

IMPACTO SOCIOECONOMICO DEL RIEGO EN ZONAS ARIDAS

Fernando Sonnet -Inés del Valle Asís

Junio 2006

Objetivo: La presentación de una propuesta de manejo eficiente del agua para riego en la cuenca del río Pichanas.

Su aplicación permitiría lograr mejores niveles de bienestar en los agricultores minifundistas y contribuir al desarrollo de la región.

Metodología: modelo de simulación en cultivos hortícolas intensivos, bajo condiciones e hipótesis alternativas relativas al proceso productivo.

Etapas del análisis:

1º Evaluación desde el punto de vista estrictamente técnico.

2º Presentación de los resultados económicos de los distintos escenarios planteados mediante la aplicación de un modelo de asignación basado en las contribuciones marginales por unidad de recurso escaso

Introducción

En las zonas áridas el agua para riego es la principal restricción al desarrollo económico. Se estudia en este trabajo la Zona de Cruz del Eje.

Soluciones: investigaciones y cuantificaciones de su empleo y la determinación de un precio; innovaciones y la aplicación de sistemas alternativos de riego.

- Problema: la Eficiencia y la Sustentabilidad

En particular en el uso del agua para riego se presentan distintos tipos de ineficiencias:

- Las derivadas de evaluaciones incorrectas de las obras de infraestructura, embalses y canales de distribución
- Las derivadas de las producciones agrícolas inapropiadas seleccionadas por los productos y de los sistemas de riego que utilizan.
- Los daños medioambientales, a partir de las inundaciones, contaminación de aguas subterráneas, etc.
 - Resulta fundamental cómo valorar el agua para riego (el riego permite estudiar la asignación controlada del agua a los cultivos, siguiendo las pautas de la maximización del beneficio económico)
 - ¿Agua superficial, relativamente abundante, de fácil acceso y con escasas obras de infraestructura?. O ¿ Se deben construir grandes obras, tales como embalses o perforaciones de gran profundidad?
 - La explotación a cargo de consorcios ha conducido a la determinación de un precio político para el agua

- Existe la posibilidad de la reutilización del agua residual o salina

Situación del área de estudio

- El dique Pichanas posee una capacidad de embalse en cota labio del vertedero de 66 Hm³. Provee agua para el riego de 4270 Has., de las cuales 2470 Has. corresponden a la distribución que se realiza hacia la margen derecha del río y las 1843 Has. restantes a la zona de la margen izquierda.
- Los canales de distribución son a cielo abierto, encontrándose solo recubierto el que corresponde a la margen derecha. La ineficiencia en el uso del agua en los canales de cielo abierto es del 60% debido a las pérdidas por infiltración y la elevada evaporación.
- La mayoría de los productores de esas áreas presentan niveles de producción de subsistencia y escasas experiencias de asistencia técnica, tanto agronómica como económica.
- En la Tabla 1 se presentan el número de productores y las hectáreas asignadas de riego el Dique Pichanas, distribuidas por tamaño de explotación y canales de distribución-Margen izquierda y margen derecha-

TABLA 1

Número de productores y hectáreas asignadas de riego del dique Pichanas. Distribución por tamaño de las explotaciones y canales de distribución. Año 2006.

Estrato (en Has.)	Canales margen izquierda				Canal Margen derecha				Total de canales			
	Productores		Hectáreas		Productores		Hectáreas		Productores		Hectáreas	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1-9	285	87,7	1129	61,2	6	10,9	28	1,1	291	76,6	1157	27,9
10-19	32	10	386	20,9	-	-	-	-	32	8,4	386	9
20-29	4	1,1	86	4,7	-	-	-	-	4	1	86	2
30-39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40-49	-	-	-	-	46	83,6	1845	76	46	12,1	1845	43,2
50-100	4	1,1	242	13,1	2	3,6	152	6,3	6	1,6	394	9,2
Más de 100	-	-	-	-	1	1,8	402	16,6	1	0,3	402	9,4
Totales	325	100	1843	100	55	100	2427	100	380	100	4270	100
% s/ Totales	85,5	-	43,2	-	14,5	-	56,8	-	100	-	100	-

Fuente: Elaboración propia en base al Padrón de Riego del Dique Pichanas para el año 2006 provisto por la DIPAS.

- Existen Consorcios de productores para la distribución del agua de riego proveniente de aguas superficiales, en los términos que la Dirección de Aguas y Saneamiento de la Provincia de Córdoba lo estipula.
- La distribución del agua se realiza en términos de horas asignadas de riego, en lugar de metros cúbicos de recurso, y viene determinada en función de antecedentes históricos, en particular del número de hectáreas de las explotaciones y las solicitudes que los productores realizan en carácter de declaraciones juradas.
- Existe una clara disputa del agua entre productores de la margen derecha e izquierda, y entre pequeños y medianos y grandes, con innumerables cantidades de denuncias por turnos incompletos, denuncias de tomas incorrectas de agua y falta de mantenimiento de los canales; un sistema ineficiente de penalizaciones en los casos de incumplimientos de las cuotas de asignación y las normas de distribución tornan muy dificultosa una distribución eficiente.
- El precio del agua de riego no considera los costos
- El sistema fundamental de riego aplicado es por inundación, con producciones a cielo abierto y escasa incorporación de tecnología.
- Las explotaciones agrícolas destinan sus recursos, prioritariamente al cultivo de alfalfa, ajo, tomate para conserva, olivo, melón, sandía en los últimos años se ha vuelto a implantar algodón y se comenzaron con experiencias en aromáticas.
- La incorporación de sistemas alternativos de riego plantea importantes restricciones en términos de costo para los productores.

El modelo de simulación

- Se propone un modelo matemático de ecuaciones exactas, esto es, no hay elementos probabilísticos.
- El modelo es válido para distintos escenarios que tienen relación con las decisiones de producción de los agricultores y con las alternativas tecnológicas y agronómicas factibles y disponibles.
- El modelo permite observar distintas simulaciones de los niveles de producción física alcanzables en condiciones de mezclas alternativas de producción, bajo distintas hipótesis tecnológicas, que permiten inferir resultados en términos del aprovechamiento del agua disponible. En particular, permite inferir el incremento en la eficiencia del uso del recurso.

Estos ensayos o simulaciones exigen que:

- los parámetros técnicos y productivos estén definidos previamente bajo la forma de coeficientes técnicos,
- la expectativa de los agricultores se refleje en un determinado modelo de uso del suelo y una “canasta” de cultivos,
- los métodos adoptados son técnicamente eficientes en cuanto la combinación de insumos proporciona las máximas cantidades de producto factibles,
- la tecnología de producción está disponible (es exógena al modelo) y es incorporada plenamente por los productores hortícolas,
- Los insumos incorporados y sus mezclas posibles, bajo distintas hipótesis de rendimiento son conocidos,
- Los sistemas tecnológicos alternativos de provisión del agua estén especificados,
- Los agricultores responden de manera positiva a las tecnologías disponibles porque cuentan con la asistencia crediticia y los servicios de extensión necesarios.
- Se analiza solo la provisión de agua derivada del riego del dique Pichanas-aguas superficiales-, por lo cual se supone que los productores no poseen pozos para la extracción de agua subterránea para elevar la disponibilidad del recurso.
- Los sistemas de reutilización de aguas residuales o salinas no se encuentran disponibles.

Diagrama del Modelo

Fase A	→→→ Fase B →	Fase C		Fase D
Entradas	Condiciones Iniciales	Proceso		Salidas
Vector de uso del suelo (asignación ☆ esperada de riego de los productores) Agua suministrada por Ha. para una determinada mezcla de cultivos)	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnológicas • Socioeconómicas • Institucionales • Agonómicas • Climáticas 	Vector de hectáreas bajo cultivo en un determinado estrato o tamaño de la explotación	Vector de rendimiento físico para cada cultivo	Vector de volumen físico de la producción

- El problema de la distribución del agua se sintetiza en una variable endógena aunque por constituir un insumo del modelo puede adoptar distintos valores según la tecnología de riego que se considere (impacta sobre los rendimientos)
- Al presentarse la posibilidad de configurar diferentes escenarios productivos, se supone que los productores están en condiciones de elegir las mezclas de cultivos de máxima rentabilidad y mínimo riesgo.

Tecnologías y Escenarios planteados en el Modelo

- Se definen tres tecnologías alternativas de producción, con el objetivo de determinar las mejoras en la eficiencia de la actividad:
 - Tecnologías tradicionales, caracterizadas por la producción a cielo abierto y riego por inundación.
 - Tecnologías no tradicionales, que consisten en la utilización de riego localizado (por goteo), cuya producción se puede realizar:
 - A cielo abierto
 - En invernadero Se seleccionó para ello, la construcción de invernaderos tipo capilla de 500m², considerando un máximo de 6 invernaderos por hectárea.

Según las condiciones institucionales están definidos por dos situaciones:

- Sistema de Distribución del agua de riego, según la legislación vigente
- Cambios en el sistema vigente de distribución del agua para riego

En relación con las características de los canales de distribución, se pueden plantear tres situaciones:

- Distribución del agua mediante canales de riego a cielo abierto sin recubrimiento.
- Distribución del agua mediante canales de riego, a cielo abierto y recubiertos.
- Distribución del agua de riego mediante canales entubados.

Escenario 1-A: Sistema de Distribución del agua de riego vigente, mediante canales a cielo abierto sin recubrir, utilizando la tecnología A

<p>Asignación esperada de riego de los☆ productores</p> <p>Agua suministrada por Ha. para una determinada mezcla de cultivos)</p> <p>5 Has- 10</p> <p>hs.xHa.</p> <p>(para cualquier mezcla)</p> <p>Total:</p> <p>6.300.000</p> <p>Its/año</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnológicas • Socioeconómicas • Institucionales • Agronómicas • Climáticas 	<p>Hectáreas bajo cultivo en un determinado estrato o tamaño de la explotación</p> <p>Has. De riego concedidas por Padrón</p>	<p>Vector de rendimiento físico para cada cultivo</p> <p>R. Cultivo 1</p> <p>R. Cultivo 2</p> <p>R. Cultivo 3</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>R. Cultivo n</p>	<p>Vector de volumen físico de la producción</p> <p>PT. Cultivo</p> <p>1 PT. Cultivo</p> <p>2 PT. Cultivo</p> <p>3 PT. Cultivo</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>PT. Cultivo n</p>
--	---	--	---	---

TABLA 2

Resultados de Volumen Físico de Producción para el Escenario 1 de la Margen Izquierda del Dique Pichanas bajo distintas alternativas tecnológicas

Escenario 1	Tecnologías Alternativas								
	A			B			C		
	Ri	PT	C A*	Ri	PT	C A**	Ri	PT	C A
M.1. T M	50.000 ..Kg/ha 15.000 unidades	250.000 Kg/ha 75.000 unidades	6.300 miles de lts	80.000 Kg/ha 25.000 unidades	400.000 Kg/ha 125.000 unidades	6.300 miles de lts	120.000 Kg/ha 40.000 unidades	600.000 Kg/ha 200.000 unidades	6.300 miles de lts
M.2. P M	30.000 Kg/ha. 15.000 unidades								
M.3. A C Z									

* Surge de considerar 10 horas de riego por hectárea asignada, a un flujo de 35 litros por segundo, y una explotación de 5 Has.

**Surge de considerar 2000 litros por invernadero por día, con riego de 90 días para el tomate y 15 días para el melón, por año, para 30 invernaderos planteados.

Fuente: Elaboración propia en base a datos de producción e insumos de recursos hídricos

TABLA 3

Cambios en los rendimientos y el volumen de Producto físico derivados de la incorporación de sistemas alternativos de riego en el Escenario 1, para la mezcla 1

Sustitución por sistemas de riego a goteo a cielo abierto	Sustitución por sistemas de riego a goteo en invernadero
Cambios en el PTF	Cambios en el PTF
Tomate: 60 % Melón: 67 %	Tomate: 120 % Melón: 167 %

Fuente. Elaboración propia en base a Tabla 2.