes de juicio para el diálogo entre usuarios, la institucionalidad y las autoridades; dos, evaluar y orientar políticas y acciones de reforzamiento respecto las Juntas de Usuarios para lograr un manejo de las aguas de riego que sea técnicamente racional, socialmente justo y económicamente viable.

Provisionalmente, para el desarrollo de este sistema de indicadores de desempeño, podría considerarse 6 variables: infraestructura hidráulica, medio ambiente, disponibilidad y acceso al agua de riego, producción agrícola/pecuaria, participación de los usuarios, gestión institucional del FMIS.

¹ Asesor en manejo de agua, funcionario del Servicio Holandés de Cooperación Técnica y Social (SNV), Lima, Perú.

I MARCO GENERAL

La buena utilización de las aguas en el medio rural es de gran importancia para la producción agrícola, la preservación de este medio y por ende el bienestar de vastos sectores sociales. En muchos países, las inversiones en infraestructura hidráulica y el costo de su operación y mantenimiento consumen una parte considerable del gasto público y requieren aportes de los mismos usuarios del agua. Es por ello, que el manejo y la gestión de los sistemas hídricos - para riego o para otros fines - necesitan de políticas y acciones adecuadas, lo cual implica un equilibrado proceso de toma de decisiones, tanto en la asignación de recursos económicos como en cuanto al tipo de intervenciones a realizar.

En muchos casos, la objetividad en la toma de decisiones acerca de la administración del agua y de los recursos económicos que implica, deja mucho que desear. Presiones de carácter político, de sectores sociales, inadecuado uso de poderes de decisión o simplemente desconocimiento dentro de la burocracia, son algunas causas de esta falta de objetividad. Resulta entonces importante encontrar instrumentos y mecanismos que faciliten una toma de decisiones más objetiva. Al respecto, se requiere dos medidas indispensables e interrelacionadas: por un lado, una democratización que busque mayor participación e ingerencia de los diferentes sectores sociales en los procesos de decisión y por otro lado, la construcción de un sistema de indicadores que permita objetivizar los argumentos de diálogo entre los sectores sociales, instituciones y autoridades involucradas. Este sistema facilitaría orientar políticas y acciones respecto al manejo y la gestión en torno al agua de riego.

El sistema de indicadores que se construya depende de los objetivos que se persiga. Si el objetivo principal es la ampliación de la frontera agrícola bajo riego mediante la realización de nueva infraestructura hidráulica, indicadores como por ejemplo "área bajo riego" y "costo por hectárea" pueden ser buenos insumos de evaluación para decidir sobre la (re)distribución de inversiones y tipo de intervenciones técnicas.

En cambio, si el objetivo fuese el manejo racional y social de las aguas en sistemas hidráulicos ya existentes, el tipo de indicadores tendría que ser radicalmente diferente. En este caso, un indicador importante sería por ejemplo el grado de igualdad dentro del universo de usuarios respecto al acceso a las aguas de riego.

El objetivo de un manejo racional y social de las aguas en sistemas hídricos existentes tiene cada día más relevancia por varias razones. En el caso del Perú, capital fresco para nuevas inversiones en infraestructura hidráulica es escaso; sistemas de riego existentes están en franco deterioro; la presión poblacional y la complejidad de la configuración socio-productiva en el medio rural se han acrecentado en las últimas décadas.

Sin embargo, hasta ahora hay poco conocimiento acumulado que pueda atender en forma concreta a esta problemática y ha existido poca voluntad profesional y política para responder con un enfoque distinto a estas nuevas exigencias. Parece que la adecuación de objetivos se ve obstaculizada por una herencia histórica que se caracteriza por un claro sesgo infraestructural y tecnicista, basado en una tecnología predominantemente occidental que ha priorizado el desarrollo de criterios y parámetros de diseño infraestructural más no el de manejo y de gestión de los sistemas construídos. Preguntando a un campesino sobre qué hacer para que tenga mejor acceso al agua, responde que "construir obras"; raras veces responderá con propuestas de redistribución del agua o reprogramación de la cédula de cultivos. Preguntando a un ingeniero agrícola sobre cómo racionalizar el uso de las aguas, puede responder que "revisando los coeficientes de evapotranspiración de los cultivos"².

Entonces, donde el objetivo de lograr una buena gestión acerca del recurso agua está aún poco claro, tampoco será fácil diseñar y lograr la aceptación amplia de un sistema de indicadores que permita medir el cumplimiento de este objetivo; más aún cuando este sistema de indicadores incluye parámetros difícilmente cuantificables, como son por ejemplo la participación y el comportamiento orgánico de los propios usuarios de riego. Es por ello, que básicamente se requiere un trabajo en 4 frentes: en la generación de una corriente profesional favorable, en lograr niveles de validación y concreción práctica que sustenten esta corriente, en el desarrollo de un sistema de indicadores de desempeño que logre llamar la atención respecto a los puntos neurálgicos en el manejo y la gestión del agua, y en cuarto lugar, la readecuación del marco institucional para poder llevar adelante los aspectos anteriores en forma estructurada y con la suficiente fuerza.

Los indicadores que por lo menos deberían formar parte del monitoreo respecto al desempeño de sistemas de riego, serían los siguientes:

- 1) Indicadores infraestructurales que permitan establecer el grado de operatividad del sistema físico para conducir en forma controlada las aguas sobre las áreas regadas. Particularmente importante son aquellos indicadores que informen sobre la coherencia en la sectorización del sistema (por ejemplo, la estructuración en "blocks" o "unidades terciarias") y la posibilidad de llevar un control y regulación volumétricas de los volúmenes de agua sobre este universo de sectores hidráulicos.
- 2) Indicadores medioambientales, los que permitan establecer cuadros comparativos entre sistemas en cuanto a: grados de salinización y de degradación de la fertilidad del suelo, calidad química y biológica del agua, grado de erosión en la cuenca hidrográfica donde se ubica el sistema de riego.

² Ejemplos tomados desde la práctica profesional del autor.

- 3) Indicadores de disponibilidad y de distribución de agua, que permitan despejar información acerca del grado de igualdad de acceso al agua entre usuarios, entre sectores y entre los diferentes sistemas de riego. El establecimiento de indicadores de disponibilidad de agua por sistema es además particularmente importante para poder argumentar la conveniencia de cambios en la cédula de cultivos y/o en la programación de la campaña agrícola.
- 4) Indicadores de producción, relacionados a la aplicación y al consumo de agua, son importantes para poder estimar la forma, la frecuencia y la dotación adecuadas del agua de riego para determinados cultivos y de este modo poder racionalizar las prácticas de riego y/o las cédulas de cultivo. Tradicionalmente, se ha investigado estos aspectos a través de ensayos en parcelas experimentales, pero sería conveniente abordarlos desde la realidad agroproductiva del agricultor y al nivel del sistema de riego en que él opera.
- 5) Indicadores de participación de los usuarios en la administración del sistema de riego darán luces sobre el grado de democratización que se haya alcanzado en los procesos de toma de decisiones en cuanto al manejo y la gestión del sistema de riego. Este tipo de indicadores es de suma importancia para poder tener una idea del soporte social que pueda tener la administración del sistema. Sin esta aceptación social amplia, no será posible un manejo equilibrado del sistema y puede conducir a situaciones socialmente insostenibles.
Los indicadores de participación se referirían principalmente al grado de representatividad de los diferentes sectores sociales en la gestión del sistema, al grado de control que estos sectores puedan ejercer sobre la dirigencia, al grado de transparencia en los flujos informativos, al grado de intensidad de diálogo en y entre los distintos niveles jerárquicos de la organización, y al grado de asumir roles, funciones, responsabilidades y aportes por parte de los mismos usuarios de riego.
- 6) Indicadores de gestión institucional son importantes para monitorear el funcionamiento interno de la organización que administra el sistema de riego. Estos indicadores permitirían "medir" la capacidad de cumplimiento de las funciones de la organización administradora del sistema. En este sentido es importante conocer:
- capacidad de generación y administración de recursos económicos.
 - capacidad de planificar y sostener la operación y el mantenimiento del sistema de riego.
 - capacidad de convocatoria y de manejo de conflictos.
 - capacidad investigativa y de capacitación.
 - capacidad de recopilación y de registro de información.

Es cierto que el bosquejo de un sistema de indicadores como el presentado líneas arriba podría incluir muchas más variables. Sin embargo, en la medida que la institucionalidad local, regional y nacional en torno al recurso agua sea débil, es recomendable tener un sistema sencillo y de fácil manejo, de acuerdo a la capacidad de generación y procesamiento de información de las diferentes entidades. Para tal efecto hay que tomar en cuenta que es indispensable contar con una institucionalidad y una base de datos mínima, concebidas como sistema nacional, sin lo cual sería imposible llevar adelante la evaluación de desempeño en sistemas de riego.

II EL MANEJO DE SISTEMAS DE RIEGO EN LOS VALLES COSTEROS DEL PERU.

La costa peruana cuenta con 52 valles que nacen en la cordillera occidental de la Sierra y que en sus partes planas cubren un área agrícola total de casi 800,000 hectáreas. Por el clima desértico, la agricultura en la costa depende totalmente del agua de riego, aprovechando las muy irregulares descargas de los ríos y en menor grado extrayendo aguas subterráneas. Hay una enorme variación en el tamaño del área agrícola y en la disponibilidad de agua en cada valle: desde 1,500 hectáreas en Tacna hasta por encima de 100,000 hectáreas en el caso del valle Chancay-Lambayeque. Mientras algunos valles cuentan con reservorios estacionales ("riego regulado") que permiten una planificación agrícola más fluida, otros valles en años secos no pueden sembrar gran parte de su área regable. A nivel de la costa, los cultivos de algodón, caña de azúcar, arroz y maíz ocupan el 66 % de la superficie agrícola.

Hasta 1969 el panorama socio-productivo en la costa peruana era dominado por el latifundio, en una convivencia a veces tensa con pequeñas comunidades y asentamientos de colonos. El manejo de los sistemas de riego estuvo en manos de los hacendados, a pesar de existir las llamadas Comisiones Técnicas, creadas por el Estado en el año 1916.

A partir de la Reforma Agraria y la dación de la Ley General de Aguas en el año 1969, la configuración socio-productiva se ha completado mucho en las últimas 2 décadas. Desaparecieron las haciendas, constituyéndose en grandes cooperativas agrarias. Sin embargo, diez años después de su creación, las cooperativas entraron en un proceso de desmantelamiento. La situación actual es una compleja convivencia de sectores sociales que tienen intereses y poderes muy distintos: cooperativas que se mantienen de alguna forma, parceleros, comunidades, pequeños y medianos agricultores, nuevo empresariado privado, etc. No cabe duda que en estas condiciones la administración de los sistemas de riego se hace sumamente difícil, planteando nuevas exigencias tanto al Estado como a este universo de usuarios de riego.

Con la Ley General de Aguas de 1969, las aguas pasan a ser propiedad del Estado y en los distritos de riego es el Administrador Técnico que se constituye como "Juez de Aguas" y a la vez jefe de la operación y mantenimiento del sistema de riego correspondiente.

En el año 1979 el Estado decreta una nueva organización para los usuarios de riego: una Junta de Usuarios en cada distrito de riego, agrupando a varias Comisiones de Regantes. El objetivo fue lograr una mayor participación de los usuarios en las tomas de decisiones acerca del riego, pero en la práctica este planteamiento quedó como figura meramente formal, en la medida que todas las decisiones fueron asumidas por los funcionarios del Estado (Oré 1989). Por otro lado, la ejecución de estas decisiones por parte de los organismos estatales tropezó con el hecho que sólo el 1 % del presupuesto público, en el rubro riego, pudo ser destinado a la operación y el mantenimiento de los sistemas.

En medio de un franco deterioro de la infraestructura de riego y en una situación donde la administración de los sistemas se vuelve cada vez más complicada y conflictiva, el Estado transfiere en el año 1989 la responsabilidad de operación y mantenimiento a las Juntas de Usuarios. Desde entonces, los sistemas de riego en el Perú son formalmente administrados por los agricultores y pueden ser considerados como FMIS, aunque en la medida de lo posible el Ministerio de Agricultura trata de mantener cierta ingerencia.

El resultado de este proceso de transferencia es francamente alarmante. En primer lugar, las organizaciones de usuarios fueron promovidas desde el Estado, más que haber tenido un desarrollo funcional propio que estuviera enraizado en la realidad de cada valle. Es entre otros por esta artificialidad que las Juntas de Usuarios - salvo excepción - no están de ninguna manera preparadas para asumir la operación y el mantenimiento de los sistemas de riego. En segundo lugar, la regionalización del país junto con el repliegue del Ministerio de Agricultura no sólo han significado una reducción del apoyo a la administración de los sistemas de riego, sino han cortado los lazos del sistema de información y comunicación que anteriormente existía.

Si bien el Ministerio de Agricultura no contaba con un sistema desarrollado de indicadores de desempeño para el riego en los valles de la costa, su Dirección General de Aguas y Suelos mantenía hasta hace poco una comunicación intensiva con los Administradores Técnicos de los distritos de riego, lo cual permitió intervenir con cierta agilidad en situaciones críticas. Hasta alrededor del año 1985 el mismo Ministerio elaboraba anualmente el llamado "inventario de la infraestructura de riego, drenaje y de vías de comunicación relacionadas con la operación y el mantenimiento de distritos de riego", lo cual daba ciertos indicadores acerca del estado de funcionamiento de los sistemas de riego. Desde los últimos años este instrumento está fuera de uso.

En la actualidad, la mayoría de las Juntas de Usuarios está desamparada, desorganizada internamente y aislada del contexto nacional. No existe la capacidad de generar y/o actualizar información al nivel de valle, por lo cual se carece de una base objetiva de datos referente, por ejemplo, al padrón de usuarios, áreas y cultivos sembrados, distribución y consumo de agua en los sectores de riego, estado de la infraestructura hidráulica, etc. La Junta Nacional de Usuarios de los Distritos de Riego del Perú no tendría los recursos para estructurar una base de indicadores y mantener una red de comunicación al respecto, aún si existiera la suficiente información al nivel de los valles. Por lo tanto, la actividad de riego en el Perú, tan participativa en teoría con sus FMIS, en la práctica no tiene la capacidad de tomar su propio pulso para a partir de ello desarrollar fuerza a fin de revertir la situación.

III EL CASO DEL VALLE CHANCAY-LAMBAYEQUE

El valle del río Chancay-Lambayeque se ubica en la costa norte del Perú, siendo la ciudad de Chiclayo su centro de gravitación agrocomercial. La mayor parte del área agrícola bajo riego es atendido por el Sistema Tinajones, implementado en los años '60 mediante un proyecto que en una primera fase tenía por objetivo la regulación del riego sobre una superficie de 68,000 hectáreas agrícolas, atendiendo así un universo de 10,000 agricultores.

Por una proliferación indebida de áreas bajo riego, el sistema abarca en la actualidad más de 105,000 hectáreas. Como indicador de disponibilidad de agua se tiene un promedio anual de 850 milímetros de lámina para fines de riego. A pesar de ello, en algunos años, hasta el 70 % de la superficie es ocupada por sólo 2 cultivos exigentes en agua: arroz y caña de azúcar.

El sistema fue implementado por la Dirección Ejecutiva del Proyecto Tinajones (DEPTI). Luego, en la administración del sistema se involucraron aparte del DEPTI, el Ministerio de Agricultura y la Junta de Usuarios del distrito de riego de Chancay-Lambayeque, confundiendo poco a poco los roles y funciones. Con el repliegue de los organismos estatales en los últimos años, la Junta de Usuarios cobró mayor importancia; inclusive, esta organización tiene el mando sobre la empresa EMTECO, encargada de la ejecución del plan de operación y mantenimiento. Sin embargo, últimamente la responsabilidad sobre la operación y el mantenimiento ha regresado temporalmente al Ministerio de Agricultura por razones de emergencia.

La Junta de Usuarios de Chancay-Lambayeque agrupa a 12 Comisiones de Regantes. Varias de estas comisiones están en un estado inactivo y ya no desarrollan actividades elementales como es el cobro de la tarifa de agua. Otras comisiones siguen cobrando la tarifa de agua, pero no transfieren fondos a la Junta, por lo cual la situación económica de esta última es deplorable.

En cuanto a indicadores infraestructurales cabe mencionar que la sectorización del sistema Tinajones es parcial; no existe una estructura de unidades terciarias o "blocks". Control y regulación volumétrica de los flujos de agua sólo es posible al nivel de la infraestructura mayor, por lo cual resulta imposible establecer una relación entre consumo de agua y cobro de tarifas.

Indicadores de carácter medioambiental son escasos. No hay información contundente sobre el ritmo de deforestación en la cuenca alta. La contaminación por la actividad minera no es inminente mientras no se ejecuta la segunda fase del proyecto Tinajones. Lo que preocupa son los altos niveles de salinización en determinadas áreas. Un estudio de 1980 revela que el 30 % de la superficie es afectada por salinización; no hay el seguimiento suficiente para determinar las tendencias de este proceso de salinización.

En cuanto a indicadores de disponibilidad de agua, el Ministerio de Agricultura prepara cada año un pronóstico. La elaboración de este pronóstico cubre un lapso de tiempo demasiado extenso, lo cual le quita validez; esto y otros factores hacen que la efectividad de este instrumento respecto a la programación de siembras sea muy relativa. Líneas arriba ya se mencionó una disponibilidad promedio anual de 850 milímetros de lámina de agua sobre el total del sistema, indicador que pudiera sugerir la reducción del área sembrada con arroz y caña de azúcar.

Respecto del acceso al agua en el interior del sistema Tinajones, las deficiencias en el control volumétrico hacen que las apreciaciones de muchos usuarios sobre la aparente desigualdad no puedan basarse en un sustento objetivo.

El acceso restringido y no oportuno al agua de riego puede explicar en parte los bajos niveles de productividad en los cultivos de arroz y caña de azúcar. Hay usuarios que prefieren sacar 2 cosechas al año con cultivos menos exigentes de agua (sorgo, menestras) porque aparentemente arrojan una mejor rentabilidad por volumen de agua usado.

En cuanto a indicadores de participación ya fue mencionado el hecho que algunas de las 12 comisiones de regantes se encuentran en un estado desactivado, con lo cual se ha perdido en parte la capacidad de interlocución con las bases. La Junta de Usuarios está integrada mayormente por dirigentes de extracción social "superior". Las bases no son informadas respecto los pormenores de la gestión económica y técnica, ni de otras decisiones que tome la alta dirigencia. Esta intransparencia provoca una tensión permanente entre la Junta y las Comisiones de Regantes. Por otro lado, las responsabilidades de la Junta se ven diluidas por la intervención de un Comité Coordinador, mayormente compuesto por representantes del Ministerio de Agricultura (Vera Tudela 1990).

En parte, los problemas de participación se derivan del hecho que la Junta de Usuarios tiene muy poca capacidad operativa, aún en términos de convocatoria. A su vez, este problema es originado por la falta de capacidad respecto a la generación de recursos económicos. Por otro lado, la recaudación de fondos por concepto de tarifa de agua tropieza seriamente con la falta de identificación de los usuarios con la organización que dice representarlos. De esta manera se cierra un círculo vicioso que tampoco permite desarrollar otras funciones de la Junta de Usuarios con respecto a la planificación agrícola, la operación y el mantenimiento del sistema, la investigación, la capacitación y el procesamiento informativo. En cuanto a indicadores de gestión institucional en torno al sistema Tinajones sólo mencionaré unos datos de carácter sintomático:

En el año 1987, cuando el Ministerio de Agricultura tenía todavía la responsabilidad exclusiva sobre la operación y el mantenimiento del sistema, el total del staff representaba una intensidad promedio de 1 persona por cada 700 hectáreas, mientras la literatura menciona una intensidad en el orden de 1 persona por cada 300 hectáreas (ILACO 1981) para poder ejercer una adecuada operación del sistema. En la actualidad, el cuadro de personal se encuentra disminuído y dispersado sobre la Junta de Usuarios, el Ministerio de Agricultura y posiblemente otras entidades.

En el año 1989 la Junta de Usuarios logró recaudar US \$ 300,000.- por concepto de tarifa y cuotas de agua. Los últimos 2 años la recaudación es considerablemente menor, por el bajo porcentaje de cobranza (entre el 45 y 70 %) y porque un área considerable no fue sembrada por falta de agua. No hay información exacta al respecto.

Dándose cuenta de la situación crítica en que se encuentra el manejo y la gestión del riego en el valle del río Chancay-Lambayeque, la Junta de Usuarios y otras 8 entidades involucradas en el tema, han decidido de asociarse en el denominado "Instituto de Apoyo al Manejo de Agua de Riego (IMAR) - Costa Norte". Este instituto, de creación muy reciente, tiene por objetivo fortalecer la organización de los usuarios y forjar un marco interinstitucional que permita un manejo técnica-, económica- y socialmente razonable de las aguas de riego. Una de las tareas importantes de esta nueva iniciativa será la de desarrollar un sistema de registro que permita efectuar un monitoreo objetivo y permanente acerca del manejo y la gestión de las aguas en el valle del río Chancay-Lambayeque.

Bibliografía

CEDEP/CEPES. 1989. Estudio preliminar del aprovechamiento de los recursos hídricos y las tierras eriazas en los valles de la costa peruana. Lima..Perú. CEDEP/CEPES.

ILACO B.V. 1981. Agricultural compendium for rural development in the tropics and subtropics. Amsterdam. Holland. Elseviers.

Instituto Nacional de Desarrollo, et. al. 1987. Estudio del sistema hídrico Tinajones (Tomo I y II). Chiclayo. Perú. DEPTI.

Ministerio de Agricultura. 1987. Informe del seminario: problemática y perspectivas de los distritos de riego en el Perú. Lima: Perú. Dirección General de Aguas y Suelos (DGAS).

ONERN. 1982. Clasificación de las Tierras del Perú. Lima. Perú. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales.

Oré, Teresa. 1989. Riego y Organización; evolución histórica y experiencias actuales en el Perú. Lima. Perú. Intermediate Technology Development Group (ITDG).

Vera Tudela, Jorge. 1990. Informe sobre la operación del sistema Tinajones. Chiclayo. Perú. Documento de evaluación.

* * * * *

PARAMETROS DE DESEMPEÑO DE LOS ORGANISMOS DE USUARIOS DE AGUA
DE RIEGO EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA-ARGENTINA

Carlina Beatriz Jedliczka de Hansen (*)

RESUMEN

El trabajo evalúa en qué medida se aplica la legislación vigente en la provincia de Catamarca que promueve la activa participación del usuario en la administración del agua.

Para desarrollarlo la metodología realiza un análisis de la Ley de Aguas n° 2577 sancionada el 22 de mayo de 1973; su Decreto Reglamentario O.P. 2142/74 y el "Estatuto de Consorcios de Concesionarios del Uso de Agua Pública" aprobado por Decreto O.P. n° 4253/75.

Complementariamente se efectuará un muestreo de la participación de los usuarios a través de una encuesta entre los mismos. Esta encuesta tal como se menciona tendrá el alcance de muestreo, dado que se realizará entre los productores de dos consorcios que tienen proximidad geográfica, ubicados en la región del Valle Central.

La elección de los mismos obedece a la situación diametralmente opuesta en que se encuentran, toda vez que ambos están legalmente constituidos; en uno se da la participación eficaz de los consorcistas; en el otro existe deserción casi total de las autoridades elegidas por los usuarios y una participación casi nula de los productores.

Las conclusiones que se obtengan permitirán mostrar la realidad de la participación del usuario; las causas que la determinan o que la impiden.

A partir de las mismas se harán propuestas concretas de aplicación sencilla a los fines de que sean útiles a los usuarios, con el objeto de lograr una más eficiente administración del uso del agua de riego que posibilite el desarrollo productivo de la provincia.

----- (*)Abogada. Docente de la Facultad de Ciencias Agrarias.
Universidad Nacional de Catamarca

INTRODUCCION

La provincia de Catamarca está situada en la Región Noroeste de la República Argentina, entre los 25° y 30° de latitud sur. Tiene como frontera natural al oeste la Cordillera de los Andes y limita al oeste con la República de Chile; al este con las provincias de Tucumán y Santiago del Estero; al norte con la provincia de Salta y al sur con las provincias de La Rioja y Córdoba. Su superficie aproximada es de 100.967 km², de los cuales el 70% es montañoso. Su densidad poblacional es de las más bajas del país.

La actividad agropecuaria se caracteriza por la amplia variedad de cultivos productivos, determinados por la diversidad de condiciones ecológicas que presenta su territorio y con escaso volumen de productividad y rentabilidad. La superficie cultivada abarca el 5% de su territorio.

Las áreas bajo riego están formadas por lo general por pueblos que fueron surgiendo a orillas de los ríos de curso largo que atraviesan valles más o menos cultivables, o coinciden con torrentes montañosos con tierra aprovechables en los faldeos de las montañas, al suavizarse las pendientes y disminuir su velocidad dichos torrentes; y aunque estas áreas representan sólo el 1% de la superficie cultivada, son ellas las que más aportan a la producción agrícola provincial.

Surge entonces la importancia que adquiere el regadío en la provincia; sin embargo la realidad muestra que la participación del usuario en la administración del agua es muy escasa y ha ido disminuyendo paulatinamente desde la sanción de la Ley de Aguas N° 2.577 en 1.973 hasta la actualidad, si se toma como referencia que en 1.983 los Consorcios de Usuarios sumaban aproximadamente 52 en todo el ámbito provincial, existiendo en la actualidad sólo 32, pocos de ellos constituidos conforme al régimen legal.

ANTECEDENTES

Ponderar el desempeño de los Consorcios de Usuarios de agua de riego para establecer en parte las causas que provocan la disminución de la participación del usuario, toda vez que no existen datos estadísticos ni trabajo metodológicos sobre la materia.

HIPOTESIS DE TRABAJO

La hipótesis adoptada se basa en la siguiente afirmación: el usuario no tiene adecuado conocimiento del sistema y del grado de participación que la ley le atribuye.

LA ADMINISTRACION DEL AGUA EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA

Como elemento necesario para llegar al objetivo propuesto se realizó un análisis de los antecedentes locales sobre la estructura administrativa que establece la Ley de Aguas y que suscintamente se enuncia a continuación.

Dirección Provincial del Agua

Es un organismo que centraliza la administración de la totalidad del agua pública de la provincia con dependencia directa del Poder Ejecutivo a través del Ministerio de Economía -actualmente Ministerio de Producción- pero con la "más amplia descentralización operativa-funcional" según le otorga el art. 98 de la Ley de Aguas.

Está presidida por un Director designado por el Poder Ejecutivo. Ejerce entre otras funciones la policía de las aguas y sus cauces; actúa como juez de Aguas en los asuntos que fueren de su competencia; autoriza las obras que la administraciones de Consorcios de Usuarios o particulares hayan de construir; aprueba los presupuestos de gastos, proyectos de prorratas y cálculos de recursos de los Consorcios de Usuarios; puede decretar la intervención de los mismos o la remoción de sus Administradores, pudiendo también imponer multas por el incumplimiento de las obligaciones de los Consorcios.

Fija anualmente ad-referendum del Poder Ejecutivo el Canon por el uso del agua pública para cada categoría y el carácter de las concesiones; estando a su cargo el cobro de dicho canon.

Intendencias de Agua

A los fines del mejor cumplimiento de los objetivos de la ley, la provincia se divide en Intendencias de Agua, las que dependen funcional y jerárquicamente del Director de Aguas. Su dirección está a cargo de un funcionario designado también por el Poder Ejecutivo a propuesta del Director Provincial de Aguas.

La ley pone bajo su responsabilidad el establecer los turnos en cada Consorcio de Usuarios; asimismo es Juez de Aguas en primera instancia; debe fijar los puntos de arranque de las hijuelas, acequias y desagües y sus declives.

Es atribución también del Intendente de Agua llevar el control de las obras que construyan los concesionarios que no se ajusten a las normas del Código, como también que los Administradores de Consorcios cumplan con sus obligaciones, y a quienes debe prestarles la colaboración necesaria para el cumplimiento de su mandato.

Es decir, que el Intendente de Agua, es la autoridad que mantiene una relación de asesoramiento, asistencia técnica y de contralor permanente con los Consorcios de Usuarios.

Consorcios de Usuarios

Si bien como ya se analizó, la ley crea una estructura administrativa de tipo centralista, coloca la administración del uso del agua de las zonas de riego y sus desagües a cargo de los Consorcios de Usuarios.

Los Consorcios de Usuarios son creados ministerio legis, calificados por la misma ley como "organismos descentralizados". Significa ello que son entes separados de la Administración Central, tienen personalidad jurídica propia y órganos de administración y dirección propios que expresan la voluntad de ese ente, siendo en consecuencia sujetos del Derecho Público. (Agustín A. Gordillo, 1.980).

Dichos organismos se integran con los concesionarios de uso del agua pública. Son sus autoridades: un Administrador, tres vocales titulares y tres vocales suplentes; elegidos por los usuarios en elección directa; duran dos años en sus funciones y pueden ser reelectos. La ley fija las condiciones para elegir y ser elegido.

La Administración de Consorcios tiene a su cargo proyectar anualmente el presupuesto del o los acueductos a su cargo, elaborando el plan de obras y trabajos de construcción y reparación correspondiente al acueducto que administra; el cual debe ser puesto a consideración del Intendente de Aguas, a quien debe elevar también el proyecto de prorrata de cada año. Tiene atribuciones para designar al personal de acuerdo al presupuesto del consorcio y debe fijar la remuneración que se abonará al Administrador.

Los Administradores son los representantes oficiales del Consorcio, tienen a su cargo la administración de los acueductos y son los jefes del personal del consorcio. Sus resoluciones son apelables ante el Intendente de Agua correspondiente. Tiene también bajo su responsabilidad la organización y vigilancia de la distribución del agua conforme con la instrucciones del Intendente de Agua y de acuerdo al caudal reglamentario que se entrega en las cabeceras de las propiedades.

Teniente de Aguas

El Teniente de Aguas (tomero) es el empleado del Consorcio con función de velar por la correcta distribución del agua entre los usuarios y es el responsable del buen funcionamiento

y mantenimiento de la obra o canal a su cargo.

Es designado por los usuarios en elección directa, dura un año en sus funciones y goza de la remuneración que le fija el Consorcio, la cual es prorrateada entre los usuarios.

Son sus obligaciones: controlar que los caudales de la obra bajo su vigilancia sean los que correspondan según las concesiones; recorrer las tomas y canales y atender todo trabajo que se realice en tomas, canales, partideros, etc.

MATERIAL Y METODO

En base a información proporcionada por informantes calificados (Director Provincial del Agua. Intendente de Riego del Dpto. Capayán y otros organismos del área) se decidió realizar sendas encuestas en los Distritos de Riego de Miraflores y Colonia Nueva Coneta, con carácter de muestreo; estando previsto en un futuro ampliarla a otros distritos de riego.

La encuesta se diseñó en función del objetivo propuesto y con el propósito que reflejara la opinión de los usuarios sobre el actual sistema de administración como en el mantenimiento de la red.

Se llevó a cabo mediante el concurso de alumnos de 4^{to} y 5^{to} año de la Carrera de Ingeniería Agraria, encuestándose al 25% de los usuarios de Miraflores y al 30% de productores para el caso de Colonia Nueva Coneta. Se realizó en forma directa y previa explicación a cada uno de los encuestados el propósito de la misma.

Miraflores y Colonia Nueva Coneta tienen proximidad geográfica, ubicados en la región del Valle Central, su elección obedeció a las siguientes razones: las disímiles situaciones que presentan respecto a la participación del usuario en la administración del recurso y diferente origen de su constitución como distrito.

Características de los Distritos Encuetados

Miraflores

Este Distrito responde a las características señaladas en la parte introductoria al describir las áreas bajo riego, ya que toma el agua del cauce inferior del Río Los Angeles, que desciende de las sierras del Ambato, a través de dique nivelador. Es una zona de minifundios de muy baja productividad, donde prevalecen pequeñas huertas de subsistencia familiar, muchas de ellas situadas en el casco urbano, siendo poco significativo el número de explotaciones productivas. El sistema de riego es por canal y acequias a

cielo abierto. Tiene constituido su Consorcio, pero en forma reciente, dado que el mismo se inició en el mes de Diciembre de 1.990.

Distrito de Colonia Nueva Coneta

Surgió por la implementación de un sistema de Colonización; la conforman 144 unidades económicas de 20 hectáreas cada una, a su vez dicha superficie se subdivide en 16 has. para la producción y 4 has. para la unidad habitacional individual. Es de destacar que la unidad de producción está separada de la unidad de habitación, pero éstas se agrupan formando el núcleo urbano.

El sistema de riego es por tubería subterránea, correspondiente a la canalización desde el Dique Las Pirquitas, distante 42 km. de la Colonia. Se puede afirmar que este sistema de riego es de avanzada tecnología en relación con otros distritos.

En la actualidad solo el 50% de las unidades económicas están en explotación, pero solo el 30% de los colonos viven exclusivamente de la actividad agropecuaria, el resto de las unidades cultivadas constituyen una actividad complementaria de los colonos que tienen empleos dependientes, generalmete en la administración pública o como trabajadores rurales en fincas de la zona.

Constituyó su consorcio, pero el mismo fracasó por la deserción de sus autoridades, no habiéndose regularizado hasta el presente.

RESULTADOS

Encuesta realizada en Miraflores. Total: 12 encuestados (25% de usuarios).

Valores absolutos y porcentuales referidos a cada uno de los items que conformaron la temática de las preguntas. (TABLA N° 1).

Encuesta realizada en Nueva Coneta. Total: 17 encuestados (30% de usuarios).

Valores absolutos y porcentuales referidos a cada uno de los items que conformaron la temática de las preguntas. (TABLA N° 2).

Procedimiento

A fin de determinar parámetros de desempeño de las Asociaciones de Usuarios encuestados los datos obtenidos se redujeron a Valores Índice, adoptando el procedimiento siguiente:

$$1) \left(\frac{N^{\circ} \text{Respuestas Positivas} + N^{\circ} \text{Respuestas Intermedias}}{N^{\circ} \text{Total de Respuesta}} + 1 \right) + \left(\frac{N^{\circ} \text{de Respuestas negativas}}{N^{\circ} \text{Total de Respuestas}} + 1 \right)$$

Se toma como Respuestas positivas: buena, si, activa.
 Respuestas Intermedias: regular, algo,
 esporádica.

Respuesta Negativas: malo, no nulo.
 +1: para evitar que cero sea dividendo o divisor.

Se divide el N° de Respuestas según la calificación adoptada por el N° Total de Respuestas para hacer comparable las muestras.

2) a) Valores Índice. (TABLA N° 3).

b) Agrupaciones de Items

De Administración	Conocimiento Participación Opinión
De participación actual	Mantenimiento de la red Conformidad con los caudales Formas de mantenimiento Quien fija la prorrata Conocimiento del destino de la prorrata
De participación futura	Sugerencia para mejorar el sistema Interés en recibir información y capacitación Personal disponible para esas tareas Asesoramiento gubernamental

c) Ponderación de los grupos y los items

De administración 30%	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento: 10% • Participación: 10% • Opinión: 10%
De participación actual 30%	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de la red: 6% • Conformidad de los caudales 6% • Formas de mantenimiento 6% • Quien fija la prorrata 6% • Conocimiento del destino de la prorrata 6%
De Participación Futura 40%	<ul style="list-style-type: none"> • Sugerencias para mejorar el sistema 10% • Interés en recibir información y capacitación 10% • Personal disponible 10% • Asesoramiento gubernamental 10%

3) Determinación de la calificación de los Consorcios de Usuarios

Se realiza mediante la aplicación del porcentaje de ponderación a la sumatoria de índices de cada grupo o rubro.

A) Miraflores

Administración	$(1.4 + 0.71 + 0.89) \cdot 10 \times 0.3$	9
Particip. Actual	$(1.57 + 1.57 + 0.89 + 0.80) \cdot 6 \times 0.30$	10,29
Particip. Futura	$(0.56 + 1.25 + 1.77 + 2.00) \cdot 10 \times 0.4$	22,32
TOTAL		41,61

B) Nueva Coneta

Administración	$(0.96 + 0.89 + 1.22) \cdot 10 \times 0.3$	9,21
Particip. Actual	$(1.43 + 1.43 + 0.70) \cdot 10 \times 0.3$	10,68
Particip. Futura	$(0.76 + 1.04 + 1.68) \cdot 13 \times 0.4$	18,09
TOTAL		37,98

El número obtenido es la CALIFICACION del desempeño de los Consorcios.

La calificación a su vez esta referida a un máximo y un mínimo posible, en nuestro caso 80 y 20 según el siguiente planteo límite:

Valor índice máximo para cada itms	2
Valor índice mínimo para cada itms	0,5

Item Administración	Máximo Teórico	4,5	18
	Mínimo Teórico		
Item Participación Actual	Máximo Teórico	7,5	30
	Mínimo Teórico		
Item Participación Futura	Máximo Teórico	8	32
	Mínimo Teórico		
Mínimo			20
Máximo			80

La ponderación realizada en 2-c) se funda en los índices obtenidos a partir de la voluntad de los usuarios en interiorizarse del sistema y comenzar a organizarse para lograr una mejor administración y distribución del recurso, si se toma en cuenta las sugerencias y propuestas que formularon; asimismo se tuvo en cuenta el cambio de política de las actuales autoridades de la Dirección Provincial del Agua toda vez que han iniciado un plan de reordenamiento del sistema a través del relevamiento de regantes, estado actual de la red de distribución; priorizando simultáneamente la organización y constitución de los consorcios.

La Calificación de los Consorcios y los Índices

El distrito donde el Consorcio funciona ha obtenido un número de calificación superior al que se arriba en Colonia Nueva Coneta. Ello demuestra de alguna manera la bondad del sistema, si bien en ambos los índices de participación actual son similares, lo cual evidencia que en Colonia Nueva Coneta existe una participación inorgánica.

Por último es destacable que los índices obtenidos para ambos Distritos en lo que se refiere a participación futura y capacitación son los más altos de la Tabla N° 3, 2,00 y 1,68 para Miraflores y Colonia Nueva Coneta respectivamente; quedando de esta forma demostrada la hipótesis enunciada, es decir que: una de las causas que provocan la escasa participación del usuario en el sistema de administración del agua es la falta de un conocimiento adecuado del sistema lo cual le impide medir el grado de participación activa y constante del usuario.

CONCLUSIONES

Como conclusión cabe formular las siguientes propuestas básicas a modo de recomendación:

1) Profundizar el relevamiento de la superficie bajo riego y de regantes.

2) Organizar un plan de información para toda la provincia, sobre régimen de Administración del Agua a través de charlas, gacetillas informativas y asesoramiento técnico-legal.

3) Incentivar la participación de los regantes, a fin de constituir los consorcios para fortalecer la participación de los usuarios a efectos de lograr una mejor solución a la problemática de la comunidad a la cual pertenecen, obrando como control de los poderes públicos para evitar que el agua se convierta en una herramienta política sea y considerada como el recurso esencial para incentivar la producción.

4) Adoptar un sistema de evaluación del desempeño de los Consorcios de Usuarios, dentro del contexto de la provincia, a fin de determinar índices indicadores del comportamiento de dichas asociaciones, lo que permitirá contar con información actualizada para lograr una revitalización del sistema.

TABLA Nº 1

		Cant.	%	Observaciones
Opinión sobre actual sistema de Administración	No sabe	-	-	
	Buena	6	50,0	
	Regular	3	25,0	
	Mala	3	25,0	
Conocimiento del sistema	Afirmativo	-	-	
	Algo	3	25,0	
	Negativo	9	75,0	
Participación en el sistema	Activa	5	41,7	
	Esporádica	-	-	
	Nula	7	58,3	
Participación en el mantenimiento de la red	Si	10	83,3	
	No	2	16,7	
Formas de participación en el mantenimiento	Dinero	2	16,7	
	Máquinas	-	-	
	Mano de Obra	6	50,0	
	Dinero, máquinas y mano de obras	2	16,7	
	No participaría	2	16,7	
Prorrata de riego fijada por el consorcio	Si	5	41,7	
	No contesta	7	58,3	
Qué obras financian con la prorrata	Mantenimiento del canal	5	41,7	
	No contestan	7	58,3	
Asesoramiento recibido por parte de la D. P. del A.	Recibieron asesoramiento	1	8,3	
	No contestan	11	91,7	
Caudal de Agua	Suficiente	4	33,4	
	Insuficiente	8	66,6	
Personal del Consorcio	No tiene	8	66,6	El personal depende de la D. P. del A.
	No contesta	4	33,4	
Sugerencias para mejorar el sistema	Sugirieron	11	91,7	
	No sugirieron	7	8,3	
Interés en participar en charlas informativas sobre el sistema	Si	12	100	
	No	-	-	

TABLA Nº 2

		Cant.	%	Observaciones
Opinión sobre actual sistema de Administración	No sabe	2	11,8	
	Buena	2	11,8	
	Regular	5	29,4	
	Mala	8	47,0	
Conocimiento del sistema	Afirmativo	2	11,8	
	Algo	5	29,4	
	Negativo	10	58,9	
Participación en el sistema	Activa	4	23,5	
	Esporádica	7	41,2	
	Nula	6	35,3	
Participación en el mantenimiento de la red	Si	13	76,5	
	No	4	23,5	
Formas de participación en el mantenimiento	Dinero y Mano de obra	2	11,8	
	Dinero y máquina	5	29,4	
	Dinero, máquinas y mano de obra	6	35,3	
	No participaría	4	23,5	
Prorrata de riego fijada por consorcio	Si			No hay consorcio
	No			
Qué obras financian con la prorrata	Mantenimiento del canal			No hay prorrata
	No contestan			
Asesoramiento recibido por parte de D. P. del A.	Recibieron asesoramiento	5	29,4	
	No recibieron asesoramiento	12	70,6	
Caudal de agua	Suficiente	4	23,5	
	Insuficiente	13	76,5	
Personal del consorcio	Tiene			El personal depende de la D. P. del Agua
	No tiene			
Sugerencias para mejorar el sistema	Sugirieron	9	52,9	
	No sugirieron	8	47,1	
Interés en participar en charlas informativas sobre el sistema	Si	15	88,2	
	No	2	11,8	

TABLA N° 3

MIRAFLORES

NUEVA CONETA

ITMS	Datos de base	Indice	Datos de Base	Indice
1 Opinión	0.5+0.25+1%0.25+1	1,40	0,118+0,294+1% 0,470+1	0,96
2 Conocimiento	0+0,25+1%0,75+1	0,71	0,118+0,294+1% 0,588+1	0,89
3 Participación	0,417+1%0.583+1	0,89	0.235+0.412+1% 0.353+1	1,22
4 P. en Mantenimiento	0.833+1%0.16+1	1,57	0.765+1%0.235+1	1,43
5 Forma de Participación	0.833+1%0.16+1	1,57	0.765+1/.0.234+1	1,43
6 Prorrata	0.417+1%0.583+1	0,89	---	---
7 Obras	0.417+1%0.583+1	0,89	---	---
8 Asesoramiento	0.083+1%0.917+1	0,56	0.294+1%0.706+1	0,76
9 Caudal	0.334+1%0.666+1	0,80	0.235+1%0.765+1	0,70
10 Personal	0.666+1%0.333+1	1,25	---	---
11 Sugerencias	0.917+1%0.083+1	1,77	0.529+1%0.471+1	1,04
12 Capacitación	1.00+1%0.00+1	2,00	0.882+1%0.118+1	1,68

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a quienes con su asesoramiento y colaboración hicieron posible la concreción de este trabajo:

Ing. Agr. Edgardo J. Córdoba - Director Provincial de Aguas.

Intendente de Riego del Departamento Capayán.

Ing. Agr. Oscar Arellano - A cargo de la Cátedra de Riego y Drenaje, Fac. de Ciencias Agrarias - U.N.Ca.

Alumnos de 4^{to} y 5^{to} año de la Carrera de Ingeniería Agraria - U.N.Ca.

Y muy especialmente al:

Ing. Agr. José Carrizo - A cargo de la Jefatura de Consorcios - D. Provincial del Agua; Docente de la Fac. de Cs. Agrarias - U.N.Ca.

Bióloga María Cristina Morlans - Secretaria Técnica C.I.Z.A.S. - Fac. de Cs. Agrarias - U.N.Ca.

BIBLIOGRAFICA CONSULTADA

MORLANS, M. C. y GUICHON, B. A. - 1.988 "Las Regiones Fitogeográficas de Catamarca y el Estado y uso de los Recursos Vegetales" en "El Deterioro del Ambiente en la Argentina" - FECIC - PROSA: 216 - 224.

NOGUES, Jorge Arturo - 1.985 "Régimen de Tenencia de la Tierra y Productividad" en "IV Reunión de Intercambio Tecnológico de Zonas Áridas y Semiáridas" - Salta - Argentina. Págs. 183 - 185.

CENTRO EDITOR DE AMERICA LATINA - 1.975 El País de los Argentinos - T. II. El Uso del agua. Pág. 73.

CENTRO EDITOR DE AMERICA LATINA - 1.981 Atlas Total de la República Argentina. Fascículos 7 y 41.

BOLETIN OFICIAL Y JUDICIAL Provincia de Catamarca - 1.973 - Ley Nº 2.577 - LEY DE AGUAS DE LA PROVINCIA Bol. Nº 80 - 1.643 - 1.671.

Ley Nº 3.803 - LEY DE AGUAS
2.577 - Modificase Texto - Bol. Nº 61 - Julio 1.982. Págs. 1.627 - 1.629.

DECRETO O. P. 2:142 - Ley
2.577 (Código de Aguas) SU REGLAMENTACION - Bol. Nº 69 - 26/7/1.974. Págs. 1.714 - 1.721.

GORDILLO, Agustín A. - 1.980 Tratado de Derecho Administrativo - T. I - XI - 1/3.

LA EVALUACION DE LOS FACTORES CULTURALES QUE INFLUYEN
EN LA EFICIENCIA DEL USO DEL RECURSO AGUA

Dr. Ing. Agr. Jorge Tacchini*
Ing. Agr. Kiyoe Hiramatsu de Carballo**

Resumen

Se ha estudiado la relación existente entre la eficiencia en el uso del recurso agua y el nivel cultural de los usuarios. Se han esquematizado las características de la personalidad del agricultor en las etapas sucesivas de evolución. En trabajos de campo se han obtenido parámetros que permiten calificar la aptitud del agricultor. En todos los casos se han encontrado altas correlaciones entre aptitud y eficiencia de riego. En cambio la actitud del agricultor, incluyendo sus conocimientos técnicos, no está significativamente correlacionada. La diferencia existente entre actitud, o sea la postura con que se presenta o la aptitud o real idoneidad de desempeño, depende de las incoherencias entre los objetivos y las normas que rigen la conducta.

Estos resultados pueden servir para elegir y evaluar la posibilidad de éxito de planes de extensión. Los que sólo aporten conocimientos técnicos son insuficientes.

Introducción

Existen grandes diferencias entre la planificación teórica de programas y proyectos que implican utilización del recurso agua y los resultados prácticos en la posterior aplicación. Esta diferencia suele ser más grande en países en vías de desarrollo, en relación a los más desarrollados. La razón, de acuerdo a nuestra hipótesis de trabajo, es que las planificaciones subestiman los factores culturales relacionados con la eficiencia en el uso del recurso.

En base a trabajos realizados (Tacchini, 1990) se puede explicar el proceso de desarrollo en tres etapas de evolución que se sintetizan en la figura n.1 que figura en el apéndice.

Primera etapa

En la primera etapa la naturaleza es el factor más importante de la producción. La fertilidad natural del suelo y el clima son fundamentales en el proceso productivo.

* Director del Instituto de Economía Agraria (I.E.A.) y Profesor Titular Efectivo de la Cátedra de Economía y Legislación Agraria de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.

** Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Economía y Legislación Agraria - FCA - UNC. Mendoza, Argentina.

nuevos tipos de tractores o maquinarias o en el capital circulante (fertilizantes, herbicidas, etc.). Esta circunstancia influye en originar un dinamismo en las decisiones.

Así el agricultor por un lado está incentivado por la modernización de técnicas culturales y por el otro es reactivo a los cambios en su infraestructura productiva fija, originándose tensiones e inestabilidad social.

En esta etapa todavía es alta la irracionalidad en la toma de decisiones y el cambio se produce solamente por imitación.

La agricultura latinoamericana más desarrollada se encuentra en esta etapa.

Tercera etapa

Por último la tercera etapa es la que caracteriza a una comunidad desarrollada. El factor de la producción más importante es la calidad del trabajo. La información es fundamental, no sólo en la fase de producción, sino también en relación a un mercado de productos agropecuarios cada vez más cambiante y diversificado en sus gustos y exigente en relación a la calidad del producto y la incorporación de servicios (convenience food). La importancia del factor trabajo obliga a inversiones cada vez mayores en su capacitación y en su organización en instituciones intermedias, en especial cooperativas de comercialización. En esta etapa las decisiones son cada vez más racionales y se exige información previa y evaluación de resultados. Los cambios finalmente son rápidos y continuos.

La agricultura de Mendoza está entrando en esta etapa de evolución.

La Eficiencia en el Uso de los Recursos Productivos. Factores más Correlacionados.

Un hilo conductor, a través de las tres etapas descritas, que puede servir como parámetro para determinar el nivel de evolución, es la "flexibilidad" del sistema. En la primera y segunda etapa predomina el comportamiento dogmático, prevalecen valores tradicionales, actitudes que dificultan la evolución. En la tercera etapa se prioriza la solución de problemas pragmáticos que se resuelven científicamente.

El segundo parámetro a tener en cuenta es la coherencia del sistema político, económico y social. Generalmente, en la segunda fase de desarrollo, es más alto el grado de incoherencia. Se debe a la contradicción existente entre objetivos y normas. Los objetivos, en el caso del desarrollo agrícola, suelen obedecer a ambiciosos proyectos, pensados en función de las exigencias de calidad de los mercados de productos agroin-

dustriales de los países desarrollados y en tecnologías avanzadas. Las normas en cambio son rígidas y ligadas al pasado.

Por ejemplo, en el caso de la agricultura de Mendoza, los objetivos urgentes del Gobierno, compartidos por los agricultores, son los de apertura de la economía y exportación de frutas y hortalizas de calidad fresca e industrializada a los mercados del hemisferio norte. Las normas sobre exportación todavía vigentes, aparentemente inamovibles, contradicen este propósito con dificultades burocráticas de inscripción, aranceles y altos costos de transporte y embarque en un puerto de Buenos Aires, donde las normas laborales y de protección a los sindicatos portuarios exponen al riesgo de demoras fatales para productos perecederos.

Frente a estas incoherencias la conducta del productor es dual, por la oposición entre los objetivos estimulantes y la realidad inamovible de las normas que le impiden el progreso. La razón de la dificultad en el cambio de las normas, reajustándose a la evolución de los objetivos es que, mientras los objetivos se ajustan a los intereses generales de la comunidad, las normas a menudo defienden intereses sectoriales (corporaciones, sindicatos, intermediarios, asociaciones profesionales, etc.).

La consecuencia, como se verá, es una gran diferencia entre la actitud del productor y su aptitud, o sea, la real idoneidad para concretar prácticamente las aspiraciones.

Material y método

Para la evaluación de los factores culturales que inciden en la eficiencia de manejo de los recursos productivos, en especial, el agua se han utilizado: Test psicológico: su objetivo es obtener un perfil de la personalidad del agricultor y encuestas y estudios de campo cuyos objetivos son los de identificar índices de rentabilidad (margen bruto, costos) y de eficiencia (eficiencia en el uso del agua) de la empresa agraria, y por la otra factores que permitan evaluar el grado de idoneidad del productor. Al efecto de confirmar la hipótesis de trabajo se han utilizado estudios realizados por el equipo técnico del I.E.A. a lo largo de tres décadas en Mendoza y en Catamarca. La finalidad de estos estudios fue en su origen la de establecer funciones de producción, pero para este trabajo, se reagruparon los datos con el fin de elaborar nuevas funciones, utilizando como variable dependiente la eficiencia de riego. Se establecieron parámetros sencillos para evaluar la idoneidad y el grado de evolución del agricultor subdivididos en tres grupos principales:

Parámetro grupo 1. Su objetivo es evaluar la aptitud. Un alto puntaje en aptitud indica que el agricultor ha superado la etapa de excesivo fatalismo, determinismo e individualismo.

Los parámetros a utilizar son el estado de los cultivos y su ejecución en tiempo previsto y forma. Este índice es muy importante porque indica que el agricultor tiene autodisciplina y continuidad. El correcto uso del tiempo, sabiendo cumplir un programa, es el mejor índice de un nivel de evolución superior a la primera etapa y, de acuerdo al nivel que se observa, superior quizás también a la segunda. Jamás un hombre fatalista y determinista usa bien el tiempo. Su perspectiva de tiempo es el presente, pero es incapaz de programar el futuro. Su lema es que el futuro sólo depende de Dios.

Otros parámetros que complementan el grupo se refieren a observaciones del técnico referentes al estado de las maquinarias y herramientas de trabajo y de la vivienda. Estas observaciones se complementan con una evaluación de los inventarios, tanto en lo que se refiere a los insumos necesarios para los cultivos (fertilizantes, insecticidas, semillas), como a reservas para uso de la casa (huertas caseras, producción propia de conservas y chacinados). Cada parámetro del grupo 1 se califica en escala 1 a 10 y el promedio matemático determina la calificación del grupo.

. Parámetro grupo 2. Los parámetros de este grupo tienden a evaluar actitudes del agricultor y su grado de racionalidad y en consecuencia de flexibilidad frente al cambio.

Al mismo tiempo que el técnico realiza las observaciones inherentes a cultivos solicita al agricultor, con preguntas técnicas, la razón de sus decisiones. Se eligen preguntas referentes a las prácticas culturales más usuales en la zona: riego, fertilización, conocimientos sobre máquinas agrícolas, cultivos, etc., estableciendo así el nivel de conocimientos del agricultor.

. Parámetro grupo 3. Los índices que se obtienen en este grupo tienen por objetivo principal evaluar el grado de sociabilidad del agricultor y su preparación cultural. Se basan en observaciones sobre aptitudes y también preguntas para determinar actitudes. Un subíndice tendiente a determinar la aptitud personal frente al grupo familiar y la sociedad se basa en el aseo personal y el de la familia, la disposición de ánimo a someterse al estudio que se realiza, su inserción en las instituciones sociales de la zona (participación en uniones vecinales, clubes, grupos religiosos o deportivos, etc.).

Otro subíndice se refiere al grado de alfabetización estableciendo dos puntos para el ciclo primario cursado (0,29 por cada año), 3 puntos para el secundario y 5 para el universitario.

Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos confirman plenamente la hipótesis

de trabajo planteada.

Ya en la década de los sesenta la disponibilidad de computadoras, al permitir más complejos análisis de regresión, permitió demostrar la alta correlación existente entre el producto neto que indica la rentabilidad de la explotación y el índice de idoneidad del agricultor. Se trabajó en el Valle de Uco (Mendoza) con muestreo estadístico, con un margen de error máximo respecto a la representatividad zonal del 5%. La correlación simple entre la variable idoneidad del agricultor y eficiencia de riego resultó altamente significativa con un $r = 0,645$. Se volvieron a codificar y tabular los datos para calcular una nueva función de eficiencia de riego que figura en el apéndice. Los resultados son confiables por el alto coeficiente de determinación de $0,5770$ y demuestran la importancia fundamental de la aptitud del agricultor (variable independiente CAP). En cambio el índice del grupo 2 que se refiere a conocimientos técnicos no es estadísticamente significativo. (Variable independiente CA). Las otras variables correlacionadas a la eficiencia de riego, de acuerdo a la función que aparece en el cuadro n.1 serían la superficie cultivada, el número de equivalentes hombres/año/ha (un equivalente hombre corresponde a 270 jornadas trabajadas por año) y el margen bruto por ha. El tipo de tenencia de la tierra también influye. Estos resultados tienen lógica puesto que las fincas de superficie más ajustada a una unidad económica ideal, que cuenten con más personal y obtienen una mayor rentabilidad son las que también logran una mayor eficiencia de riego.

Otro trabajo importante fue el realizado por el Ingeniero Juan Carlos Guevara, profesor adjunto del I.E.A.. En la función producción del tipo Cobb Douglas que obtuvo la variable dependiente es el rendimiento; la capacidad del trabajo figura entre las independientes como significativa.

$$Y = 3,419 X_1^{0,02} X_2^{0,02} X_3^{0,17} X_4^{0,32} X_5^{0,59} X_6^{0,01} V_1^{0,66} V_2^{0,36} S^{0,09}$$

$$R^2 = 0,7805;$$

$$X_1 = \text{materia orgánica};$$

$$X_2 = \text{fertilizantes};$$

$$X_3 = \text{eficiencia de riego};$$

$$X_4 = \text{edad del viñedo};$$

$$X_5 = \text{aptitud de la mano de obra};$$

$$X_6 = \text{conocimientos del agricultor};$$

V_1, V_2, S = Vectores de variables artificiales referentes a variedades y tipo de suelo.

La aptitud de la mano de obra resultó significativa.

Reordenados los datos y eliminadas las variables no significativas, se obtuvo al efecto de este trabajo, una función donde la variable dependiente es la eficiencia de riego; la variable independiente rendimiento, está altamente relacionada como era previsible; en segundo lugar se ubica la capacidad de mano de obra, con algo más de un 10% de probabilidad de ocurrencia de la hipótesis nula. Este nivel de significancia no es despreciable en un parámetro social como el que estamos

analizando.

Por diferentes vías se confirma así en forma indiscutible la estrecha relación existente entre la evolución cultural y el desempeño técnico y económico. Sin embargo llama la atención en los resultados la poca significación de los conocimientos del agricultor, o sea el índice que se obtiene de las preguntas del grupo 2 de la encuesta. Esta incongruencia sólo podía explicarse con profundos estudios psicológicos que pudieron realizarse a partir de 1984 cuando el I.E.A. pudo contratar de nuevo a un experto psicólogo social. Los estudios finalizaron en 1989 con un primer informe (Tristán, 1989) que demostraba las grandes diferencias existentes en nuestros agricultores entre actitud y aptitud. Clasificando de 1 a 10 estos aspectos de la personalidad el primero llegaba a superar 7 puntos y el segundo sólo 4. Este resultado demostraba defectos del área volitiva, o sea dificultad en llevar a la práctica los proyectos. Por ejemplo en el área cooperación existía una actitud netamente positiva, pero el agricultor se mostraba reacio a iniciar acciones concretas para formar cooperativas con sus vecinos. Esto es perfectamente explicable con la incoherencia de todo el sistema social que repercute también en el comportamiento dual del agricultor y explica los resultados de los estudios a campo.

Discusión de los resultados y conclusiones

La eficiencia en el uso del recurso agua para riego parecería depender esencialmente del grado de evolución cultural del agricultor. Esta a su vez depende de un proceso continuo de evolución que está vinculada a la importancia relativa de los tres principales factores de la producción agrícola: naturaleza, capital y trabajo.

Se establece la hipótesis de que el agricultor es tanto más evolucionado cuanto menos fatalista y determinista. La flexibilidad y racionalidad en la toma de decisiones superan los dogmatismos que caracterizan a las primeras etapas de evolución y constituyen la mejor garantía de eficiencia.

En segundo lugar se plantea el problema de la incoherencia que caracteriza las organizaciones sociales de países en etapas intermedias de desarrollo. Se origina en la diferencia entre los objetivos ambiciosos y las normas, ligadas a viejos intereses sectoriales. Consecuencia de esta situación es una conducta dual de doble personalidad que determina grandes diferencias entre las actitudes y las aptitudes del agricultor.

Estas hipótesis de trabajo se han confirmado, sometiendo a nuevos análisis estadísticos, los resultados de encuestas a fincas y estudios de campo realizados por técnicos del I.E.A. de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo.

Los resultados en todos los casos indicaron una correla-

ción altamente significativa entre aptitud del agricultor y eficiencia en el uso del recurso. En las funciones esta variable es una de las más determinantes.

En cambio la actitud del agricultor o no está significativamente correlacionada o actúa con signo negativo en la función.

Este extraño comportamiento se explicó con estudios psicológicos de casos que demostraron una fuerte diferencia entre la actitud del agricultor y su real aptitud.

Tal resultado pone en duda las posibilidades de éxito de los numerosos planes de extensión agrícola tendientes a incrementar los conocimientos del agricultor. Aunque el campesino esté informado, como parece ocurrir en los estudios realizados, no siempre está dispuesto a aplicar lo que aprendió, porque no ha logrado un nivel de desarrollo de la personalidad que le permita una acción continua y un buen uso del tiempo.

Parecería en cambio más efectivo el método de las fincas demostrativas y educativas y el de insertar en la comunidad campesina técnicos con vocación misionera que enseñen con el ejemplo, porque en este nivel de desarrollo, el cambio sólo se produce por imitación.

Bibliografía

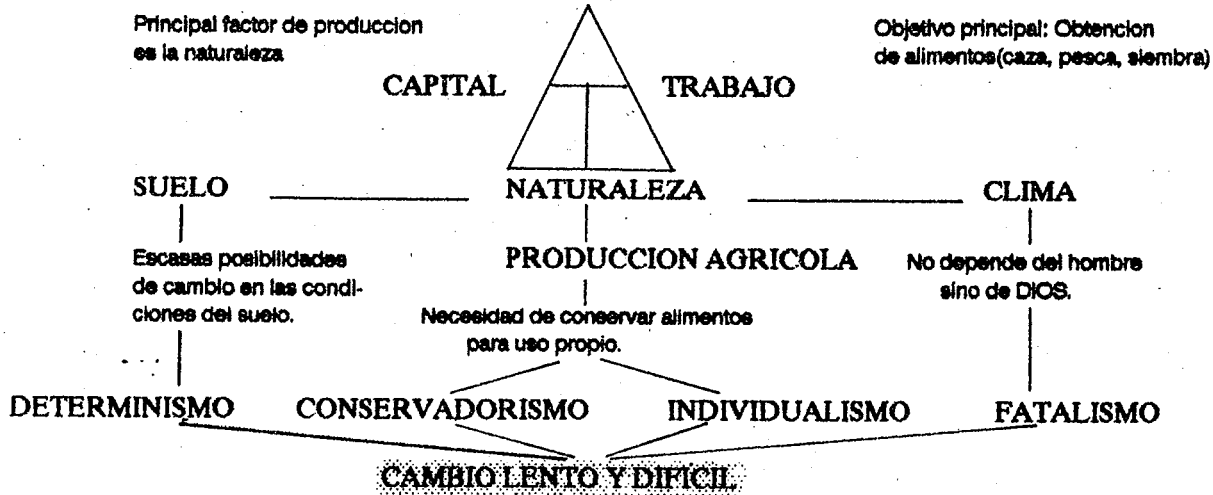
- . Bucci, Carlo. 1989. Sociología Rural. Apuntes del curso de post-grado. I.E.A., Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.
- . Guevara, Juan Carlos. 1975. Factores determinantes del rendimiento de la vid en el área Centro-Oeste de Mendoza. I.E.A. Serie de Investigación n.2, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.
- . Kluckhohn, Clyde et al. 1954. Values and value orientations in the theory of action. In Parsons, Talcott y Shils, Edward A., eds. Toward a general theory of action. Cambridge, Harvard University.
- . Tacchini, Jorge y otros. 1966. Estudio económico de las explotaciones agrícolas. Estudios Especiales n.1, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.
- . Tacchini, Jorge. 1990. Metas para el futuro desarrollo argentino. Trabajo presentado al Concurso "Metas para el futuro argentino" del Banco de Boston y obtenido una Mención Honorífica.
- . Tristán, E. y Rabino, M. 1974. Introducción al estudio del campesino. Estudios Especiales n.4 de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo.
- . Tristán, E. 1989. Informe sobre estudios de la personalidad del agricultor mendocino. En prensa.

FIGURA Nro. 1

ETAPAS DE DESARROLLO CULTURAL

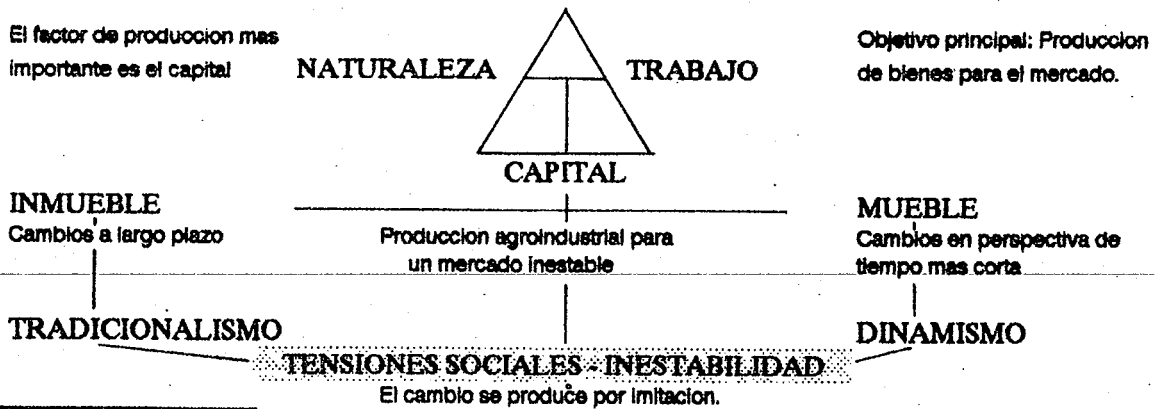
1ra. ETAPA: (dogmatica, cultura campesina primaria)

LA REALIDAD DEL HOMBRE ES LA NATURALEZA



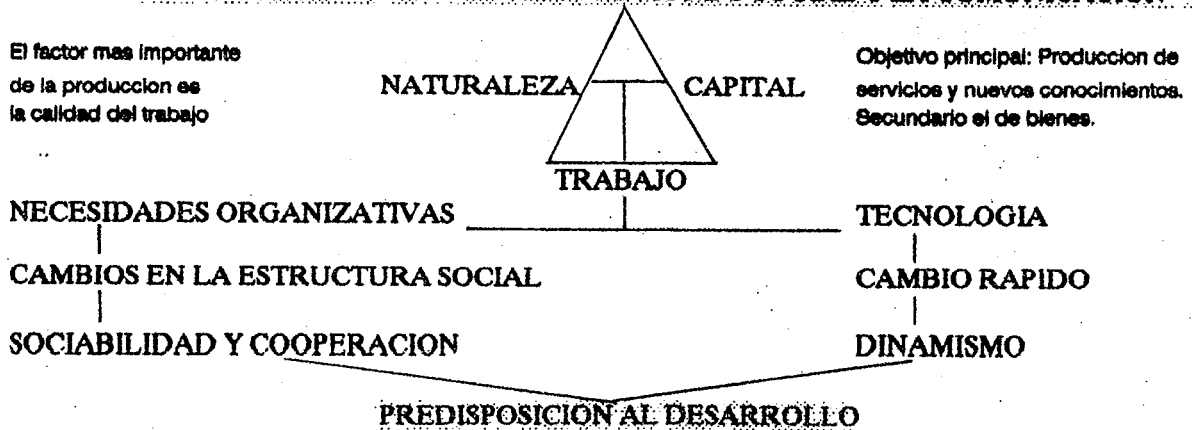
2da. ETAPA (tradicionalista, poco operativa)

LA REALIDAD DEL HOMBRE ES EL CAPITAL Y LA TECNOLOGÍA



3ra. ETAPA: (de despegue)

LA REALIDAD DEL HOMBRE ES EL MUNDO SOCIAL Y LA COMUNICACION



CUADRO 1: Factores que influyen en la eficiencia de riego. Cultivos frutihortícolas del Valle de Uco - Mendoza

Referencias		Analysis of variance			Model: MODELI Dependent Variable: ER	
	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F value	Prob > F
SC	superficie cultivada					
ME	nivel de mecanización	Model	11 3006.35935	273.30540	3.224	0.0069
FE	fertilización en kg/ha	Error	26 2203.85118	84.76581		
TEN	tenencia	C Total	37 5210.21053			
CA	conocimientos agrícolas	Root MSE	9.20671	R-square	0.5770	
CAP	aptitudes del agricultor	Dev Mean	67.31579	Adj R-sq	0.3991	
DR	derecho de riego	C.V.	13.67690			
Parameter Estimates						
	Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
DED	dedicación del productor en % de tiempo					
CF	capital fijo \$/ha	INTERCEP	1 29.104027	9.16324854	3.175	0.0038 *
		SC	1 0.269833	0.11758649	2.295	0.0301
EH	equivalentes hombres/ha-año	ME	1 -2.948181	2.85921134	-1.031	0.3120
		FE	1 0.012829	0.00968372	1.325	0.1908
MB	margen bruto /ha-año	TEN	1 6.960089	3.41317101	2.039	0.0517
*	niveles de significancia	CA	1 -0.816392	0.54693553	-0.862	0.3965
		CAP	1 1.325445	0.59434303	2.230	0.0346 *
		DR	1 3.069609	1.75284701	1.722	0.0970
		DED	1 -0.051201	0.05894150	-0.869	0.3930
		CF	1 -0.007076	0.00991727	-0.713	0.4819
		EH	1 40.131389	14.94168197	2.686	0.0124
		MB	1 0.115015	0.04220671	2.725	0.0113 *

CUADRO 2: Factores que influyen en la eficiencia de riego. Cultivos vitícolas del Valle de Uco - Mendoza.

Referencias		Analysis of variance			Model: MODELI Dependent Variable: ER	
	Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F value	Prob > F
R	rendimiento					
MO	materia orgánica en el suelo	Model	4 9200.96615	2300.24154	4.256	0.0045
CMO	aptitudes del agricultor	Error	42 22176.99365	528.07128		
CE	conocimientos del agricultor	C Total	46 31379.96000			
		Root MSE	22.97960	R-square	0.2932	
		Dev Mean	50.30000	Adj R-sq	0.2259	
		C.V.	45.68549			
Parameter Estimates						
	Variable	DF	Parameter Estimate	Standard Error	T for H0: Parameter=0	Prob > T
	INTERCEP	1	-7.795415	26.03562438	-0.296	0.7687
	R	1	0.140206	0.04532664	3.093	0.0035
	MO	1	-0.007504	0.00521693	-1.400	0.1689
	CMO	1	3.286688	1.99517470	1.646	0.1073
	CE	1	-0.966305	0.58483067	-1.652	0.1059

LA EFICIENCIA DE RIEGO Y EL DESEMPEÑO DE LOS USUARIOS
EN EL MANEJO DEL AGUA

J.Chambouleyron (*); S.Salatino (**) y L.Fornero (***)

RESUMEN

El presente trabajo es el resultado de una investigación realizada en la provincia de Mendoza, Argentina. En él se ha tratado de establecer parámetros de desempeño de los organismos de usuarios que administran el riego, a través de los cuales se pueda calificar el uso eficiente del agua. Para desarrollar esta investigación se encuestaron 130 fincas y 14 Organismos de Usuarios pertenecientes a un oasis de 85.000 hectáreas. Para interpretar la información obtenida se recurrió a la regresión múltiple, comprobándose la efectividad de estos parámetros para evaluar la Eficiencia de Aplicación (EAP) en una zona regada. Para ello, se calculó los valores correspondientes a una serie de 10 propiedades, en las que valores altos de desempeño coincidieron con valores elevados de EAP. De igual forma, para valores de desempeño más bajos se lograron valores bajos de EAP. Si bien el resultado obtenido resulta alentador, será necesario estudiar un mayor número de casos para comprobar definitivamente los índices de desempeño obtenidos.

1. INTRODUCCION

La provincia de Mendoza, es la región árida de Argentina donde la superficie bajo riego creció más rápidamente en los últimos años.

Algunos autores indican que el determinante de este crecimiento fue la oportuna selección de un modelo de desarrollo agrícola que respondió fácilmente a los requerimientos alimenticios de la población nacional y fue acompañando la evolución de la demanda de los productos del campo.

Junto con esta expansión en la utilización de las tierras, se evidencia una gran avidez por el agua disponible. Fue así que a mediados de este siglo se produjo la concesión total del recurso hídrico superficial cultivándose 360.000 hectáreas con un volumen anual disponible de 5.600 hm³. Simultáneamente con esta dinámica producida por el uso intensivo del suelo y del agua, se crea una administración del recurso hídrico que, a diferencia de lo ocurrido en el resto de las provincias áridas, es

-
- (*) Ingeniero Agrónomo. Jefe Departamento Ingeniería en Riego y Drenaje. INCYTH-Centro Regional Andino, P.O. Box 6 - 5500 Mendoza, Argentina
(**) Ingeniera Agrónoma. Investigadora Departamento Ingeniería en Riego y Drenaje. INCYTH-Centro Regional Andino
(***) Jefe Departamento Estadística y Computación. INCYTH - Centro Regional Andino

netamente "descentralizada" y "participativa".

La organización de los usuarios en la administración del agua trajo como consecuencia una mejoría en el uso del recurso llegándose a una eficiencia regional del 39% para los cinco oasis de Mendoza.

La administración se realizó a través de organismos de usuarios encargados de manejar toda la red de riego provincial; a raíz de ello actualmente existen más de 370 inspecciones que manejan el agua de riego a partir del canal secundario.

El desarrollo de la vida moderna y la incorporación de actividades industriales cada día más intensas, ha generado, a nivel regional, una fuerte lucha por el agua. Se calcula que para el año 2000 la demanda urbana e industrial será superior a los 500 hm³, por lo tanto si la agricultura quiere seguir expandiéndose tendrá que hacerlo exclusivamente en función de una mayor eficiencia en el uso del agua.

El trabajo que aquí se presenta relaciona la actividad desarrollada por el agricultor y los organismos de usuarios de riego con la eficiencia de aplicación (EAP), definiendo índices numéricos de uso del agua. Con estos índices se obtuvieron parámetros de desempeño para calificar la eficiencia del uso del agua y la participación a nivel individual y colectivo.

2. ANTECEDENTES

Diversos autores han tratado este tema, pero últimamente se ha desarrollado una mayor cantidad de trabajos que tratan de explicar qué son los parámetros y para qué se miden y las metodologías usadas para su evaluación.

En este sentido, es relevante el aporte de Wolter y Bos (1990) quienes resaltaron la importancia de medir la eficiencia como parámetro de desempeño en el uso del agua de riego e indicaron las variaciones de estos valores con la lámina de lluvia precipitada.

Posteriormente Clemmens y Bos (1990) hacen también un detallado análisis al considerar la importancia de evaluar la distribución del agua en un área regada como parámetro de desempeño del uso eficiente del recurso.

Smedema (1990) indica la conveniencia de medir el revenimiento y la salinidad como parámetros de desempeño del uso del agua en un área regadía.

Por otra parte, Plusquellec et al (1990) hacen una interesante discusión de los parámetros de desempeño comparando diferentes proyectos en relación con los objetivos iniciales que se propusieron cuando fueron desarrollados.

Por último es necesario mencionar en este punto los aportes de Small et al (1990) con respecto al entorno en que se debe enmarcar la medición de los parámetros de desempeño para una zona regadía.

La trascendencia de los conceptos vertidos en los trabajos mencionados como así también las metodologías analizadas han determinado que algunos de

ellos hayan sido incorporados en el presente trabajo.

3. MATERIAL Y METODOS

Tal como se explicó en el punto 1, se ha tratado de verificar cuáles son los principales parámetros de desempeño que inciden en el mantenimiento y elevación de la EAP del agua en la agricultura regadía local.

Para desarrollar esta investigación se estudió el uso del agua en uno de los oasis de la provincia de Mendoza, de 85.000 hectáreas, regado por el río Tunuyán Inferior.

El estudio se desarrolló en tres etapas: en la primera se investigó en las fincas la EAP a través de 130 encuestas de campo, obteniendo valores que indican el aprovechamiento del recurso desde la bocatoma de la propiedad a la parcela regada.

Además de la medida de eficiencia, se completó una encuesta individual con una serie de preguntas con las que se trató de medir el grado de capacitación y de participación del agricultor en el manejo del agua de riego dentro del predio.

Las encuestas dividieron al estudio en cualitativo y cuantitativo. La parte cuantitativa fue usada para la obtención de valores de eficiencias usando la técnica de Merriam y Keller (1978).

El aspecto cualitativo de la encuesta se dividió en tres partes: 1° mecanización de la finca, referida al uso o no de maquinaria para cultivar la tierra; 2° infraestructura de riego, evaluándose la forma de conducir el agua al predio: en tierra, con conducción mixta o con tubos de hormigón y 3° capacitación del usuario, para la que se midió alfabetización, conocimientos agrícolas, participación en el manejo del agua a nivel de canal y capacidad gerencial del productor.

A los fines del estudio se separaron las encuestas en fincas que usan agua superficial y agua subterránea y dentro de éstas las que riegan cultivos de raíz profunda y superficial.

A cada uno de estos elementos se los calificó adecuadamente para poder identificar qué es lo que más influye en el nivel de eficiencia de riego en la finca.

La segunda etapa del estudio se realizó en los organismos de usuarios con el objeto de definir parámetros de desempeño en el sector externo a la finca.

La zona regada bajo estudio posee 14 grandes inspecciones que administran el agua para toda la superficie. No todas las organizaciones de usuarios manejan el agua con igual eficiencia. Generalmente las grandes organizaciones de usuarios del lugar tienen límites administrativos que se corresponden con el área física que riega un canal secundario. El Departamento General de Irrigación entrega el agua de riego en bocatoma de canal secundario, variando su caudal, generalmente una vez por mes. Si se multiplica el caudal instantáneo derivado a la red por el número de segundos del mes y se divide por la superficie empadronada por canal, resulta una lámina entregada. Como las superficies empadronadas son

mayores que las regadas y no son iguales para cada canal, a lo largo de la red de riego se derivan láminas diferentes. La lámina derivada en bocatoma de secundario varía entre 9.000 y 12.000 m³/ha año en el río Tunuyán Inferior. Este es un parámetro de gran importancia en la evaluación de EAP, especialmente si se tienen en cuenta los distintos requerimientos de agua de cultivos de raíz profunda y hortalizas.

En esta segunda etapa fueron encuestados los inspectores que administran las organizaciones de usuarios. En dichas encuestas se trató de incorporar preguntas que pusieran de relieve el grado de participación de los agricultores, como por ejemplo el interés puesto de manifiesto en la resolución de problemas, la participación o no en la operación y mantenimiento de la red de riego y su relación con el Departamento General de Irrigación.

La tercera etapa del estudio fue la de una evaluación general de toda el área regada. Teniendo en cuenta los aspectos que se pusieron de manifiesto y se correlacionaron entre sí para indicar mayor o menor eficiencia lograda, se trató de calificar y ponderar a cada uno de ellos para interpretar la eficiencia del proyecto para todo el oasis regado, considerando aquellos elementos que influyen en mayor grado.

Para la interpretación de los datos obtenidos de las encuestas en las tres etapas se usó la regresión múltiple, método que permite hacer una interpretación lo suficientemente precisa de la importancia que tiene cada parámetro en relación con EAP.

4. RESULTADOS OBTENIDOS

Como se ha dicho las 130 encuestas realizadas a campo se evaluaron teniendo en cuenta parámetros cuantitativos y los cualitativos.

Para el análisis cuantitativo los resultados se presentan divididos en aquellos que corresponden a cultivos de raíz profunda (frutales, vid, parrales, alfalfa y forestales) y de raíz superficial (hortalizas). A su vez, cada tipo de cultivo se dividió, de acuerdo al tipo de suelos, en arenosos o de baja capacidad de almacenaje y franco-arenosos, de mayor capacidad de almacenaje de agua. Por último, se hizo una separación de los valores de eficiencia que correspondían a fincas que regaban con agua superficial o con agua subterránea.

Las eficiencias calculadas se estudiaron en relación con las láminas de agua aplicadas en la parcela de riego, tratando de establecer parámetros de desempeño que califican el manejo del agua en la finca. Los resultados encontrados se han resumido en el Cuadro 1 donde, además se tienen en cuenta valores de EAP mayores o menores del 70%.

Las láminas de riego que los agricultores manejan con agua superficial generalmente superan los 100 mm y no tienen en cuenta la variación de textura de los suelos. Por ello, para cultivos de raíz profunda sobre suelos compactos la EAP es mayor que para los arenosos. Esto es así debido a que cuando se hace la distribución del agua en la red se tiene en cuenta la superficie empadronada del canal y se la distribuye de manera proporcional, sin tener en cuenta los suelos y los requerimientos de los cultivos.

Cuando la lámina se reduce, a igual capacidad de retención del suelo se incrementa la eficiencia, como muestra la segunda parte del Cuadro 1.

Cuadro 1 - Parámetros físicos de desempeño: Láminas aplicadas y eficiencias en función del tipo de suelo

Tipo de suelo	Arenoso				Franco			
	Agua Sup.	Agua Subt.	Agua Sup.	Agua Subt.	Agua Sup.	Agua Subt.	Agua Sup.	Agua Subt.
EAP < 70%								
Lam. aplicada (mm)	60	96	160	166	121	86	147	133
EAP %	51	38	35	48	25	27	41	37
EAP > 70%								
Lam. aplicada (mm)	86	84	88	86	--	65	107	107
EAP %	80	80	80	80	--	73	88	88

La modalidad del uso del agua superficial se ha transferido al agua subterránea de manera tal que se observan los mismos problemas: no hay variación de lámina en relación con el suelo y con el tipo de cultivo.

Como conclusión se puede decir que el conocimiento y control de la lámina aplicada al suelo, utilizando tanto agua superficial como subterránea, es un excelente parámetro del desempeño de la eficiencia.

Cuadro 2 - Parámetros cualitativos del desempeño y eficiencia

	Eficiencia de aplicación			Incremento Global de EAP (%)
	Baja	Media	Alta	
1. Tipo de cultivo				
Raíz superf.	33	--		
Raíz prof.			53	19%
2. Mecanización				
sin tractor	36	--		
con tractor			51	9%
3. Infraestructura				
- tierra	36			
- mixta		47		
- revestida			50	7%
4. Capacitación				
- Baja	34			
- Media		41		
- Alta			47	5%

El análisis cualitativo de la primera etapa del estudio de este trabajo arrojó los resultados incluidos en el Cuadro 2.

Usando las técnicas de la regresión múltiple se interpretaron los resultados del Cuadro 2 donde se correlacionan cultivos, (tipo de cultivo:

raíz superficial y profunda), mecanización (si la finca posee o no maquinaria), infraestructura de riego (acequias de tierra, de hormigón o tuberías de concreto) y, por último, la capacitación del agricultor en tareas de riego y agricultura. Los resultados muestran que, a nivel individual, el tipo de cultivo es el parámetro más significativo pues es responsable de elevar la eficiencia en un 19%, mientras que el tener maquinaria eleva el grado de eficiencia en un 9% y el tener una infraestructura de conducción de concreto un 7%.

Si bien la capacitación es un parámetro importante, no logra elevar significativamente la eficiencia como los otros elementos cualitativos. Sólo lo hace en un 5%, valor que no es estadísticamente representativo.

Del análisis de los Cuadros 1 y 2 se puede concluir que como parámetro de desempeño de la EAP, a nivel agricultor y teniendo en cuenta los aspectos físicos, la lámina de riego es la de mayor significancia y, dentro de los aspectos cualitativos, lo son las características del cultivo, la mecanización y la infraestructura de riego.

A nivel de inspección de riego se analizaron cuatro variables que cubren la totalidad del espectro del uso del recurso hídrico, las que deben sumarse a lo ya obtenido a nivel de finca (Cuadro 3).

Cuadro 3 - Índices de participación, operación, manejo y relación de los Organismos de Usuarios con DGI (obtenidos de encuestas de campo)

Inspecciones	I N D I C E S *				hectáreas empadronadas	hectáreas regadas (%)
	(IP)	(IO)	(IM)	(IR)		
1	1,00	0,50	0,50	---	13.900	60
2	0,67	1,00	0,33	---	10.500	70
3	3,00	0,67	0,50	5,00	9.800	71
4	0,40	0,67	0,67	1,00	22.000	50
5	--	1,50	0,25	3,00	10.800	70
6	0,17	1,50	4,00	6,00	3.000	76
7	0,50	3,00	0,33	---	4.500	82
8	0,25	4,00	2,00	5,00	600	75
9	2,00	4,00	2,00	7,00	4.000	100
10	0,50	1,50	1,50	3,00	4.950	100
11	0,25	0,50	3,00	---	3.400	100
12	0,20	0,33	0,67	6,00	11.000	90
13	0,40	1,50	0,20	---	2.100	76
14	0,50	2,00	1,00	2,50	5.520	90
Prom.	0,46	1,26	0,83	6,23	----	79
Lím.Práct.Sup.	6,00	4,00	7,00	7,00		
Lím.Práct.Inf.	0,17	0,25	0,14	0,14	106.070	83.795 has

Ref: * Obtenidos como cociente entre respuestas positivas y negativas

Estas variables se denominaron: participación, operación, manejo y relación con el Departamento General de Irrigación.

La variable participación se ha sintetizado a través de las respuestas

obtenidas a siete preguntas sobre limpieza de canales, asistencia o no a reuniones, participación con dinero o trabajo en la reparación de canales, interés en la elección de autoridades, etc.

La variable operación aglutinó las respuestas a cinco preguntas sobre número de propietarios y tamaño de las propiedades por canal, existencia o no de problemas legales, presiones para modificar turnados, tendencia de la demanda de agua, etc.

La variable manejo intenta reflejar a través de la óptica del inspector el conocimiento del usuario sobre los factores determinantes de la eficiencia del riego. Se ha sintetizado en ocho preguntas sobre tamaño de láminas y caudales, conocimiento de suelos y cultivos, adecuación de las láminas a éstos, uso o no de agua subterránea, etc.

Por último, la variable relación con el DGI, como su nombre lo indica, resume en ocho preguntas las relaciones entre el organismo de administración en todos sus niveles y los usuarios, incluyendo una valoración de la gestión del Organismo.

Fueron encuestados los inspectores de 14 organizaciones de usuarios correspondientes a la misma área de estudio. Ellos contestaron un total de 36 preguntas que preveían tres posibilidades de respuesta, de afirmativo a negativo. Los resultados obtenidos se presentan en el Cuadro 3, que incluye los índices obtenidos para cada variable (Ip, Índice de participación; Io, Índice de operación; Im, Índice de manejo; Ir, Índice de relación con DGI) definidos en cada caso como número de respuestas positivas, dividido el número de respuestas negativas. Se citan los promedios por inspección y los límites prácticos superior e inferior entre los que puede fluctuar cada parámetro para facilitar la calificación del desempeño.

Complementan el cuadro valores de superficie empadronada y efectivamente regada para ilustrar sobre el uso efectivo de agua distribuida en cada inspección. Como puede verse, la sumatoria de hectáreas refleja la representatividad de la muestra estudiada y el porcentaje de aprovechamiento del recurso es del 79%. Analizando los resultados puede verse que la variable "participación" muestra un índice medio de 0.46 (24 respuestas afirmativas/ 52 negativas), valor relativamente bajo si se lo compara con el máximo práctico (6.0). Sólo dos inspecciones sobre 14 presentan un índice medio (la n° 3 y la n° 9). La ausencia de valores indica en el caso de la Inspección 5 un muy alto grado de participación (0/6).

La variable "operación" muestra un índice medio más elevado (1,26) que a su vez está indicando un 20% más de usuarios interesados en participar en la operación del sistema de distribución que aquellos que no lo están. Como puede observarse aquí, el número de inspecciones con índices medios a altos es mayor, ocho sobre catorce.

La variable "manejo" señala, a través de su índice medio (0,83), que la mayoría de los agricultores desconoce el significado de un riego "eficiente", y sólo un 33% parece tener alguna idea del tema. Sólo cuatro inspecciones sobre el total presentan índices de manejo medios y éstos coinciden con superficies relativamente pequeñas (2.750 has en promedio).

Cuadro 4 - Mecanismo de calificación de parámetros de desempeño en Organismos de Usuarios del río Tunuyán Inferior.

Parámetros	Ponderación (%)	Calificación (puntos)			Ejemplos (Inspecciones)	
		Baja	Media	Alta	(n°12)	(n°3)
1. Físicos						
<u>Lámina en bocanoma</u> (mm/ha.año) (-1000,1000,+ 1000)	15	3	7	15	3	3
<u>Aqua sup./aqua sub.(%)</u> (-40 , 40 , +40)	13	2	6	13	13	10
<u>Tipo de cultivo</u> (raíz sup, ambas, raíz prof)	12	2	6	12	13	6
<u>Sup.régada vs sup.empad.</u> (menor, igual, mayor)	10	2	5	10	10	5
Subtotal:	50	9	24	50	39	24
2. Cualitativos						
<u>Mecanización</u> (s/tractor caballos c/tractor) alquila tractor	15	3	7	15	14	13
<u>Infraest. conduc. en finca</u> (tierra, obras arte, tuberías, hormigón)	9	2	4	9	3	4
<u>Capacitación del agricultor</u> (no tiene, somera, si tiene)	6	2	3	6	5	3
Subtotal:	30	7	14	30	22	20
3. De Manejo						
<u>Participación</u> (baja, media, alta)	6	2	3	6	2	3
<u>Operación</u> (buena, regular, mala)	5	2	3	5	2	3
<u>Manejo del riego</u> (bueno, regular, malo)	4	1	2	4	1	1
<u>Relación con el DGI</u> (buena, regular, mala)	5	2	3	5	5	3
Subtotal:	20	7	11	20	10	10
TOTAL:	100	23	49	100	71	54

Con respecto a la variable "relación de los usuarios con el DGI" sucede un fenómeno marcadamente inverso: el índice medio arroja un valor relativo muy alto (6,23) y sólo dos inspecciones sobre el total tienen valores muy bajos. La ausencia de valores de IR indica en todos los casos un valor muy alto (7/0).

Una vez realizado el análisis de cada uno de los factores en las distintas etapas del estudio se los integró, convenientemente ponderados por su mayor o menor influencia sobre la eficiencia en el uso del recurso a nivel global.

Se pensó para ello un mecanismo de calificación del desempeño de un usuario o una organización de usuarios que, per se, indicara claramente si en ellos el uso es o no eficiente, sin necesidad de una medición física previa.

En el Cuadro 4 figuran, detallados por grupo, los distintos parámetros físicos, cualitativos y de manejo que han sido obtenidos para la zona de estudio. Para cada parámetro se ha asignado un rango de puntaje que corresponde a la calificación baja, media o alta, con sus correspondientes valores numéricos y unidades cuando los parámetros son cuantitativos o la valoración dada cuando éstos son cualitativos.

La calificación ha sido pensada de manera de asignar al valor "alto" un puntaje que coincida con el porcentaje de ponderación de cada parámetro en relación al peso total (100%). A partir de ahí se asignaron los valores "medio" y "bajo", de modo que el máximo puntaje potencial para cada rango es de 23, 49 y 100 para una calificación del desempeño baja, media y alta, respectivamente.

El cuadro se completa con la valoración, a modo de ejemplo, de dos inspecciones perfectamente conocidas del río Tunuyán Inferior, la del canal Matriz Constitución (n° 12) y la del canal Montecaseros (n° 3).

Para comprobar las bondades del mecanismo de calificación propuesto, se eligieron al azar cinco propiedades ubicadas en los canales correspondientes a cada inspección. En ellas se realizó la medición a campo de la EAP (73% para la n° 12 y 64% para la n° 3) y la evaluación de cada uno de los parámetros necesarios para la calificación.

Como puede verse, la puntuación obtenida a través de la calificación permite estimar valores de desempeño que coinciden con los valores de eficiencia medidos (71 puntos y 73% EAP frente a 54 puntos y 64% EAP).

Tal como ha quedado demostrado, se puede calificar la EAP de una zona regada midiendo o evaluando en fincas que riegan por ese canal aspectos físicos y cualitativos que ponderan o tienen en cuenta el grado de participación del usuario en el manejo del agua de regadío.

En relación con estos valores se puede calificar el desempeño como "excelente", valores mayores de 80 puntos, "Buenos" entre 60 y 79 puntos y "Regular" menores a 60 puntos.

Resulta interesante destacar que el mecanismo de calificación propuesto permite conocer, en forma global, si el desempeño es o no eficiente a la vez que, analizados los parámetros por bloque (físicos, cualitativos, de participación) y comparándolos con los valores

considerados como máximos posibles, detectar en qué aspecto o aspectos se presentan falencias más graves, orientando así los esfuerzos tendientes a su solución o mejoramiento.

5. CONCLUSIONES

El presente trabajo trata de definir parámetros que permitan calificar a través del desempeño de los organismos de usuarios de la provincia de Mendoza la EAP alcanzada en finca, con el auxilio de valores cualitativos observados en el lugar y evaluados por medio de una encuesta de campo. Los resultados obtenidos luego de evaluar 130 propiedades y 14 inspecciones permiten indicar que hay relación entre aspectos físicos tales como lámina de agua distribuida y aspectos vinculados con la operación del área y la participación de los usuarios en la determinación de la eficiencia de aplicación del agua. Debido a que este trabajo es el resultado del análisis de encuestas de campo para determinar los parámetros de desempeño, será necesario realizar evaluaciones en mayor número de localidades para confirmar la correlación observada entre los parámetros de desempeño obtenidos y la eficiencia de riego.

6. BIBLIOGRAFIA

1. Clemmens, A.J.; M. Bos (1990). Statistical Methods for Irrigation System Water Delivery Performance Evaluation. Irrigation and Drainage System. 4:345-365. Kluwer Academic Publisher. The Netherlands.
2. Chambouleyron, J. (1984). El riego en la provincia de Mendoza. Departamento General de Irrigación. Mendoza
3. Merriam, J.; Keller, J. (1978). Farm Irrigation System Evaluation: A Guide for Management. UTAH State University. Logan-Utah.
4. Morábito, J.; Chambouleyron, J. (1989). Análisis de la distribución del agua de riego en los ríos Diamante y Tunuyán. INCYTH-CRA. Mendoza.
5. Plusquellec, H.; McPhail, K.; Polti, C. (1990) Review of Irrigation System Performance with Respect to Initial Objectives. Irrigation and Drainage System. 4:313-327, Kluwer Academic Publisher. The Netherlands
6. Small, L.; Svendsen, M. (1990). A Framework for Assessing Irrigation Performance. Irrigation and Drainage System. 4:283-312. Kluwer Academic Publisher. The Netherlands
7. Smedema, L.K. (1990). Irrigation Performance and Waterlogging and Salinity. Irrigation and Drainage System. 4:367-374. Kluwer Academic Publisher. The Netherlands

DESEMPEÑO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO DE LOS ANDES VENEZOLANOS

L.Rázuri Ramírez * y J. Pérez Roas **

RESUMEN

Los sistemas de riego de los Andes de Venezuela, Estados Mérida, Tachira y Trujillo, constituyen un buen exponente de la participación de los usuarios en la administración del agua.

En esta zona de elevada pendiente hay áreas regadas con fincas entre 5 a 300 hectáreas regadas con aspersión, con cultivos hortícolas. El riego es complementario debido a la elevada precipitación y los agricultores han participado total o parcialmente en la construcción de las obras de riego. Esto es lo contrario de lo que ocurre con el resto de los sistemas construídos en Venezuela por el sector público.

El estudio evalúa el impacto que estos sistemas han producido localmente a raíz del riego y de la administración por parte de los agricultores, con el fin de identificar parámetros de desempeño que orienten el manejo del agua.

Para esta evaluación se realizó un diagnóstico general y se seleccionaron sistemas representativos en base a criterios de ubicación, superficie regada, número de beneficiarios, cultivos predominantes, infraestructura, etc. En ellos se realizó una evaluación con indicadores técnicos, económicos, ambientales, institucionales y sociales con los que se comparó la situación inicial y final sin y con riego. Se cuantificó indicadores de nivel socio-económico, riesgos de producción, prácticas conservacionistas, capacitación técnica, salubridad, infraestructura, producción, etc. lo que permitió un análisis comparativo de los diferentes sistemas de riego.

Los resultados obtenidos indican que el desempeño de la administración por los usuarios tuvo un impacto positivo. Como prueba de ello se menciona: a) fortalecimiento de los agricultores en el manejo de los recursos naturales; b) incremento de la superficie regada; c) nuevas técnicas productivas; d) infraestructura de apoyo a la producción; e) freno al éxodo rural; f) mayor producción.

Los resultados han permitido detectar problemas relativos a asistencia técnica, investigación aplicada, conservación del suelo y agua, información sobre mercados y comercialización.

(*) Profesor Titulares del CIDIAT
(**) Profesor Agregado del CIDIAT

La región Andina venezolana, estados Mérida, Trujillo, Táchira y parte de Lara, posee diferentes áreas físicas que requieren del riego como complemento para una producción económicamente sustentable en el tiempo. En dichas zonas se ha venido imponiendo progresivamente un modelo de organización, preparación, puesta en marcha, operación y mantenimiento de pequeños sistemas de riego en donde la participación activa de los agricultores en todas las etapas nombradas es fundamental. Tales sistemas se han definido como Pequeños Sistemas de Riego Administrados por los Agricultores, PSRAA. Dos características resaltan como incentivo para proseguir con esta modalidad de PSRAA:

- El alto costo de los grandes sistemas administrados por organismos oficiales.

- El fracaso hasta ahora observado en este tipo de sistema manejado por el gobierno.

En este orden de ideas, el presente estudio resume, en primer lugar, algunas características de desempeño de los PSRAA en los Andes venezolanos y finaliza con un resumen de los impactos técnicos, socioeconómicos, institucionales y ambientales hasta ahora producidos por estos PSRAA.

Antes de proceder al desarrollo del estudio se señala que se procedió a realizar un diagnóstico general del desempeño de estos PSRAA en la región andina, haciendo énfasis en la zona de Bailadores, la cual por homogeneidad física, social, cultural, económica y ambiental es fiel representante de las condiciones generales de la región andina. En otras palabras, las características de desempeño y de impacto de los PSRAA en Bailadores, Estado Mérida, se tomaron, con las reservas del caso, como representativas de este tipo de sistema en los Andes venezolanos.

II RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS DE DESEMPEÑO DE LOS PSRAA

1) Características Generales de los PSRAA de Bailadores

El área de Bailadores ocupa una superficie bruta de 18300 Ha con topografía irregular de elevadas pendientes. Del total, se considera aprovechable para la agricultura 9292 Ha, estando en explotación tradicional e intensiva 6376 Ha (Tullet, 1987).

Existen 55 explotaciones de riego esparcidas en la zona, de las cuales 39 pueden catalogarse como PSRAA. Las superficies ocupadas por este tipo de sistema oscilan entre 5 y 300 Ha. El método de riego es aspersión, consistiendo en la mayoría de los casos en una toma sobre una quebrada, un desarenador, una tubería de aducción, una tubería principal, tuberías secundarias y llaves de paso para las diversas parcelas. En ciertas áreas hay lagunas y tanques de almacenamiento. Las explotaciones son individuales aunque el manejo del sistema es colectivo. Las tierras son propias con título de propiedad en la mayoría de los casos y explotadas por el propietario. Los casos de medianería y arrendamiento son aislados.

Los principales cultivos son papa y hortalizas con una contribución nacional cercana o mayor al 5%. La Tabla 1 muestra los cultivos sembrados en el área.

TABLA 1

Producto	No. de explotación		Superficie	
	Cultivo	%	Ha	%
Cereales	71	6,1	44,98	3,7
Raíces y tubérculos	247	21,3	366,60	29,8
Frutas	12	1,0	44,50	3,6
Hortalizas	789	67,9	728,76	59,2
Granos y legumbres	18	1,5	11,25	0,9
Otros rubros	23	2,0	32,20	2,6
Flores	2	0,2	1,50	0,1
TOTAL	1162		1129,9	

FUENTE: CORPOANDES. Censo Agropecuario 1983-1984

El uso de los suelos es intensivo con 2 a 3 cosechas anuales.

En la actualidad existen 2544 Ha bajo riego esparcidas en varias aldeas. Dichos sistemas han sido construidos por organismos oficiales tales como el Ministerio de Agricultura y Cría, Dirección General Sectorial de Saneamiento y Riego, MAC-DGSSR; la Corporación de los Andes, CORPOANDES, y la Gobernación del Estado Mérida. En la Tabla 2 se presentan los sistemas de riego de la zona.

TABLA 2

Bailadores: Sistemas de riego, familias beneficiadas, superficies bajo riego, superficie regada, porcentaje de uso, Año 1990.

Nombre del Sistema	No. Flias benefic.	Superfic. bajo riego (Ha)	Superfic. regada Uso	% de Uso
MAC				
Los Pinos - Qda. Seca-Mesa Guerrero*	83	340	300	82,24
El Higuierón*	21	60	60	100,00
Rincón de las Playitas*	26	70	68	92,14
Mesa de Adrian*	43	48	35	72,92
Qda. Nieto*	16	30	22	73,33
Capellanía I y II*	39	58	50	86,21
Las Rosas*	18	25	18	72,00
La Otra Banda*	32	300	250	83,33
El Rincón de la Lagunita (II)*	6	10	10	100,00
El Camarero*	34	88	80	90,91
Bordo Seco de Bordoque*	22	50	40	80,00
El Rincón de los Alvarez*	33	30	20	66,67
La Cañada*	24	50	45	90,00
Las Playitas*	35	180	160	88,89
Marmolejo*	15	20	20	100,00
San Pablo*	88	120	110	91,67
Los Yuqueros*	20	15	10	66,67
Los Potreritos*	18	25	20	80,00
La Laguneta*	12	30	30	100,00
Los Barbechos*	40	30	30	100,00
Mesa y Vega de Bordoque*	180	80	75	93,75

Los Rastrojos de las Tapias*	24	80	65	81,25
La Cebada*	12	20	20	100,00
Las Tapias*	40	50	50	100,00
Páramo de Mariño*	80	80	70	87,50
La Playa**	22	60	60	100,00
El Potrero**	24	30	30	100,00
El Rincón de la Laguna (I)**	20	28	20	71,43
San Vicente del Molino**	10 ⁴⁰	30	18	60,00
Los Rastrojos de la Playa**	22	60	45	75,00
Mesa de la Laguna**	18	25	28	112,00
San Francisco-El Cuverro***	40	80	60	75,00
El Carrizal***	42	90	50	55,56
San Francisco-Los Pinos***	24	60	50	83,33
El Cuverro***	28	60	50	83,33
TOTAL = 35	1211	2412	2077	86,11
CORPDANDES-MAC				
Rincón de las Playas***	26	43	-	-
Bordoseco***	40	16	-	-
El Rincón - Las Rosas***	35	34	-	-
Capellanía - Nieto***	39	39	-	-
SUBTOTAL = 4	140 ⁴⁰	132	-	-
TOTAL = 39	1351	2544	2077	81,64

* Municipio Rivas Dávila, Parroquia Bailadores

** Municipio Gerónimo Maldonado, Parroquia La Playa

*** Municipio Tovar, Parroquia Guaraque

FUENTE: MAC-UEDA-MERIDA. Estadística Interna, 1991

MAC - Bailadores

2) Organización y Preparación de los Proyectos de PSRAA

Para dar inicio al estudio, diseño y construcción de un sistema de riego específico es necesario que la comunidad haga

una petición por escrito al organismo oficial. Tal comunicación debe ser enviada por el comité de riego respectivo, el cual debe ser formado antes de hacer la petición, que se vería retrasada si el mencionado comité no ha sido constituido. Una vez aceptada la solicitud, se envían algunos técnicos al sitio, para que se reúnan con los agricultores y los inviten a participar en el proyecto.

Para dicha participación se les explica los posibles alcances del proyecto, las implicaciones técnicas, los problemas potenciales a encontrar, alternativas de solución, etc. Igualmente, se escuchan los razonamientos de los usuarios, sus experiencias, la posible solución de alternativas etc.

Un ejemplo clásico de alguna de las consideraciones señaladas en esta etapa es el explicar a los agricultores la equidad de los miembros que participan en el riego de las parcelas, punto que se tomará en cuenta cuando se diseñe el sistema.

Igualmente, se les informa a los usuarios que el sistema será entregado a ellos para su operación y mantenimiento. También se les alerta sobre la necesidad de conseguir los permisos legales de paso de tuberías, sitio de toma, etc.

En la última década se está implementando la división de los gastos ocasionados por la construcción del sistema. En otras palabras, el organismo oficial cubre los gastos de toma, aducción, tubería principal y secundaria y los usuarios se encargan de adquirir los aspersores y la tubería de riego lateral a usar en las parcelas particulares.

Esta última modalidad ha sido discutida por los técnicos y los usuarios, habiéndose implementado en algunos PSRAA.

Características de los Comités de Riego. Los organismos oficiales promueven la formación de los comités de riego antes de proceder a aceptar cualquier solicitud de construcción de un sistema. Dicho comité, formado por los usuarios potenciales, nombra en asamblea la directiva respectiva, conformada por un Presidente, un Tesorero, un Secretario y un Comisario de Agua.

Antes de la construcción del sistema, los miembros del Comité forman sus propios fondos mediante cuotas mensuales de dinero. Tales fondos se emplean, en esta etapa, en cubrir los gastos de promoción y solicitud del sistema de riego.

Después de construido el sistema, el Comité recauda fondos para la operación y mantenimiento de éste. La cuota a pagar depende de la cantidad de llaves de paso que tenga el usuario hacia su parcela.

3) Diseño y Construcción del Sistema

El organismo oficial tiene la principal responsabilidad en el diseño y construcción del sistema.

El diseño en algunos casos se contrata con especialistas

particulares, trayendo como consecuencia que los técnicos oficiales no puedan estimular la participación de los usuarios en el proyecto.

En la mayoría de los casos la construcción del sistema es contratada a empresas privadas con inspección del organismo oficial. Sin embargo, la participación de los usuarios en esta etapa es significativa, ya que ayudan en labores no especializadas, abaratando los costos de construcción del sistema.

Después de construido el proyecto, el organismo oficial lo entrega mediante un acta al Comité de Riego para la operación y mantenimiento.

Por su importancia, ^{iiiv-40} es necesario comentar por separado dos cláusulas del acta:

- El sistema de riego, es decir, la toma, las tuberías de aducción, principal y secundarias, siguen siendo propiedad del Estado.

- Cualquier modificación que los usuarios quieran hacer al diseño original debe ser autorizada por el organismo oficial.

Tales cláusulas no han desestimulado la participación de los agricultores. Sin embargo, se nota cierta inquietud cuando se trata el tema de propiedad del sistema.

4) Operación y Mantenimiento

La directiva del Comité de Riego es la responsable directa de la operación y mantenimiento del sistema, aunque todos los miembros cumplan con estas tareas.

El Comisario de Agua es el encargado de la operación del sistema. Dicha operación no es totalmente eficiente debido al poco nivel de educación que, en cierto casos, posee este personaje. Igualmente, se puede mencionar que no existe una planificación de la operación antes de la siembra del cultivo.

De acuerdo con la magnitud del problema operacional que se presente, el Comisario podrá decidir, sin el concurso de la directiva y/o el organismo oficial, cómo resolver el mismo. En caso de no poderlo hacer, entonces recurrirá a las instancias antes mencionadas.

El mantenimiento del sistema es más eficiente que la operación. Prácticamente todos los miembros del Comité se encargan de esta labor. Sin embargo, dichos miembros comunican al Comisario la problemática que se presenta.

El mantenimiento no es preventivo sino que se hace cuando se produce una falla en el sistema. El mantenimiento de la red interna de la parcela es responsabilidad de los agricultores, propietarios de la misma.

Dependiendo de la magnitud de los costos y del tipo de

especialización de la reparación a realizar, ésta será hecha por el comité y/o el organismo oficial.

Periódicamente el organismo oficial chequea la operación y mantenimiento del sistema. Los datos de área sembrada, área regada, producción, etc. son registrados por los técnicos oficiales.

Los principales problemas atendidos son de mantenimiento, ya que los correspondientes a hidráulica operacional son atendidos por especialistas, algunas veces contratados.

III IMPACTOS DERIVADOS DEL DESEMPEÑO DE LOS SISTEMAS DE RIEGO ADMINISTRADOS POR LOS AGRICULTORES EN LOS ANDES VENEZOLANOS

A continuación se presentan los impactos derivados del desempeño de los sistemas de riego administrados por los agricultores en los Andes venezolanos, como producto del estudio de los efectos directos e indirectos que dichos sistemas han tenido sobre aspectos técnicos, socio-económicos, ambientales e institucionales. Tales indicadores fueron analizados específicamente en la zona de Bailadores; pero pueden ser extensibles a todos los sistemas de riego de los Andes venezolanos administrados por los agricultores, debido a la casi homogeneidad física, cultural, social, ambiental y gubernamental que existe en toda el área andina.

1) Aspectos Técnicos

El advenimiento del riego ha resultado un avance tecnológico en los agricultores del área de Bailadores que ha traído como consecuencia impactos positivos y negativos a saber:

- Se han reducido los riesgos en la producción por causa de falta de agua, pues se cuenta con un riego complementario que suple las necesidades hídricas del cultivo cuando las condiciones climáticas no la proporcionan.

- Existe un marcado conocimiento de la relación agua-productividad que ha permitido utilizar un paquete tecnológico implementado por los propios agricultores en donde la fertilización, el control de plagas y enfermedades, la operación y el mantenimiento del sistema tienen un papel primordial.

- Como consecuencia de los dos puntos anteriores la producción se ha incrementado.

- Se ha fomentado el trabajo colectivo, ya que a pesar de que las parcelas son individuales, el mantenimiento del sistema desde la aducción hasta puerta de parcela es responsabilidad de la comunidad.

- En vista del éxito alcanzado se quiere incrementar las áreas de riego en los diferentes sistemas. Sin embargo, esto ha tenido implicaciones negativas como:

- . Sobre explotación de las fuentes de agua
- . Pérdida de presión del sistema por adicionar nuevas

tuberías

- Complicación de la operación y mantenimiento
- Mayor dependencia gubernamental pues se incrementan los problemas técnicos
- Incorporación de áreas susceptibles a daños ambientales y que pierden rápidamente su productividad.

2) Aspectos Socioeconómicos

El impacto socioeconómico, derivado en gran parte del advenimiento del riego, se refleja en los siguientes puntos:

Freno del Exodo Rural. En el área de Bailadores se evidencia un crecimiento de la densidad poblacional de 40 hab/Km² en 1951 a 56,3 hab/Km² en 1981 (OCEI, 1981). Igualmente, la población espacial del Municipio se sitúa en un predominio estable de la población rural sobre la urbana, lo que contrasta con el resto del país en donde, por efecto del boom petrolero y metalúrgico, así como la búsqueda de mejores condiciones de vida, sucede lo contrario.

Incremento del alfabetismo. El alfabetismo se ha incrementado de 40% en 1950 a 68% en 1981 (OCEI, 1981). Sin embargo, tales cifras están por debajo del promedio nacional que se sitúa en 80% en 1981.

Tal situación tiende a superarse pues la zona cuenta con un programa radial que imparte conocimientos educacionales a la población dispersa del municipio, además del incremento de centros educacionales en el área.

Decrecimiento de la Mortalidad. La mejora en las condiciones de vida general de la zona ha inducido a cambios en el sector salud y vivienda que reflejan en cierta medida la causa del decrecimiento de la mortalidad, especialmente la infantil, la cual pasó de 15% en 1950 a 8% en 1981 (OCEI, 1981). Sin embargo, tales cifras están por encima a las del Estado en las cuales la mortalidad infantil pasó de 4,3% en 1979 a 3% en 1988 (CORFOANDES, 1990)

Incremento del Precio de la Tierra. El precio de la tierra se ha incrementado 39 veces de 1980 a 1990 (MAC, 1991). Esto promueve el arraigo del agricultor a su propiedad, la cual mejora cada día. Un ejemplo es el tipo de vivienda en la parcela, la cual reúne las condiciones físicas y sanitarias que reflejan el bienestar del dueño.

Incremento de los Servicios Básicos. Algunas de las comunidades del Municipio Bailadores cuentan con servicio de cloacas, acueducto, electrificación, escuelas, dispensarios, telefonía, etc. Las que todavía no poseen todos estos servicios se notó una disposición gubernamental de proveerlos en el menor tiempo posible.

Incremento de las Familias Beneficiadas con el Riego. En la actualidad se están beneficiando directamente 1351 familias

en los diferentes sistemas de riego de la zona de Bailadores. Tal cifra ha tenido un incremento superior al 60% con respecto a las cifras de los años 70 (MAC, 1991).

Incremento de la Infraestructura de Apoyo a la Producción. Aunque no se tienen estadísticas exactas, se evidencia un cambio en la cantidad de vías (asfaltadas y engrazonadas), centros de acopio, almacenes, etc. que existen en la zona. Dicho cambio es creciente y parece no detenerse dada la dinámica productiva y de incorporación progresiva de nuevas áreas bajo riego en el área (MAC, conversación propia, 1991).

3) Aspectos Institucionales Relacionados con el Desempeño de los Sistemas de Riego

Organismos Crediticios. Actualmente el crédito en el área, cuando es necesario, está garantizado por la banca comercial primordialmente. Tal característica refleja la prosperidad de los agricultores, algunos de los cuales se autofinancian, ya que el interés de la banca privada es alto (25-35%).

Organismos de Asistencia Técnica. Existen oficinas de asistencia técnica, en el área y en la ciudad de Mérida, que promocionan y orientan a los agricultores en aspectos técnicos, crediticios y de comercialización primordialmente. Sin embargo, se notan algunas fallas dada la poca cantidad de técnicos disponibles para estas tareas, las distancias a recorrer para visitar algunas zonas, déficit presupuestario y logístico de algunos organismos, etc.

Organismos de Investigación. En el área hay representante del FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS, FONAIAP, que es el que se encarga casi exclusivamente de la investigación en la zona. Sin embargo, muchos de los agricultores se quejan que esta investigación no es en todos los casos aplicada y demostrativa, lo que le resta algo de eficiencia a la misma.

Organismos de Preservación del Ambiente. El Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, MARNR, es el responsable de la preservación del ambiente en la zona. Sin embargo, su presencia no es continua y permanente sino esporádica; va al sitio cuando existe alguna denuncia de infracción al ambiente.

4) Aspectos Ambientales

El manejo ambiental involucrado en el desarrollo de los sistemas de riego ha presentado impactos positivos y negativos, tales aspectos son:

Fortalecimiento de los Agricultores en el Manejo de los Recursos Naturales. Al operar y mantener el sistema, los agricultores tienen responsabilidad directa en el manejo de los suelos, las aguas y los otros recursos naturales asociados.

Problemas de Conservación de Suelos y Aguas. Al querer incrementar las áreas a irrigar, se han puesto bajo riego

zonas de altas pendientes con bastante potencial a degradarse por erosión hídrica. Igualmente, se han sobrexplotado las fuentes.

Mención aparte merece la deforestación incontrolada, ya que por falta de supervisión y por querer aumentar la superficie productiva se han deforestado zonas cercanas a nacientes de agua, lagunas naturales, etc.

Problemas Sanitarios. La utilización de abonos orgánicos en la zona, preferiblemente estiércol de aves de corral ha provocado un auge incontrolado en el crecimiento de la población de moscas. Esto ha traído como consecuencia problemas diarreicos que pueden estar como primera causa de mortalidad infantil en el área. Igualmente, la utilización de venenos para el control de plagas y enfermedades sin ninguna precaución han provocado intoxicaciones que en algunos casos son letales.

IV BIBLIOGRAFIA

CORPOANDES. 1983. Información del sector agrícola sobre producción, superficie cosechada, rendimiento, valor de la producción y crédito agrícola. Mérida: Publicaciones CORPOANDES.

CORPOANDES. 1990. Ministerio de Agricultura y Cría. Dirección General Sectorial de Saneamiento y Riego. 1991. Estadística interna. Mérida: UEDA-MAL-MERIDA.

Ministerio de Agricultura y Cría. Dirección General Sectorial de Saneamiento y Riego. 1991. Estadística Interna. Mérida: UEDA-MAC-MERIDA.

Ministerio de Agricultura y Cría. 1990. Memoria y Cuenta. Mérida: MAC.

Tulet, Jean. 1987. Evaluación cualitativa del impacto de los sistemas de riego en los Valles Altos de los Andes venezolanos. Mérida: CORPOANDES.

EVALUACION DEL DESEMPEÑO DEL LOS SISTEMAS
DE RIEGO DE LULES Y CRUZ ALTA

TUCUMAN - ARGENTINA

- * Ing. Agr. Taboada Juan Eduardo
- ** Ing. Rec. Hid. Comba Anibal
- *** Ing. Agr. Gonzalez de Reguera Maria del Carmen

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es el de evaluar el desempeño de dos Juntas de Regantes con diferente comportamiento y actitud frente a la administración de su sistema de riego, a través de uno o más índices que sean apropiados para ello, de manera de poder arribar a conclusiones que además de representar un diagnóstico, permitan replantear la relación Estado - Usuario - Sistema.

Se propone el estudio y análisis de cada una de las organizaciones de usuarios lográndose un diagnóstico de situación individual que es comparado posteriormente, en lo que hace a actitud y desempeño respecto de antecedentes escritos y la consulta oral a agricultores y administradores de los distintos usos del agua.

Se investigaron uno o más índices de evaluación del desempeño que sean aplicables a su situación y que puedan ser definidos en base a información recolectable y aceptable por parte de los usuarios.

Este o éstos índices aplicados a cada organización deberán mostrar cómo están funcionando y permitir la comparación entre distintas organizaciones.

1 - INTRODUCCION

La Provincia de Tucumán forma parte de la región Noroeste de la República Argentina, destacándose como la que más recursos potenciales posee (naturales, humanos y tecnológicos), además de ser la más densamente poblada, con mayor disponibilidad de agua, de cultivos, de potencial hidroeléctrico y de mayor concentración industrial de la región.

Se encuentra situada entre los paralelos $26^{\circ} 04'$ ($^{\circ}$ grados) y $28^{\circ} 05'$ y entre los meridianos $64^{\circ} 30'$ y $66^{\circ} 15'$, limitando al norte con la Provincia de Salta, al este con Santiago del Estero y al sud y oeste con Catamarca.

Sobre una superficie de 22.524 Kilómetros cuadrados (Km²) tiene 1.200.000 habitantes, concentrándose en la capital: San Miguel de Tucumán, más de 450.000 de ellos.

- * Director del Departamento General de Irrigación
- ** Jefe de la División Cultivo y Riego del Dpto. Gral. de Irrigación
- *** Técnica de la División Cultivo y Riego del Dpto. Gral. de Irrigación

Las altitudes extremas oscilan entre los 5.500 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m) en El Clavillo hasta los 350 metros de la llanura que se extiende hasta el limite con la Provincia de Santiago del Estero.

El gradiente pluviométrico es marcado, de oeste a este, desde los 2.000 milímetros (mm) a los 500 milímetros por año (mm/año), mientras que los vientos son moderados y la nubosidad es mayor en la faja central del territorio provincial.

Las principales actividades económicas son la Agrícola, Ganadera, Granja y la Explotación forestal e industrial, que cuentan para su desarrollo con una importante infraestructura básica, en materia de ferrocarriles, carreteras, teléfonos, electricidad, obras hidráulicas, gas, etc.

2 - ESTUDIO DE ANTECEDENTES

Se realiza una descripción de los organismos protagonistas en el uso del agua, su origen, conformación y actividad, con el fin de evaluar su capacidad administrativa y la participación de los usuarios.

Departamento General de Irrigación

El Departamento General de Irrigación, dependiente de la Secretaría de Estado de Agricultura y Gandería de la Provincia de Tucumán, tiene la función específica de administrar el agua para riego y otros usos, como bebida de ganado, industria y generación de fuerza motriz, según lo establecido por la Ley Provincial de Riego N° 731 en su Artículo N° 116 (sancionada en 1897).

Esta misión se ve complementada por los organismos de usuarios de un canal o sistema y cuya misión principal es la de velar por la correcta y equitativa distribución del agua, además de planificar y mandar a ejecutar los trabajos de construcción y conservación de las obras de la red de distribución.

La reglamentación vigente acerca del funcionamiento de la Juntas data del año 1956 y fija éstas funciones y las formas y/o requisitos que se deberán cumplir para su constitución.

Establece que constarán de siete miembros ad-honorem, que sean concesionarios de un mismo canal, los cuales serán elegidos por voto directo obligatorio cada primer domingo del mes de Noviembre.

Estos deberán reunirse, bajo la presidencia del Titular, al menos dos veces por mes y toda vez que uno de sus miembros lo requiera, pudiendo ser anuladas las Junta si no hubiesen efectuado sesiones durante cuatro meses consecutivos.

Cada Junta, tendrá su Inspector rentado, asesor y director técnico de la misma, encargado de atender la equitativa distribución del agua en su canal, poner en ejecución y controlar los trabajos y obras aprobadas por la Junta, pudiendo inclusive representarla ante la Junta de Delegados, que se ocupa de la distribución del agua a nivel Dique Nivelador o Canal Matriz.

Lules

Descripción general

El Departamento (Dpto.) Lules, se encuentra ubicado en la región central de la Provincia de Tucumán, entre altitudes que oscilan entre 3.500 y 395 metros (mts.) sobre el nivel del mar.

Su población es de 36.500 habitantes, siendo la densidad media de 70 habitantes por Km².

Lules, que lleva el nombre de indígenas locales que habitaban la región, se expandió con la llegada del ferrocarril y la radicación de un importante núcleo de familias de inmigrantes italianos traídos para la construcción de su infraestructura, y que encontraron en Lules un lugar para instalarse como arrendatarios del "latifundio Márquez".

El éxito del "tomate primicia", el primero en llegar al Mercado de Buenos Aires, permitió la consolidación de los inmigrantes como propietarios de fincas pequeñas y medianas donde combinaban una horticultura diversificada con la actividad citrícola.

Las precipitaciones oscilan entre los 1.200 y 1.000 mm/año de Oeste a Este, mientras que la evapotranspiración potencial es de 900 mm./año, existiendo un balance hídrico anual positivo.

Las lluvias, se concentran en el período estival - otoñal, desde Octubre a Abril, en un 70 a 75 % , produciéndose un importante déficit hídrico durante el invierno que es cuando se necesita del riego.

El Dpto. Lules, es recorrido en su límite Norte por el Río Lules (módulo 5,48 metros cúbicos segundo (mts³/seg)), fuente de los sistemas de riego que nacen en tomas rústicas sobre su margen derecha (Tomas 2, 3 y 4) e izquierda (Toma 1 o de Nougés Hnos.).

Sirve a un Área de aproximadamente 2.900 Hectáreas (Has) en años normales, mientras que la superficie con derechos de uso del agua alcanza 3.400 Has, además de 1.650 litros segundo (lts/seg) que se derivan para el Uso Industrial (dos ingenios azucareros: Bella Vista y San Pablo, una fábrica de papel: Papel del Tucumán) y 55 lts/seg para bebida de ganado, abasteciendo a un total de 292 (doscientos noventa y dos) usuarios. La red de canales es de 160 Kilómetros (Km) de longitud.

Los cultivos irrigados más importantes de la zona son: la frutilla (250 Has), el tomate (250 Has), la caña de azúcar (2.200 Has, en disminución), el citrus (220 Has, en expansión), y en los últimos años ha cobrado relevancia el cultivo del pimiento, el melón y el tomate en invernáculos con fertirriego automatizado.

La horticultura fue históricamente la segunda actividad económica agrícola de la Provincia (después de la caña de azúcar), con el 7 % del Producto Bruto Interno (P.B.I.) hacia 1985, habiendo sido desplazada actualmente por la citricultura.

Descripción Organismo de Usuarios

La organización de los regantes del sistema Río Lules, data de hace más de 35 años, cuando en 1.955 se conforma la primera Junta que se aboca a las tareas de mantenimiento y administración de su propia red de riego.

Actualmente la Junta de Regantes del Río Lules comprende aproximadamente a 300 usuarios, en todos los sistemas que se derivan del mismo (Tomas 1, 2, 3 y 4), representando a las industrias y a los agricultores hortícolas, citricolas y cañeros.

Sirve a una superficie de 3.400 Has y 650 l/seg para industria.

Está conformada actualmente por 7 miembros: 1 Presidente, 1 Vice-presidente, 1 Secretario, 1 Tesorero y 3 Vocales (apoyados por un Contador y un administrativo) que fueron elegidos por votación directa verbal consensuada y que desempeñan funciones administrativas ad-honorem.

La frecuencia de reuniones o encuentros de los miembros de la Junta es de dos a tres veces al mes, durante todo el año, efectuándose, en caso de necesidad, reuniones extraordinarias.

Los temas a tratar se refieren básicamente a la elaboración del presupuesto de gastos, al prorrateo del mismo entre los usuarios, a la organización de las tareas de limpieza, al otorgamiento de nuevas concesiones para el uso del agua y al control de gestión de lo planificado.

Durante el año 1.990 la recaudación alcanzó a 18.000 U\$S, que significa un nivel de cumplimiento de aportes del orden del 95 % por parte de los usuarios.

Este aporte fue fijado según las necesidades del momento y por consenso de la Junta se acordó una alícuota de 10 litros (lts) de gasoil por hectárea por año.

El éxito de la producción hortícola en el Dpto. Lules depende exclusivamente de la disponibilidad del riego, en oportunidad y cantidad.

También la industria es dependiente del agua, ya sea durante todo el año (fabricación de papel) o solamente durante 4 meses en el caso de los ingenios azucareros.

A esto se suma la aplicación complementaria del riego en caña de azúcar hacia el último cuatrimestre del año.

Cruz Alta

Descripción general

El Dpto. Cruz Alta, se encuentra ubicado en la región Centro -- Este de la Provincia de Tucumán, entre altitudes que oscilan entre 400 y 300 mts. sobre el nivel del mar.

Su población es de 112.451 habitantes/km². En esta región, la

población precolombina, que era primitiva y dispersa, no se adaptó al esquema de producción mediante la esclavización o la servidumbre y debió abandonar sus tierras o fueron exterminados.

Durante la conquista europea, la producción se organizó en base a la esclavitud negra y al desarrollo del monocultivo, destacándose la caña de azúcar.

Aproximadamente el 90 % de los productores cañeros poseen menos de 20 Has, quedando más del 50 % de la producción de azúcar en manos de grandes empresas e ingenios que representan un 10 % del total.

Las precipitaciones medias anuales, van desde 1.000 a 500 mm. de oeste a este, concentrándose en un 75 % en el periodo de Noviembre a Marzo, es por ello que los cultivos invernales son aleatorios en aquellas zonas donde se carece de obras para riego.

Los valores de evapotranspiración, fluctúan entre los 900 y 1.000 mm. anuales y el número de meses con deficiencia hídrica aumenta a medida que avanzamos hacia el este.

La aptitud de ésta región es agropecuaria, ganadera y forestal, variando las prácticas culturales en función del clima.

Las principales limitaciones del área son: la deficiencia hídrica en el periodo invierno - primaveral, el peligro de heladas, la salinidad y alcalinidad de sus suelos, mientras que algunos suelos muestran limitaciones edáficas por la poca estabilidad estructural y la degradación de la cobertura vegetal.

El Río Sali es la principal fuente hídrica del sistema de riego, que con un módulo de 14,70 mts³/seg, se encuentra regulado por el Dique de Embalse El Cadillal.

La caña de azúcar, ocupa el 95 % del área irrigada, el citrus el 2,5 % y las hortalizas el 2,5 %, significando la actividad azucarera de éste Departamento el 30 % de la producción provincial.

Descripción Organismos de Usuarios

La Junta de Regantes del Sistema Canal El Alto 2da. Sección, fue creada en el año 1.989, después de una grave sequía que azotó a la Provincia de Tucumán desde fines de 1.989 hasta 1.990, sin conocerse antecedente alguno en la zona de algún tipo de organización previa a la Junta actual. Agrupa a productores cañeros del área, que utilizan el riego como complemento de las lluvias de estación y la cantidad y frecuencia de aplicaciones depende de éstas.

Se denomina El Alto 2da. Sección a un tramo del canal secundario derivado del canal matriz del Dique Nivelador La Aguadita, que sirve a 1.806 Has de carácter permanente (no hay eventuales), en poder de 44 usuarios.

Está conformada actualmente por tres miembros activos: 1 Presidente, 1 Secretario y 1 Vocal, los que fueron elegidos por votación directa verbal y consensuada, desempeñando sus funciones sin retribución económica alguna.

La Junta se reúne en función de las necesidades, sin una frecuencia fija, y con mayor asiduidad (2 veces al mes) durante el corte de agua para la realización del mantenimiento (Abril-Mayo) y el ciclo de riego, que ocupa desde Setiembre hasta Febrero.

Durante el año 1.990, el nivel de recaudación de la alícuota fijada (10 litros de gasoil por Ha en 2 cuotas semestrales) fue del orden del 50%, con muchos inconvenientes para el cobro, el cual se hizo efectivo generalmente al momento de solicitarse el agua. No se han aplicado sanciones, aunque se estima que el sistema será cada vez más estricto.

Durante la década del 70 y del 80, las intensas precipitaciones ocurridas en la zona llevaron a los productores a preocuparse más por el desague de los excedentes en superficie que por el riego, abandonándose canales, acequias y obras de arte, las que al iniciarse la sequía debieron ser rehabilitadas a un elevado costo.

Los rendimientos culturales oscilan entre 700 y 1.500 Kilogramos de caña por surco, según las prácticas agronómicas empleadas, estimándose que el riego oportuno incrementa en un 30% los resultados finales (5 aplicaciones que suman 400 mm. en año promedio).

3 - MATERIAL Y METODOS

La capacidad administrativa del Departamento General de Irrigación y la participación de los usuarios es evaluada a través de parámetros de desempeño, que califican objetivamente mediante puntaje.

Estos parámetros pueden clasificarse en: físicos, administrativos y de participación y son ponderados de acuerdo a su importancia, con un 40, un 30 y un 30 % respectivamente.

A su vez cada grupo se halla desagregado en parámetros propiamente dicho, con un puntaje cada uno, que sumados debe coincidir con el porcentaje de la ponderación.

El puntaje es asociado a la calificación de ALTA, MEDIA o BAJA, obteniéndose finalmente un total de evaluación calificada mediante la ponderación de los distintos tipos de parámetros.

Se propone una serie de índices o parámetros que puedan ser definidos en base a información mensurable y recolectable. Algunos de estos elementos no reflejan por sí solos la actuación de la organización, pero sirven como marco demostrativo de la misma.

Parámetros Físicos

- a. Lámina derivada en bocatoma: relativa a la necesidad de riego anual, su resultado se expresa en porcentaje.
- b. Caudales de manejo: relativo al óptimo se expresa en porcentaje.
- c. Tipos de suelo en función de su capacidad de almacenaje:

medida a través de la Infiltración básica.

- d. Tipos de cultivos o estado de los cultivos en función de su capacidad evapotranspiratoria: se indica como estado de los cultivos, MALO, REGULAR o BUENO.
- e. Tipos de aprovechamientos del recurso hídrico: referido a la eficiencia de uso del mismo, en porcentaje.
- f. Tamaño de explotaciones: se indica como subdivisión EXCESIVA, MEDIA o BAJA.

Parámetros Administrativos

- g. Inversiones en Operación y Mantenimiento: se cuantifica en dólares por hectárea por año y expresa la magnitud de aporte de los usuarios al sistema.
- h. Presupuesto: se mide en porcentaje de cumplimiento respecto del total correspondiente al impuesto por derecho de uso.
- i. Servicios a usuarios: prestados durante el año y referidos a los servicios solicitados, expresado en porcentaje.

Parámetros de Participación

- j. Número de regantes asociados por hectárea: expresado en porcentaje, relaciona el número de regantes asociados con respecto al total del sistema.
- k. Cumplimiento en el pago del canon: se mide en porcentaje respecto del total correspondiente.
- l. Solicitud de servicios al Departamento General de Irrigación: se mide en dólares aportados por el Dpto.Gral. de Irrigación en cada hectárea del sistema.
- m. Concurrencia a reuniones informativas se mide en porcentaje de asistencia.
- n. Concurrencia a reuniones de toma de decisiones: se mide en porcentaje de presentismo de los usuarios.

PARAMETROS	CALIFICACION DE PARAMETROS PROPUESTA			PUNTAJE		
	RANGO DE VALIDEZ (%)			BAJO	MEDIO	ALTO
	BAJO	MEDIO	ALTO	BAJO	MEDIO	ALTO
I- FISICOS						
a.	> 160 < 40	40-80 120-160	80-120 80-120	1	3	7
b.	> 160 < 40	40-80 120-160	80-120 80-120	1	3	7
c. (mm/hora)	> 25	25-2	< 2	1	3	7
d.	MALO	REGULAR	BUENO	1	3	7
e.	< 40	40-60	> 60	1	2,5	5
f.	EXCESIVA	MEDIA	BAJA	1	3	7
Subtotal				6	17,5	40%
II-ADMINISTRATIVOS						
g. (U\$S/Ha)	< 1	1-10	> 10	2	5	10
h.	< 40	40-60	> 60	2	5	10
i.	< 40	40-60	> 60	2	5	10
Subtotal				6	15	30%
III-DE PARTICI- PACION						
j.	< 40	40-60	> 60	1	3	6
k.	< 40	40-60	> 60	1	3	6
l. (U\$S/Ha)	> 40	40-10	< 10	1	3	6
m.	< 40	40-60	> 60	1	3	6
n.	< 40	40-60	> 60	1	3	6
Subtotal				5	15	30%
TOTAL				17	47,5	100%

RESULTADOS

La calificación de los organismos de usuarios analizados arroja los siguientes resultados.

PARAMETROS	PUNTAJE	
	LULES	CRUZ ALTA
I - FISICOS		
a.	7	7
b.	3	3
c.	1	3
d.	7	3
e.	2,5	2,5
f.	1	3
Subtotal	21,5	21,5
II- ADMINISTRATIVOS		
g.	5	5
h.	10	5
i.	10	10
Subtotal	25	20
III-DE PARTICI- PACION		
j.	6	3
k.	1	1
l.	3	1
m.	6	1
n.	6	3
Subtotal	22	9
TOTAL	68,5	50,5

DISCUSION DE RESULTADOS

Una vez aplicada la metodología propuesta a los casos particulares de Lules y Cruz Alta, el análisis de los resultados puede efectuarse bajo la óptica de calificación o de comparación.

Se observa que en parámetros físicos el resultado es igual, a pesar de que en algunos casos Lules posee mayor puntaje que Cruz Alta y viceversa.

Respecto del total posible, se califica entre MEDIO y ALTO, más cercano a MEDIO.

En parámetros administrativos, la puntuación de Lules es mayor que la de Cruz Alta, lo que habla de un mayor aporte económico de los usuarios y mejores servicios. Se califican entre

MEDIO y ALTO.

En parámetros de participación es donde se observa la mayor diferencia, calificándose a Lules entre BAJO y MEDIO y a Cruz Alta como BAJO.

De éste último, las fallas más graves se detectan a nivel de cumplimiento en el pago del impuesto al uso del agua, la excesiva solicitud de aportes al Estado y en la pobre asistencia a reuniones informativas mientras que en Lules falla el cumplimiento en el pago del impuesto y dentro de los parámetros físicos la presencia de suelos sueltos, de baja capacidad de retención del agua y una excesiva subdivisión de los terrenos, con superficies de 0,50 y 1 Ha.

La calificación ponderada total arroja una puntuación de 68,5 para Lules y de 50,5 para Cruz Alta, ambos entre MEDIO y ALTO aunque éste último muy cerca del límite MEDIO-BAJO (47,5).

CONCLUSIONES

La metodología propuesta, aplicada a dos casos concretos en la Provincia de Tucumán, presenta como objetiva, ágil y fácilmente aplicable, arrojando resultados de calificación precisos y a la vez en escalas de rangos (BAJO-MEDIO-ALTO), que en función del conocimiento de los casos analizados, coinciden con la realidad de los mismos.

Por otro lado, ésta metodología puede ser aplicada a cada organismo de usuarios en la Provincia, permitiendo obtener una calificación inmediata de su calidad de desempeño como administrador.

BIBLIOGRAFIA

- ITALCONSULT. 1966 - "ESTUDIO DEL DESARROLLO DEL AREA A SERVIRSE POR EL DIQUE EL CADILLAL."
- RABSIUN, S. 1960 - "INTRODUCCION A LA HIDROLOGIA DE TUCUMAN."
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN
- TABOADA, J.E.-COMBA, A. 1989 - "LOS RECURSOS HIDRICOS SUPERFICIALES Y EL RIEGO EN LA PROVINCIA DE TUCUMAN."
CENTRO DE AGRICULTORES CANEROS DE TUCUMAN
- ZUCCARDI-FADDA - "BOSQUEJO AGROECOLOGICO DE LA PROVINCIA DE TUCUMAN."
UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUCUMAN
- DPTO.GRAL.DE IRRIGACION TUCUMAN - INFORMACION DE ARCHIVOS PROPIOS
- LOPEZ, J. 1985 - "INSTITUCIONES JURIDICAS."
INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNICA HIDRICA
- GOBIERNO PROVINCIA DE TUCUMAN .1980 - "TUCUMAN EN CIFRAS I Y II"
IMPRENTA OFICIAL