

# EL VALOR DEL AGUA A PARTIR DEL MERCADO REGIONAL. EL CASO DE LA PRODUCCIÓN DE ARROZ CON RIEGO EN EL LITORAL ARGENTINO

LILIANA PAGLIETTINI<sup>1</sup> y OLGA SUSANA FILIPPINI<sup>2</sup>

Recibido: 15/08/07

Aceptado: 26/12/07

## RESUMEN

El agua es un bien económico y social y como tal debe ser administrado. En la cuenca del río Miriñay, provincia de Corrientes, la mayor demanda hídrica de los cultivos, especialmente el arroz, genera crecientes conflictos entre los diferentes actores de la cuenca. La nueva tecnología de riego en arroz, ha organizado desde el sector privado un mercado de agua. El objetivo es avanzar en la identificación de las categorías de análisis que permitirían aproximarnos a obtener el valor del agua. El valor del canon pagado por los productores arroceros, fue captado a partir de cuatro encuestas para diferentes zonas y períodos. Se realizó un análisis según un modelo de Datos de panel para explicar el efecto que la zona, la superficie arrendada, y el período considerado, tienen sobre los valores medios pagados por el agua en la zona. Este análisis permitirá orientar el diseño de instrumentos económicos que permitan una adecuada asignación del recurso.

**Palabras clave.** Canon del agua, arroz, Datos de panel, Modelo Lineal general.

## THE VALUE OF WATER BASED ON THE REGIONAL MARKET. THE CASE OF RICE PRODUCTION WITH IRRIGATION ON THE LITORAL REGION OF ARGENTINA

### SUMMARY

Water is an economic and social good and, as such, it must be managed. In the basin of the river Miriñay, Corrientes province, the largest hydric demand of crops, especially rice generates growing conflicts between the different actors of the basin. The new technology of rice irrigation, have organized, from the private sector, a market of water. The objective is to make progress on the identification of the analysis categories that allow approximating to obtain a value for water. The canon value paid by the rice producers was recollected from 4 surveys, from different zones and periods. A Panel data analysis was performed to explain the effect of zone, surface and the period under consideration have over the average values paid for water in the zone. These analyses allow generating economic instruments for an adequate resource assignment.

**Key words.** Water canon, rice, Panel data, General Linear Model.

### INTRODUCCIÓN

En la valoración de los recursos naturales no sólo se tienen en cuenta sus características, sino también el valor que como insumos tienen para la sociedad. "El medio ambiente adquiere una serie de valores porque cumple una gama de "funciones" que afectan positivamente el bienestar, utilidad o deleite de las perso-

nas que componen la sociedad como productor de bienes y servicios, espacio de placer, estímulo para la recreación personal, reducto de civilización o símbolo de cultura" (Anderson, 1993).

El interrogante que surge es como establecer los límites que definen los grupos sociales que tienen derecho al disfrute. Esto pone dos aspectos a conside-

---

<sup>1</sup>Facultad de Agronomía UBA. Profesora titular Cátedra de Economía Agraria paglietti@agro.uba.ar

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Básicas, Profesora Adjunta Área de Estadística sfilippini@unlu.edu.ar

ración: la equidad intrageneracional e intergeneracional en la distribución de recursos, que es objeto de un profundo debate en la sociedad.

En la consideración de valores ambientales los economistas distinguen distintas categorías, que ayudan a aproximarnos a los componentes del valor económico total.

La distinción dominante es la diferenciación entre el valor de uso y de no uso. En el caso del recurso agua, su valor económico depende de la estructura esencial del ecosistema del área y de las "funciones" desempeñadas y que la sociedad percibe como valiosas. El valor económico del agua, independientemente de la tipología utilizada deriva de la satisfacción de las necesidades humanas y deseos a través de los bienes y servicios que proporciona.

Las principales convenciones internacionales se refieren al agua como un bien económico y social, y como tal debe ser administrado, asumiendo su carácter de bien escaso y el derecho a su acceso del conjunto de la sociedad (Banco Interamericano de Desarrollo, 1992; ONU, 2002). Esto implica la necesidad de su valorización entre usos alternativos para una asignación racional del agua, así como la consideración de los efectos colaterales derivados de la producción de bienes y servicios. Es decir, las externalidades económicas y medioambientales, que representan los costos causados por las actividades de producción y consumo no internalizadas en su precio.

Las políticas ambientales distinguen entre valorar y cobrar por el uso del agua (GWP, 2000). Mientras el primer concepto se relaciona con su adecuada asignación, el segundo es un instrumento económico que promueve la eficiencia en el uso, para proveer incentivos para el manejo de la demanda, garantizar la recuperación de costos y dar señales de la disposición a pagar de los consumidores por inversiones adicionales en los servicios de agua.

#### **a. Descripción de la problemática**

La provincia de Corrientes ubicada en la Mesopotamia argentina, desde el punto de vista hídrico tiene características particulares, todo su perímetro está rodeado por cursos de agua que definen límites

interprovinciales e internacionales. En el territorio pueden encontrarse 600 cuerpos de agua entre ríos, arroyos, esteros, lagunas y bañados, y se dispone de abundante agua subterránea.

El 65% de la superficie pertenece a la cuenca hidrográfica del río Paraná y el 35% restante a la del Uruguay. En ésta última, la cuenca del río Miriñay ubicada en el centro sur de la provincia de Corrientes, que comprende los departamentos de Mercedes (56%), Curuzú Cuatiá (14%), Monte Caseros (14%), San Martín (23%) y Paso de los Libres (40%) abarca el 7% de la superficie y produce el 11% del valor de la producción primaria.

Se presenta como una zona de gran importancia económica dada su excelente aptitud agrícola no sólo para el arroz, de creciente difusión, sino también para el cultivo de maíz y soja. Esta expansión de la frontera agropecuaria, durante la década del '90, se hizo a expensas de la ganadería bovina y ovina, que caracterizaba el área.

A fines de los '90, las desfavorables políticas externas y la crisis económica financiera del mercado interno, configuraron en esta provincia para la actividad arrocera-ganadera una estructura polarizada, donde los grandes emprendimientos vinculados con capitales extra sectoriales y extra nacionales que utilizan modernas técnicas de organización y producción contrastan con unidades con escasa utilización de insumos y técnicas de producción tradicionales.

El sistema de riego predominante en el cultivo de arroz se basa en el aprovechamiento de agua superficial, basado en un modelo, desde mediados de los '80, donde la captación de agua se hace por medio de represas de tierra de distinta magnitud. Esto determinó una tasa de crecimiento de la superficie con arroz para los departamentos que integran la cuenca del río Miriñay, en los últimos 10 años, del 7,1% anual acumulativo.

La mayor demanda hídrica de los cultivos, coincidente con el período de déficit estival del agua, genera crecientes conflictos entre los diferentes actores de la cuenca, que se profundizan a medida que crece la superficie sembrada con arroz.

Según establece nuestra legislación, "los ríos y demás aguas que corren por sus cauces naturales, pertenecen al dominio público del Estado". En el caso del río Miriñay, el dominio y jurisdicción pertenecen

al Estado provincial, siendo reglamentado su uso por el Código de Aguas de la provincia de Corrientes. Son las autoridades por él designadas quienes tienen el gobierno y la administración, quienes establecen las prioridades de uso del agua, otorgan regímenes de concesión, cobran cánones, tributos y demás contribuciones, determinando incluso sanciones y penalidades.

Esta legislación (Ley 3066 de la provincia -Código de Aguas- del año 1972, reemplazada por el Decreto -Ley 191/01), fue instrumentada a partir del año 1995 por el Instituto Correntino del Agua y el Ambiente (ICAA), que es la Autoridad de Aplicación, como consecuencia de las crecientes inversiones del sector privado, en la construcción de presas de tierras para embalsar agua y regar por gravedad el cultivo del arroz.

Uno de sus artículos indica que “Todo concesionario o permisionario del agua del dominio público, cualquiera sea la categoría, independientemente de la utilización o no que éstos realicen, deberá abonar anualmente un canon por derecho al uso sin que ello signifique garantía del uso mismo; y también prorratas y otras contribuciones, según corresponda...”. Sin embargo, el débil marco institucional que acompaña la gestión del recurso en esta provincia, hace muy difícil su implementación. En el 2006 la propuesta del ICAA señalaba, un valor indicativo para arroceros del orden de 8\$/ha, por concesión del derecho de uso, independiente del volumen. Este valor está asociado al precio del arroz, siendo un monto casi simbólico y de dudosa cobrabilidad, que deja abierto el debate para una mejor valoración y asignación del recurso.

El objetivo es avanzar en la identificación de las categorías de análisis que permitirían aproximarnos a obtener el valor del agua, a partir de su valoración en el mercado regional.

#### **b. El mercado de agua en Entre Ríos y Corrientes, vinculado a la producción de arroz**

La estratégica ubicación de Entre Ríos y Corrientes en el área del MERCOSUR, y la importancia de sus cuencas hidrográficas, han dinamizado la actividad económica vinculada a la producción de arroz con

riego, concentrando éstas provincias el 90% de la producción nacional. Los modelos tecnológicos que han impulsado esta expansión, se han difundido en unidades de producción de carácter empresarial, con un incremento de la superficie media y con prácticas que hacen un uso intensivo de capital.

En el Litoral el mercado del agua se configura a partir de una oferta que está concentrada entre aquellos que poseen emprendimientos que acumulan agua, en represas de diferente magnitud y la demanda se construye a partir de los requerimientos de los productores que cultivan arroz, en explotaciones con distinta escala de superficie.

La concentración de la propiedad del recurso agua está en la zona directamente vinculada a la magnitud de los emprendimientos realizados. Un estudio realizado en 1996, para la provincia de Corrientes, señala que del total de la superficie cultivada con arroz que se riega con agua de represa, el 57,5% de los propietarios se ubican en el estrato de más de 500 ha sembradas con arroz y concentran el 92,3% de la superficie regada, sus actividades no sólo se orientan a la producción sino que incluyen la construcción de represas y la venta de agua (Pagliettini *et al.*, 2001).

En Corrientes esta modalidad de uso del agua permitió, en una década, la incorporación de 35.197 ha (42 represas), el 45% del total cultivado en la provincia, desplazando el núcleo dinámico de la actividad a la zona centro-este, donde se destaca la calidad del suelo, así como su adaptación a nuevas variedades de arroz. En el 2003/04, el 60% de la superficie sembrada utiliza esta tecnología de cultivo. Del total de productores que riegan por este sistema el 35% es propietario de la tierra y el agua empleada y el 65% cultiva con tierra y agua tomada de terceros (Pagliettini, 2001).

Por su parte, Entre Ríos, expandió la superficie bajo cultivo hacia el norte, donde la amplitud de sus cuencas, permitió el aprovechamiento del agua superficial. Se incorporaron 23.235 ha, que representaron el 17% de la superficie sembrada a nivel provincial. Esta provincia, que lideró la producción de arroz durante varias décadas, a partir de la campaña 2001/2002 redujo progresivamente la superficie cultivada y fue superada por la provincia de Corrientes, que reúne la mayor área bajo cultivo. En la campaña 2000/01, de las 62 represas identificadas en Entre Ríos, 40 fueron utilizadas para riego

con 14.376 ha, lo que representa 23% del área de siembra. En la campaña 2001/02 fueron 17.764 ha regadas por este sistema que representó el 32% de la superficie (Cañel, 2002). Del total de productores que riegan por este sistema el 50% es propietario de la tierra y el agua y el 50% utiliza tierra y agua de terceros (Pagliettini, 2001).

### MATERIALES Y MÉTODOS

La nueva tecnología de riego, que caracteriza a la producción de arroz, ha organizado desde el sector privado un mercado de agua, cuya oferta se concentra en los emprendimientos de mayor escala, que acumulan agua en represas de tierra<sup>3</sup>, y venden la misma buscando optimizar la asignación de sus recursos, mientras que la demanda señala la disposición a pagar por el agua de los productores que la utilizan con fines económico productivos.

En este sistema el agua es obtenida por derivación de cursos superficiales y almacenamiento de agua de lluvia, retenidas en construcciones artificiales de grandes dimensiones, cuya posibilidad de riego depende de la capacidad de sus cuencas y del volumen de agua disponible en cada ciclo.

Diferentes estudios determinaron el valor del agua, utilizando métodos indirectos de valoración (Nasser y Bennett, 1998; Kulshreshtha y Tewari, 1991).

En ellos el valor marginal del agua utilizada para riego, es considerado como un indicador de eficiencia económica, en condiciones donde se cumplen las pautas que rigen el funcionamiento de los mercados de competencia perfecta. El trabajo de Nasser y Bennett, utiliza valores medios como una estimación de la "disposición media anual a pagar" por 'acre-foot' de agua. Para determinarlo utiliza las técnicas de

presupuesto de explotaciones agrícolas o "excedente residual" que permite estimar el monto máximo que los regantes estarían dispuestos a pagar por el agua de riego, en el corto plazo y en usos competitivos.

Otro enfoque estima, con el mismo objetivo, funciones de demanda derivada de agua utilizando técnicas de programación lineal para el corto y el largo plazo (Kulshreshtha y Tewari, 1991). Ambos estudios encuentran diferencias en la disposición a pagar por el agua de riego, al variar el precio del producto o mejorar las condiciones de mercado.

En esta propuesta la valoración indirecta del agua surge del registro de las transacciones en el mercado de este insumo, creado a partir de la oferta y demanda del sector privado vinculado a la actividad arrocería (Turner, 2004). Para ello se determinaron a partir del canon de agua pagado en la zona, los componentes del valor de mercado, implícitos en los montos pagados por el usuario.

Esto permitirá identificar categorías, necesarias para el diseño de instrumentos económicos necesarios para una adecuada distribución del recurso.

Para definir las variables que afectan el precio del agua en el mercado regional, se tuvieron en cuenta una serie de circunstancias que acompañaron la evolución del cultivo en los últimos quince años.

Los datos se relevaron para ambas provincias en dos períodos claramente diferenciados, uno de expansión del cultivo hasta 1999 y uno de crisis iniciado por la devaluación del real y la caída del precio en el mercado regional acompañada por la crisis económica financiera del mercado interno.

El valor del canon pagado por los productores arroceros fue captado a partir de cuatro encuestas; dos referidas al período de expansión del cultivo en las provincias de Entre Ríos y Corrientes y dos relevamientos realizados durante el período de crisis del cultivo en ambas zonas<sup>4</sup>.

<sup>3</sup>Un estudio realizado en 1996, para la provincia de Corrientes, señala que del total de la superficie cultivada con arroz que riega con agua de represa, el 57,5% de los propietarios se ubica en el estrato de más de 500 ha sembradas con arroz y concentra el 92,3% de la superficie regada, sus actividades no sólo se orientan a la producción sino que incluyen la construcción de represas y la venta de agua (Pagliettini *et al.*, 2001).

<sup>4</sup>En Corrientes el relevamiento se estructuró a partir de los listados de la muestra obtenida en 1993 (Encuesta de arroz-Dirección de Estadística y Censo de la provincia de Corrientes), que constituía el 63% del listado de productores registrados en el censo Agropecuario de 1988. Para la selección de la muestra se consideraron conglomerados geográficamente delimitados en base a cuatro zonas arroceras definidas según sus características ambientales. Dentro de ellas se agruparon los productores por estrato de superficie cultivada con arroz y por sistema de riego, de donde resultaron 15 establecimientos de inclusión forzosa, que eran las que realizaban más de 500 ha de arroz y riego por represa. El resto se seleccionó según método estratificado al azar, según hectáreas con arroz. Se encuestaron en esta provincia 40 explotaciones con una superficie de 158.000 ha. Considerando los lineamientos del muestreo por ondas, en el 2002/2003 se seleccionaron 40 de los productores encuestados en el relevamiento anterior.

Se analizaron los efectos que la zona de cultivo, el año calendario, como indicador de las expectativas de precios, y la superficie regada ó arrendada pueden tener sobre los resultados del análisis, para ello se utilizó un Modelo Lineal general, denominado modelo de Datos de panel de dos períodos, y/o modelo de efectos fijos. Los montos pagados en concepto de canon por la utilización de agua para riego se expresaron en kilogramos de grano por hectárea, ya sea que éstos estuvieran establecidos como porcentaje de la producción, o representaran montos fijos en pesos.

Asimismo se consideró a los años como anidados en la zona y a la superficie regada arrendada como covariables, siendo los establecimientos utilizados en este análisis, una muestra al azar obtenida en el primer período, más un seguimiento de los mismos en la segunda etapa en las provincias de Corrientes y Entre Ríos, específicamente de aquellos que aunque presentaran hectáreas en propiedad toman tierra en arrendamiento:

La ecuación que representa la variación en el valor del agua ( $y_{ij}$ ) es la siguiente:

$$Y_{ij} = \mu_j + \beta_i x_i + \alpha_i + \rho_{i_0} + \epsilon_{ij} \quad \text{para la superficie } i \text{ en el año } j$$

Donde:

$Y_{ij}$ : valor del agua en kg/ha

$x_i$ : superficie arrendada o regada

$\mu$ : media general

$\beta_i$ : efecto sobre el valor del agua cuando la superficie arrendada varía en una unidad

$\alpha_i$ : efecto de la zona

$\rho_{i_0}$ : efecto del año anidado en la zona

$\epsilon_{ij}$ : error aleatorio

Se controlaron los supuestos de Validez como Normalidad (Kolmogorov, Smirnov y Shapiro, Wilk) y homogeneidad de Varianza (Levene).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 1. Determinación del valor de mercado del agua

La estimación del valor del agua surge de la consideración de tres factores:

- el costo de disponibilidad (extracción/almacenamiento + transporte),
- un excedente que varía según sean sus diferentes usos alternativos, asociados al desarrollo de determinadas actividades.

El primer término “el costo de disponibilidad” considera la infraestructura y los sistemas de gestión necesarios para garantizar que habrá una determinada cantidad de agua disponible en el tiempo.

El segundo término “el excedente” tiene en cuenta los diversos usos a los que se puede destinar el recurso y las utilidades que se derivan de los mismos.

En el caso de su utilización con fines productivos el valor será estimado por la “disposición marginal a pagar del usuario” y estará relacionado con el valor de la productividad marginal de su uso en una determinada actividad.

Desde el punto de vista privado el costo de disponibilidad más el costo de oportunidad, conformarían el valor de mercado del agua.

- Desde el punto de vista social es necesario identificar y cuantificar los costos que el uso del agua en una determinada actividad genera en el resto de los usuarios, las externalidades cuya consideración nos permite definir el va-

---

En Entre Ríos, el diseño se hizo en dos etapas, a partir del listado de explotaciones utilizado por la encuesta Nacional Agropecuaria 1997(ENA), seleccionándose en principio el 75% de las unidades a encuestar, según muestreo estratificado al azar, por tamaño de superficie sembrada con arroz. En una segunda etapa 2001/2002, se realizó una inclusión forzosa de explotaciones agrícolas que presentaban superficies importantes de hectáreas sembradas con arroz y regaban con agua de represa privadas.

La selección del grupo de productores que sembraron arroz en la campaña 2001/2002, se realizó por programa consolidando listados provenientes de cuatro fuentes de información, organizada sobre la base a una muestra de 77 explotaciones, obtenida por muestreo estratificado al azar en la campaña 1997/98. Sobre el grupo de 42 productores seleccionados, se realizó la segunda onda de muestreo para la campaña 2001/02, en base al cuestionario que se usó para la campaña 1997/98.

lor económico del agua. La internalización de las externalidades es la manera de incorporar algunos de los aspectos sociales y ambientales claves en la valoración del recurso que son difícilmente cuantificables.

La producción de arroz en la Argentina, así como la competitividad a escala regional e internacional, están directamente relacionadas con la disponibilidad de agua para regar el cultivo. El agua es un insumo en la función de producción del productor arrocero.

El sistema de mercado que rige la asignación de los recursos mide el valor que el productor asigna al agua de riego a través de "la disposición marginal a pagar por ella" en condiciones de libre competencia. Es importante destacar que este enfoque no considera las imperfecciones del mercado, que son los costos que debe pagar la sociedad por su uso, no internalizadas en su precio.

Este estudio se orienta a determinar los dos primeros factores, a través del análisis del canon de riego pagado en la zona que comprende: a) El costo de dis-

ponibilidad expresado en este caso por el pago de la depreciación e interés sobre el capital inmovilizado en la construcción de la represa, así como los canales para hacer disponible el agua en la parcela y, b) el excedente por encima del costo de producción del cultivo. Estos factores representan el valor de la productividad marginal derivada de la utilización del recurso en la producción de arroz.

### Canon de riego

Se consideraron como variables explicativas para el análisis el tamaño de las parcelas regadas con agua de represa, la superficie arrendada, la zona y el período considerado. La variable hectáreas regadas con represa no resultó significativa y fue eliminada del modelo, considerando como covariable sólo superficie arrendada.

El análisis de variancia para los efectos fijos que resultaron significativos considerando sumas de cuadrado tipo III, para datos desbalanceados se presenta a continuación. En los Cuadros 1 y 2, se dan estimaciones de los efectos fijos y se valida su significancia.

CUADRO 1. Prueba a efectos fijos (a) Tipo III.

Fuente	Grados libertad numerador	Denominator df	F	Sig.
Intercepción	1	29,000	110,624	,000
Superficie	1	29,000	4,300	,047
Año	3	29	3,143	,040

a Variable dependiente: Precio final.

CUADRO 2. Estimaciones de los efectos fijos.

Estimaciones de los efectos fijos<sup>b</sup>

Parameter	Estimate	Std. Error	df	t	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Intercept	656,1017	83,131426	29,000	7,892	,000	486,078838	826,124551
[años= 1,00]	-226,378	117,3669	29,000	-1,929	,064	-466,420086	13,664524
[años= 2,00]	-2,455467	128,2749	29	-,019	,985	-264,807174	259,896239
[años= 3,00]	64,654019	102,2140	29,000	,633	,532	-144,397123	273,705162
[años= 4,00]	0 <sup>a</sup>	0					
superfi	,207365	,099998	29,000	2,074	,047	,002845	,411884

a. La estimación de este parámetro es cero, porque es redundante. Su valor es estimado con la intersección.

b. Variable dependiente: Precio final o valor del agua.

Nota: 1- Período 1995-1996. 2-Período 1997-1998. 3- Período 2001-2002. 4-Período 2002-2003.

La superficie arrendada resultó significativa ( $p < 0,05$ ), y los efectos del año 1 que corresponde a la primera encuesta realizada en corrientes en la campaña 1995-1996, presentan una tendencia a la significatividad estadística ( $p < 0,10$ ) y a diferenciarse del año 4, correspondiente a la campaña 2002-2003 de Corrientes, época de expansión.

A partir del Análisis de Variancia con covariables, se realizaron comparaciones múltiples de a pares, que se presentan en el Cuadro 3.

Los resultados observados nos permiten señalar que:

- Al comparar las medias entre provincia:
  - a. Para un período de expansión del cultivo (1995-1996) versus (1997-1998) y
  - b. Para un período de retracción del cultivo (2001-2002) versus (2002-2003). Estaría indicando un efecto zona, que no da valores estadísticamente significativos.
- Al comparar las medias para la misma provincia, para dos períodos diferentes:

a. Corrientes (1995-1996) versus (2002-2003) y

b. Entre Ríos (1997-1998) versus (2001-2002). Indicaría un efecto año, que no da valores estadísticamente significativos.

- Al comparar las medias para distintas provincias y en diferente período (1995-1996) versus (2001-2002), la diferencia en el valor del canon de agua pagado es estadísticamente significativa ( $p < 0,05$ ) entre los valores observados en 1995-1996 y el período 2001-2002, a favor de Entre Ríos en el período de retracción del cultivo.

Las estimaciones del Valor del agua en kg por ha, se presentan a continuación (Cuadro 4 y 5), en forma global, ponderadas por la superficie cultivada y por zona y según campaña de relevamiento.

CUADRO 3. Comparaciones de a pares entre las medias según los diferentes años.

Comparaciones múltiples de a pares<sup>h</sup>

(I) años	(J) años	Mean Difference (I-J)		df	Sig. <sup>a</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>a</sup>	
		Mean Difference (I-J)	Std. Error			Lower Bound	Upper Bound
1995-1996	1997-1998	-223,922	124,784	29,000	,499	-577,254	129,410
	2001-2002	-291,032*	95,707	29	,030	-562,031	-20,033
	2002-2003	-226,378	117,367	29,000	,382	-558,708	105,953
1997-1998	1995-1996	223,922	124,784	29,000	,499	-129,410	577,254
	2001-2002	-67,109	115,016	29,000	1,000	-392,784	258,565
	2002-2003	-2,455	128,275	29	1,000	-365,673	360,762
2001-2002	1995-1996	291,032*	95,707	29	,030	20,033	562,031
	1997-1998	67,109	115,016	29,000	1,000	-258,565	392,784
	2002-2003	64,654	102,214	29,000	1,000	-224,770	354,078
2002-2003	1995-1996	226,378	117,367	29,000	,382	-105,953	558,708
	1997-1998	2,455	128,275	29	1,000	-360,762	365,673
	2001-2002	-64,654*	102,214	29,000	1,000	-354,078	224,770

Basado en las medias marginales estimadas

\*. La diferencia entre medias es significativa ( $p < 0,05$ )

b. Variable dependiente: precio final o valor del agua

CUADRO 4. Media global de valor del agua considerando la superficie arrendada (kg/ha).

Variable dependiente: Precio Final o Valor del Agua			
Intervalo de confianza al 95%			
Media	Error típ.	Límite inferior	Límite superior
709,529(a)	43,091	620,593	798,465

a. La covariable que aparece en el modelo se evalúa en el siguiente valor: Superficie Arrendada = 455,59.

CUADRO 5. Estimaciones de los valores promedio para el valor del agua según campaña (b).

año	Promedio	Error Std.	Grados de libertad	Intervalo de confianza del 95%	
				Límite inferior	Límite superior
1995/96	524,196(a)	74,093	29,000	372,659	675,734
1997/98	748,119(a)	98,668	29,000	546,321	949,916
2001/02	815,228(a)	59,420	29,000	693,700	936,756
2002/03	750,574(a)	83,965	29,000	578,846	922,302

a. Variable dependiente: Precio Final.

b. La covariancia del modelo está evaluada para superficie = 455,59.

En la Figura 1, se presentan las distribuciones del valor del agua según año.

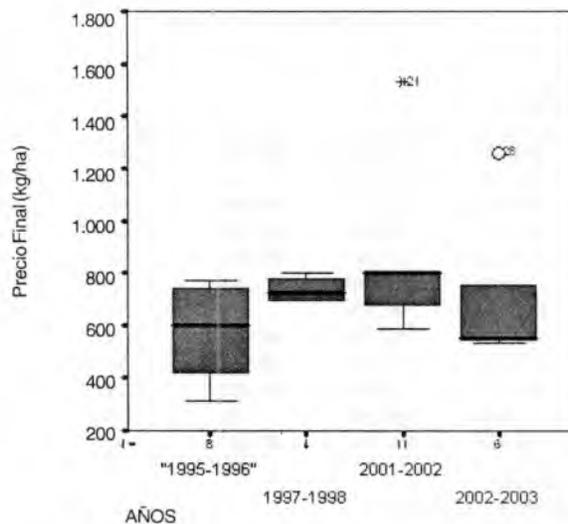


FIGURA 1. Diagrama de caja para las estimaciones de valor del agua por año.

**Determinación de la “disposición a pagar”**

Para su cálculo, el valor promedio del canon de riego pagado en la zona en kg/ha se multiplicó por el precio promedio pagado al productor por el arroz cáscara en el período 1993/2006, en \$/kg constantes del 2006.

El cálculo de la cuota que compense el desgaste y la obsolescencia de la represa, así como el costo de oportunidad de la inversión se hizo a partir del análisis del capital necesario para la construcción de 2 represas<sup>5</sup>, cuyos datos se presentan en el Cuadro 6.

CUADRO 6. Costo de disponibilidad del agua de represa (U\$S/ha) 2006.

	Represa 1	Represa 2
Área a regar (ha)	227	318
Espejo de agua (ha)	75	100
Cuenca hidrográfica (ha)	450	563
Volumen de agua (m <sup>3</sup> )	2.500.000	3.477.500
<b>COSTOS DE LAS INVERSIONES</b>		
Año 1	U\$S	
Acarreo, distribución, compactación	521,580	
Excavación y extracción	6,320	
Reposición de suelo	8,848	
Canales colectores	3,822	
Compuertas	60,000	
Año 2		
Canal principal	9,625	
Empedrado	25,000	
<b>TOTAL</b>	<b>635,195</b>	
Inversión/ha (U\$S/ha)	1,166	
Superficie (ha)	545	
Depreciación/ha (U\$S/ha)	38.8	
Interés/ha (U\$S/ha)	58.2	
Tipo de cambio (\$/U\$S)	3.0	

Fuente. Datos técnico de Pellegrino, 1992 y elaboración propia con precios de l 2006.

De lo que resulta que:

$$\text{Canon de riego} \cdot \text{precio del arroz} = \text{disposición a pagar por el recurso agua} \\ = (\text{depreciación} + \text{interés del capital invertido en represa}) + \text{excedente}$$

Reemplazando

$$709.53 \text{ kg/ha} \cdot 0.15 \text{ U$S/kg} = 106.43 \text{ U$S/ha} = (38.8 \text{ U$S/ha} + 58.2 \text{ U$S/ha}) + 9.43 \text{ U$S/ha}$$

<sup>5</sup>Represas del tipo de materiales compactados con un núcleo de material impermeable y un filtro. En una de ellas, la N° 1, la cota de cierre (la que limita el embalse de la represa) es de 80 y en la otra, la N° 2, es de 85. Ambas se realizaron aprovechando el cauce de arroyos, por ello debe hacerse un saneamiento de éstos.

### CONCLUSIONES

El análisis del valor de mercado del recurso agua, vinculada a la producción de arroz, en el Litoral argentino, es la base orientativa para aproximarnos a construir su valor económico y social, concepto en que se sustenta su distribución y asignación.

El valor del recurso en la zona manifiesta una situación dual, al asumir un doble carácter de “bien mixto” cuando proviene de ríos y arroyos de dominio provincial, donde se presenta como un recurso común de libre acceso, y carece en la práctica de valor dentro del sistema de mercado y por el otro como “bien privado” al ser apropiado por el sector empresario y transformarse en mercancía, siendo el mercado el que regula su asignación.

La oferta de agua, concentrada en los grandes emprendimientos que acumulan agua en represas, construidas por el sector privado, interactúa con una demanda más atomizada con actores con distinta escala productiva, siendo el precio pagado por el recurso, el resultado de una estructura de mercado oligopólica.

Dentro del valor promedio pagado a nivel regional, 709,53 kg/ha, que señalaría la “disposición media a pagar” por su uso en la producción de arroz, podemos diferenciar un componente que es el costo de disponibilidad con un valor de 97 U\$/ha, y un excedente de 9.43 U\$/ha.

Se observa un incremento del valor medio del canon cobrado en el último período fundamentalmente en Entre Ríos, donde la necesidad de reducir los costos de producción, incrementó la demanda de agua proveniente de represas. El valor del canon se vería más afectado por la necesidad de mantener la competitividad a nivel regional, con una estructura de costos que maximice la eficiencia de uso del recurso agua, que por las expectativas de incremento del precio del producto.

El débil marco institucional que rodea a la gestión del agua en la provincia de Corrientes interfiere en la posibilidad del Estado de captar los excedentes cobrando por el uso del agua pública. Esto le permitiría generar recursos para superar las limitaciones técnicas y gerenciales, financiando estudios hidrológicos y de información agro climática, como también inversiones en represas, hoy monopolizadas por el sector privado.

Por otra parte, la valorización de las “funciones” del agua, con un criterio social, resulta clave para implementar un marco de política adecuado para la gestión del recurso. El perfeccionamiento del sistema en el país, permitirá que sean incluidas en los análisis referidos al valor del agua consideraciones económicas. Así las cobranzas serían mecanismos para gestionar la oferta y la demanda y no sólo para recuperar costos o financiar inversiones.

### BIBLIOGRAFÍA

- ACC/ISGWR. 1992. The Dublin Statement and Report of the Conference. International Conference of Water and the Environment, Development issues for 21 st century”, 26-31 January 1992, Dublin, Ireland. 15 p.
- ALIER, M.J. 1995. De la economía ecológica al ecologismo popular. Ed. Nordan-Comunidad. Montevideo 286 p.
- ANDERSON, E. 1993. Value in Ethics and Economics, Massachusetts. Harvard University Press. Cambridge. 30 p.
- AZQUETA, D. 2002. Introducción a la economía ambiental. Ed. McGraw-Hill. España. 420 p.
- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO. 1992. Agenda 21 y América latina. Washington D.C. 331 p.
- BERECIARTUA, P.J. 2003. Planeamiento estratégico de los recursos hídricos. Curso Internacional de Posgrado. Gestión integrada de los recursos hídricos. 1-12 de septiembre de 2003. Facultad de Ingeniería. Universidad de Buenos Aires, I: 1-24.
- CAÑEL, G. *et.al.* 2002. Relevamiento arrocero en la Provincia de Entre Ríos mediante teledetección y SIG. IV Coloquio sobre transformaciones territoriales, Montevideo 21-23 de agosto de 2003, Uruguay, IV: 1-17.

- GWP – TAC 2000. Manejo integrado de los recursos hídricos. Global water partnership. Documento de trabajo TAC 4: 1-25.
- KULSHRESHTHA, S. and D. TEWARI. 1991. Value of water in irrigated crop production using derived demand functions: a case study of south Saskatchewan River Irrigation District. *Water Resources Bulletin. American water resources association* 27(2): 227-236.
- NASSER, R. and L. BENNETT. 1998. The cost of noncompliance. The economic value of water in the middle Arkansas River Valley. *Natural Resources Journal* 38: 445-463.
- ONU. 2002. Cumbre Mundial sobre desarrollo sostenible 26 de agosto – 4 de septiembre de 2002. Johannesburgo, Sudáfrica.
- Pagliettini, L., *et al.* 2001. El complejo agroindustrial arrocero argentino en el MERCOSUR. *Ed. Orientación Gráfica*, Buenos Aires. 236 p.
- PELLEGRINO. 1992. Análisis del sector arrocero en la provincia de Corrientes. Tesis de grado. Facultad de Agronomía UBA. 180 p.
- TURNER, K.; S. GEORGIU; R. CLARK; R. BROVWER and J. BURICE. 2004. Economic valuation of water resources in agricultural. *FAO Water Reports* 27. FAO. Rome.
- WORD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. 1987. Report of the World Commission on Environment and Development. General Assembly. A/RES/42/187. 150 p.