

JANINA LEÓN CASTILLO
JAVIER M. IGUÍÑIZ ECHEVERRÍA (editores)

DESIGUALDAD DISTRIBUTIVA EN EL PERÚ: DIMENSIONES

Capítulo 7



FONDO
EDITORIAL

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

Desigualdad distributiva en el Perú: dimensiones
Janina León Castillo y Javier M. Iguíñiz Echeverría (editores)

© Janina León Castillo y Javier M. Iguíñiz Echeverría, 2011

De esta edición:

© Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2011

Av. Universitaria 1801, Lima 32, Perú

Teléfono: (51 1) 626-2650

Fax: (51 1) 626-2913

feditor@pucp.edu.pe

www.pucp.edu.pe/publicaciones

Diseño, diagramación, corrección de estilo
y cuidado de la edición: Fondo Editorial PUCP

Primera edición: noviembre de 2011

Tiraje: 500 ejemplares

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente,
sin permiso expreso de los editores.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2011-13450

ISBN: 978-9972-42-974-3

Registro del Proyecto Editorial: 31501361101813

Impreso en Tarea Asociación Gráfica Educativa
Pasaje María Auxiliadora 156, Lima 5, Perú

DESIGUALDADES EN LA DISTRIBUCIÓN DEL AGUA DE RIEGO. EL CASO DEL VALLE DE ICA

Ismael Muñoz Portugal

1. INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso de gran importancia para la economía y sociedad. La preocupación del presente artículo gira en torno a los problemas de la disponibilidad de agua de riego en el valle de Ica, donde existe una creciente demanda por el recurso hídrico. Esta demanda es generada por una actividad agrícola muy dinámica, principalmente orientada a la exportación, donde existen varios cultivos con requerimientos de agua relativamente altos¹. Estas relaciones entre disponibilidad y demanda de agua se analizarán como caso de estudio en el valle de Ica; y por tanto las conclusiones del mismo no son generalizables a otros valles.

En términos globales, el incremento de la población mundial, la demanda creciente de agua por parte de los sectores productivos y la expansión de las ciudades en un contexto de cambio climático vienen ejerciendo una gran presión sobre la generación y distribución del recurso hídrico. La inseguridad de que la disponibilidad de agua esté a la altura de la creciente demanda contribuye a alimentar un escenario de incertidumbre. Por esto, el agua está concentrando la atención de los gobiernos y de las organizaciones multilaterales y en la actualidad es parte importante de la agenda política internacional. Los foros y eventos globales sobre el recurso hídrico se han multiplicado rápidamente y un ejemplo de esto son los foros mundiales del agua que

¹ El tema del presente artículo es parte de una investigación en curso, de carácter interdisciplinario, cuyo título es: ¿Escasez de agua? Retos para la gestión integrada de los recursos hídricos en la cuenca del río *Ica*. Además, quiero agradecer los valiosos comentarios de Janina León, colega del departamento de Economía, a una versión preliminar del presente artículo; sin embargo, los errores y omisiones que puedan encontrarse en el trabajo son de mi responsabilidad.

han venido concitando la atención de miles de personas, investigadores, científicos y autoridades políticas².

Junto al interés creciente en torno a las políticas sobre el recurso hídrico, los modelos tradicionales de gestión del agua han entrado en crisis. El manejo del agua solo visto como resultado de diseños meramente técnicos de obras hidráulicas, está seriamente cuestionado a nivel internacional. Es el caso de los grandes proyectos de trasvase ejecutados por los estados para llevar agua desde las partes altas a las zonas bajas de las cuencas, mediante la construcción de grandes represas. Socialmente implican el desplazamiento de las poblaciones locales y causan serios impactos en el medio ambiente.

De allí la importancia de nuevos enfoques, como la gestión integrada del recurso hídrico. Este enfoque demanda una gestión multisectorial, una visión integradora del agua y, además, cuestiona la forma sectorial con que se ha manejado el recurso. Un aspecto relevante es que este enfoque de gestión introduce la noción de cuenca y promueve la acción colectiva de los diversos actores sociales presentes en ella (Bruce, 1990). El objetivo es que mediante el planeamiento se realice una administración más racional y equitativa del agua que tome en cuenta su disponibilidad y sus diferentes usos en todo el territorio que conforma la cuenca.

Por otro lado, el sentido del artículo será también analizar y reflexionar sobre las diversas propuestas que se hallan en debate para enfrentar el problema del agua de riego, tanto en el valle de Ica como sus implicancias en el país. De allí que la parte del artículo destinada a presentar las posiciones sintetizadas en el debate económico sobre el agua de riego en el país tiene una relevancia especial, pues busca aclarar cuáles son los términos de la discusión teórica y su aplicación práctica en reformas en torno al manejo de las organizaciones e instituciones que rigen el agua de riego en el país. El enfoque de la gestión integrada de recursos hídricos es y será materia de análisis posterior, tomando en cuenta sus posibilidades como alternativa para encontrar un sistema eficiente y equitativo de administración del agua de riego en el valle Ica y en el Perú.

² Desde la Conferencia de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Desarrollo, realizada en Río de Janeiro (Brasil) en junio de 1992, se fortaleció el estudio y debate mundial sobre los recursos hídricos. Bajo este impulso, se han realizado cuatro foros mundiales sobre el agua, habiéndose efectuado el cuarto en ciudad de México en marzo de 2011.

2. EL PROBLEMA DE LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN EL PERÚ

El crecimiento económico y poblacional que experimenta la sociedad peruana en los últimos años requiere de mayor disponibilidad de agua. Sin embargo, el agua tiende a ser cada vez más escasa con respecto a las zonas geográficas o territorios donde se expanden las actividades económicas y productivas, y donde también se incrementa la población. Este problema se ha hecho más grave en la costa peruana, ámbito de creciente expansión urbana y también de intensa actividad agrícola, esta última con un gran dinamismo orientado hacia la exportación.

a) Desigualdad por acción de la naturaleza

En los informes internacionales (FAO, 2002) el Perú está ubicado a nivel mundial en el puesto 17, en relación a la cantidad de agua disponible por persona. Paradójicamente, esto colocaría al país en una situación privilegiada frente al recurso hídrico en comparación con los demás países a nivel mundial. Sin embargo, por acción de la naturaleza, la distribución de los recursos hídricos es muy desigual en el Perú. La costa es muy árida (con menos de 50 mm de precipitaciones pluviales por año), mientras que la sierra se caracteriza por contar con zonas áridas y semi húmedas; y la selva con un bosque tropical húmedo (con más de 3000 mm de precipitaciones pluviales por año).

Una razón del problema de la desigualdad en la disponibilidad de agua en el Perú reside en que el 97,7% del recurso hídrico fluye por la vertiente oriental amazónica, donde reside el 26% de la población. Por otra parte, el 1,8% del agua fluye por la vertiente del Pacífico, donde reside el 70% de la población y es allí donde se halla concentrada también la actividad agro exportadora (con altos requerimientos de agua). Finalmente, el 0,5% del agua desemboca en la vertiente del Titicaca, donde reside el 4% de la población. Esta desigual disponibilidad del agua en el país se puede apreciar mejor en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Disponibilidad del agua por vertientes en el Perú

Vertiente	Superficie	Población		Disponibilidad de agua en ríos		Índice
	En 1000 km ²	Miles	%	Millones m ³ anuales	%	m ³ /hab./año
Pacífico	280	18,43	70	37 363	1,8	2
Amazónica	959	6852	26	1 998 752	97,7	291
Lago Titicaca	47	1047	4	10 172	0,5	10
Total	1 286	7 917,43	100	2 046 287	100	77,534

Fuente: INRENA, Comisión Técnica Multisectorial 2004, p. 3.

Asimismo, los distintos usos del agua están distribuidos según los sectores productivos y la población usuaria del recurso. En el Perú, es el sector agrícola el que concentra el 80% del uso del agua a nivel nacional, seguido por el uso poblacional, que se encuentra en un 12%, el industrial, en un 6% y el uso del agua para la minería se encuentra en un 2% (ver cuadro 2).

Estos usos del agua tienen como fuentes las tres vertientes hidrográficas antes indicadas, de las cuales la más importante para la agricultura peruana es la vertiente del Pacífico. Es también en este ámbito hidrográfico, principalmente de la costa, donde se asientan ciudades de alto crecimiento poblacional y, por consiguiente, de demanda creciente por agua potable. Estos distintos usos del agua se pueden apreciar mejor en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Uso del agua a nivel nacional por la población y los principales sectores productivos

Vertientes	Población		Agrícola		Industrial		Minero		Total	
Pacífico	2 086	12%	14 051	80%	1 103	6%	302	2%	17 542	87,4%
Atlántico	345	14%	1 946	80%	49	2%	97	4%	2 437	12,14%
Titicaca	27	30%	61	66%	3	2%	2	2%	93	0,46%
Total	2 458	12%	16 058	80%	1 155	6%	401	2%	20 072	100%

Fuente: Intendencia de Recursos Hídricos, INRENA, 2006.

Por otro lado, según el III Censo Nacional Agropecuario de 1994 (INEI, 1994), aproximadamente 1 729 000 hectáreas contaban con infraestructura de riego, de las cuales 1 091 000 hectáreas tenían riego permanente, es decir 63%. Entonces, solo dos terceras partes del área cultivada se encontraba bajo riego, según dicho censo. Asimismo, la costa ocupa el 10% de la superficie total del país y contiene el 30% del área cultivada, donde se concentra principalmente la agricultura comercial. El 30% del producto bruto agrícola nacional proviene de esta zona. La costa es desértica y extremadamente seca en su mayor parte, por lo que la agricultura depende totalmente del riego.

b) Desigualdad por acción del Estado

El problema mencionado de desigualdad en la distribución territorial del agua ha sido enfrentado por la acción del Estado, pero una de sus consecuencias ha significado profundizar otra desigualdad, que es la desigualdad regional. El mecanismo han sido las políticas de inversión pública en grandes proyectos hidráulicos que han privilegiado a la costa, dejando sin mayor atención a la sierra y selva. En este mismo

sentido, un estudio reciente sobre el Perú del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo señala:

Las políticas sobre agua y el desarrollo de proyectos de irrigación que dan preferencia a la costa se iniciaron desde las primeras décadas del siglo XX bajo la idea de que modernizar la agricultura nacional implicaba desarrollar la costa y no la sierra. El tratamiento privilegiado que ha recibido la costa se expresa en que allí se concentran dos tercios de la inversión nacional en infraestructura de riego. Durante décadas el Estado ha impulsado obras de regulación del régimen hídrico de los principales valles costeros buscando además ampliar la frontera agrícola hacia las zonas áridas circundantes a estos valles. (PNUD, 2009, p. 67).

Los sistemas de riego más importantes que han sido beneficiados por grandes proyectos de irrigación son: Chancay-Lambayeque, Chira-Piura, Jequetepeque, Chavimochic y Chincas, en la costa norte. En la costa sur son: Choclococha en Ica y Pampa de Majes en Arequipa. En la actualidad se viene ejecutando el nuevo proyecto de Olmos en Lambayeque y está por iniciarse el de Majes-Sihuas II en Arequipa, el cual ha suscitado un conflicto por el uso del agua con la provincia de Espinar en Cusco.

Una constatación importante es que la mayoría de los grandes proyectos hidráulicos han estado destinados a la ampliación de la frontera agrícola bajo riego. En menor proporción se han orientado a llevar agua potable a las ciudades, salvo en los casos de Lima, Ayacucho y Trujillo. También, junto al primer objetivo, se ha buscado generar energía hidroeléctrica, dada la rentabilidad que genera la misma.

Por otro lado, en la costa se viene incrementando el consumo de agua subterránea para el riego, especialmente para los nuevos cultivos de exportación. Esto se ha hecho posible debido a la masiva difusión de los sistemas de riego tecnificado desde los años noventa. El siguiente cuadro presenta un resumen del uso por sectores poblacional y productivo y por volumen de explotación de agua subterránea en la costa peruana.

Cuadro 3. Extracción de aguas subterráneas en la costa del Perú

Uso	Volumen explotado		Pozos operativos	
	(10 ⁶ m ³)	(%)	Número	(%)
Población	421	24,30	3,897	42,40
Pecuario	14	0,80	525	5,70
Agrícola	1,144	65,90	4,168	45,30
Industrial	158	9,00	611	6,60
Total	1,737	100,00	9,201	100,00

Fuente: FAO, 2002.

Como se puede apreciar en el cuadro 3, es la actividad agrícola la que más viene utilizando este recurso de aguas subterráneas, seguido por el uso poblacional e industrial. Y sabemos, además, que el uso agrícola que más dinamismo productivo ha tenido en las dos últimas décadas ha sido el de los cultivos que van dirigidos a la exportación, sobre todo en la costa. Para resaltar también la desigualdad en la información, no contamos en el país con estadística de aguas subterráneas de la sierra ni de la selva.

3. EL MARCO CONCEPTUAL

El tema del presente estudio tiene como eje conceptual el problema de la escasez del recurso hídrico en sus efectos sobre la desigualdad en la distribución del agua de riego y viceversa. Esta desigualdad se define como la distinta capacidad de acceder al recurso hídrico, dada la propiedad de la tierra y el poder económico de los diferentes grupos de productores. En nuestro estudio de caso, dichos grupos son fundamentalmente dos: los agro exportadores y los pequeños productores. El acceso de ambos grupos a tecnología moderna, a crédito bancario, a información de mercados y a seguros es también diferenciado.

Asimismo, la preocupación por la escasez del recurso hídrico ha tomado mayor importancia internacional y nacional debido a las consecuencias derivadas del crecimiento de actividades productivas que son intensivas en el uso de agua. En efecto, el *Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2009: Por una densidad del Estado al servicio de la gente* (PNUD, 2009) señala explícitamente que la escasez del agua en el Perú tiene como causas no solo la desigualdad en la distribución territorial del recurso, sino también aspectos físicos, climáticos y económicos. El informe indica que el uso agrícola e industrial intensivo que se viene haciendo del agua contribuye a agravar la situación. Por su parte, y en términos globales, el Parlamento Europeo también ha señalado la importancia internacional del problema en un contexto de cambio climático (Anderson *et al.*, 2008).

En el terreno productivo, a veces se supone en forma mecánica que la escasez de agua es una condición que determina el desarrollo de la agricultura. A mayor escasez de agua, menor desarrollo de la agricultura. Sin embargo, autores como Golte han señalado que la escasez puede ser el resultado de una sobreexplotación del recurso. De acuerdo con este autor, en determinados contextos, escasez no es sinónimo de bajo desarrollo, sino por el contrario, de un gran desarrollo de la agricultura, en el que se usan las aguas en un grado extremo. En ese sentido, la escasez de agua en los valles de la costa es por lo general expresión de un desarrollo muy avanzado en la agricultura. Es decir, que la tecnología permite producir incluso en un medio en que la escasez de agua es dominante (Golte, 1980, pp. 64-66). Sin embargo, la situación

de escasez se relativiza dependiendo del tipo de desarrollo imperante. Por ejemplo, si el desarrollo se basa en cultivos con alto requerimiento de agua, la escasez del recurso es más probable. Esto quiere decir que la escasez estará vinculada no solo a la disponibilidad de agua, sino también al tipo y nivel de la producción.

Por tanto, de acuerdo con lo anterior, se conceptualiza la escasez hídrica como un producto social de la interacción entre determinantes físico-tecnológicos y formas de gestión del agua que corresponden a intereses políticos y económicos determinados y que pueden profundizar la desigualdad en la distribución. Por ello, el concepto de escasez puede analizarse desde distintas dimensiones, lo que lo hace especialmente adecuado para una aproximación interdisciplinaria en el caso de estudio que analizaremos. Las dimensiones que encontramos son físicas, tecnológicas, económicas, políticas, sociales, legales y culturales. Sin embargo, en este artículo tomamos en cuenta principalmente la dimensión económica para efectos del análisis.

La escasez en su dimensión física se refiere a las características morfológicas de la cuenca. Por ejemplo, la cuenca de Ica es de mediana extensión y se trata de una cuenca seca por la ausencia de grandes nevados y lagunas, poseedora de una extrema variabilidad pluvial y características hidrológicas que determinan una oferta limitada del recurso hídrico y demandan una muy eficiente gestión del agua.

La escasez en su dimensión tecnológica está vinculada a la disponibilidad de tecnologías tradicionales y modernas que puedan maximizar el acceso y uso del recurso hídrico. Por otro lado, el uso inadecuado de tecnologías puede generar escenarios de escasez, dado que el recurso si bien es renovable no es ilimitado. En el caso de Ica, existen el proyecto de irrigación y represa de Choclococha y la utilización del agua subterránea como soluciones tecnológicas al problema de la escasez. Sin embargo, la introducción masiva del riego tecnificado moderno mediante la perforación de pozos ha dado como resultado la explotación creciente del acuífero y ha generado un descenso significativo de la napa freática del agua subterránea.

La escasez en su dimensión económica está ligada a la estructura productiva y a la demanda hídrica que esta genera. A mayor desarrollo de la producción agrícola mayor es la posibilidad de tener un escenario de escasez. Por ejemplo, en el caso de la cuenca de Ica tenemos una estructura económica diversa y heterogénea: en la zona media encontramos grandes empresas agroexportadoras y en la zona alta, comunidades campesinas con economías de auto subsistencia.

La escasez en su dimensión política se refiere a los grupos de interés ubicados en las distintas zonas de la cuenca que compiten por el acceso y el control del recurso hídrico, originando distintos niveles de conflicto. La concentración del poder en el control del agua por algunos grupos puede originar escasez en la disponibilidad del agua para los demás grupos. Sería un caso similar al que en teoría se plantea como

escasez comparativa (Iguíñiz, 2006). Por ejemplo, en la cuenca de Ica tenemos el conflicto entre los gobiernos regionales de Huancavelica e Ica por el derecho de uso de las aguas en el proyecto de trasvase de Choclococha.

La escasez en su dimensión legal se deriva de los distintos derechos de uso del agua —consuetudinario, individual, colectivo— así como de la normatividad e institucionalidad en la gestión del recurso hídrico, que mal administrado puede agudizar la escasez. Esa situación de pluralidad legal es particularmente notoria en los sistemas indígenas, campesinos o locales de gestión del agua (Boelens, Getches & Guevara Gil, 2010; Boelens & Hoogendam, 2007; Gelles, 2002). En el caso de la cuenca de Ica, el tema central es la aplicación de la nueva ley de aguas y la creación de los consejos de cuenca.

La escasez en su dimensión social está dada por la manera en que la sociedad, los actores políticos y las organizaciones sociales llegan a acuerdos sobre los usos y la gestión del agua. A nivel macro, se refiere a la forma y modelo de desarrollo en que la sociedad se desenvuelve; a nivel micro se refiere a la actuación de los agentes y organizaciones de usuarios del agua. Por otro lado, fracturas sociales e institucionales pueden conducir a la escasez, puesto que pueden conducir a la concentración del recurso por parte de unos grupos que lo hace escaso para otro; y también podrían impedir la realización de proyectos hidráulicos por el elevado conflicto social que suscitan. Luego, a mayor grado de escasez es necesario contar con un mayor grado de organización y capacidad de concertación (Golte, 1980).

La escasez en su dimensión cultural está ligada a las distintas prácticas de manejo y uso del recurso hídrico, así como a los aspectos simbólicos del agua. La escasez sería un concepto culturalmente definido. Por ejemplo, en la cuenca del río Ica, las comunidades de la zona alta mantienen prácticas tradicionales de uso del agua específicas para períodos de escasez. De la misma forma, los campesinos en el valle de Ica saben utilizar los distintos tipos de agua para recargar el acuífero, así como utilizan la yapana o arcilla que viene con el agua de avenidas para fertilizar los campos de cultivo (Oré, 2005).

Por lo anteriormente señalado, cualquier aproximación a las realidades locales de la gestión del agua debe tomar como punto de partida el reconocimiento de esa heterogeneidad social, económica, cultural y regulatoria. No se trata de disminuir o descartar la importancia de las leyes e instituciones estatales. Se trata más bien de analizar y comprender cómo estas interactúan, colisionan o transforman los sistemas locales de regulación social que los usuarios de agua establecen y manejan. Esto será materia de otro artículo. De modo concurrente, tampoco se trata de insistir en la pretensión de diseñar políticas públicas y promulgar leyes de carácter universalizante y homogenizador (Guevara, Boelens & Getches, 2006, p. 411).

4. LA METODOLOGÍA

El presente artículo asume la metodología de estudio de caso e incluye una perspectiva multidisciplinaria. La lectura de trabajos recientes que ofrecen un marco conceptual sobre la problemática del agua ha sido fundamental para la comprensión del problema de la disponibilidad del recurso hídrico, sobre todo en relación con los requerimientos de agua que demanda la agricultura en el valle de Ica. La pregunta en torno a si el recurso agua será limitante del crecimiento agrícola, en particular de la agricultura orientada a la exportación, está presente en el artículo y en la investigación en marcha.

Metodológicamente se ha tomado el caso del valle del río Ica, lo cual le da mayor concreción al objeto de estudio. Las visitas a la zona del valle han sido importantes para la realización de entrevistas con los actores, tanto privados como públicos. Ya se han realizado diversas entrevistas de exploración y aproximación en torno al problema del agua en la cuenca. Más adelante se aplicarán encuestas y entrevistas en profundidad a fin de obtener información relevante, tanto de carácter cuantitativo como cualitativo. Sin embargo, un primer tipo de información proviene principalmente de la estadística de fuentes oficiales. Las entrevistas tienen por objeto recibir información cualitativa y de percepción de los actores sobre el problema de estudio.

Buena parte de las entrevistas que buscan profundizar en la naturaleza y características económicas del problema de la disponibilidad en relación a la demanda de agua de riego, se han realizado con los productores que tienen un mayor requerimiento de agua en sus cultivos, como son las empresas agroexportadoras³. Dichas empresas también están tomando diversas iniciativas de carácter tecnológico y económico que buscan enfrentar el problema de escasez de agua en el valle.

5. EL CASO DEL VALLE DEL RÍO ICA

a) Características físicas de la cuenca

La cuenca del valle del río Ica comprende desde las cumbres de la cordillera occidental, que constituyen la línea divisoria de las aguas y cuyos puntos más altos son el cerro Huayhuanco a una altitud de 4500 metros y la laguna Choclococha, a 5000 m.s.n.m. Su extensión total es de 7711 kilómetros cuadrados, por lo que podemos considerarla una cuenca mediana.

³ Los temas para las entrevistas en profundidad de la investigación en curso se han ordenado de la siguiente manera: A. Tamaño del fundo. B. Demanda por los productos que cultiva. C. Empleo requerido, tipos de contratos y salarios. D. Características de los cultivos del fundo. E. Tecnologías de uso del recurso hídrico en los cultivos. F. Institucionalidad local, formal e informal, en torno al agua de riego. G. Infraestructura de riego actual y proyectos hidráulicos.

No posee grandes nevados o glaciares y existen 150 pequeñas lagunas inventariadas (INRENA, 2007), que incluyen tres lagunas grandes: Choclococha, Orcocochoa y Ccaracochoa, las cuales cumplen un papel muy importante en el ciclo hidrológico de la cuenca. Las lluvias están limitadas solo a los meses del verano, entre diciembre y marzo, condicionando a que el río Ica tenga descargas solo en esta estación y con volúmenes muy variables, de acuerdo al régimen pluvial. Terminado el periodo de lluvias, el río solo se alimenta del escurrimiento y se seca en el mes de abril.

En lo que se refiere a lluvias, incluso en las zonas altas presenta un bajo índice, de allí que el río Ica sea uno de los más secos de la costa peruana. El régimen de aguas lo constituye tanto el agua de avenida que se presenta entre diciembre y marzo, como el agua regulada del proyecto Choclococha, de setiembre a octubre.

El río Ica nace en la vertiente occidental de la cordillera de los Andes, en la provincia de Castrovirreyna en Huancavelica. Desemboca en el océano Pacífico tras un recorrido de 220 kilómetros. Tiene su origen en las pequeñas lagunas situadas en la parte alta de la cuenca. Estos caudales dan origen a los ríos Tambo y Santiago. Es de la confluencia de ambos que nace el río Ica en la localidad de Tincoca.

Esta cuenca está sujeta a eventos naturales extremos como sequías e inundaciones, así como a la presencia de fenómenos como El Niño, cuyo último episodio ocurrió en 1998, año en que se destruyó gran parte de la ciudad y del valle. También está sujeta a terremotos como el de 2007, que afectó duramente la zona media y alta de la cuenca.

En resumen, es una cuenca mediana por su extensión y seca porque carece de grandes nevados y lagunas. Cuenta con un régimen pluvial sumamente variable que se caracteriza por fenómenos hidrológicos extremos como sequías e inundaciones. Por ello demanda una gestión eficiente y equitativa del agua, una acción colectiva coordinada, como condición para el desarrollo sostenible de la cuenca.

b) Indicadores del problema del agua en el valle de Ica

Huella hídrica

El término fue introducido por Hoekstra y Hung (2002), quienes la definen como el volumen de agua necesario para la producción de los bienes y servicios que utiliza una persona o un grupo de personas. El término huella hídrica agrícola neta se define como la cantidad neta de agua utilizada en cada cultivo, haciendo abstracción de la eficiencia con la que operen los sistemas de riego.

Tomando este último indicador, Eric Rendón (2009) hizo un estudio para determinar el consumo de agua de los trece cultivos más importantes del valle de Ica y calculó la utilización de agua por dichos cultivos entre 1950 y 2007, usando los datos de la Oficina de Información Agraria del Ministerio de Agricultura.

Rendón (2009) señala que «en el periodo 1950-2007, el algodón utilizó el 56% del agua disponible en el valle, seguido por el agua para el espárrago (9%). En general, la agricultura utilizó el 91% del agua consumida en ese periodo, seguido por el agua para el consumo humano (7%) y el agua para otros fines (2%)» (p. 19). Desde los años 1950 y 1960, en que el algodón era el cultivo que mayor demanda de agua realizaba, se ha producido un cambio significativo, a partir de la década de 1990 es el espárrago el cultivo que consume más agua en el valle de Ica⁴.

De acuerdo al mismo autor, este cambio se ve expresado cuando indica que tomando en cuenta solo el año 2007 «el espárrago es el cultivo que en la actualidad consume más agua, requiriendo el 35% del agua del valle» (p. 20). Luego del espárrago, en el mismo año sigue en consumo de agua el algodón, con el 22% del agua del valle; el tomate, con el 5%; y la uva con el 4%. Cabe señalar que en el año 2007 el agua para consumo humano utilizó el 10% del agua del valle. En términos absolutos, el espárrago usó 207,20 MM³ de agua y el algodón usó 130,24 MM³ en el año 2007 (ver anexo 3).

Disponibilidad hídrica

El término más utilizado para conocer la disponibilidad de agua en un territorio es el de disponibilidad hídrica agrícola per cápita, el cual también permite determinar el volumen de uso del recurso hídrico para la agricultura en ese ámbito territorial. Tales magnitudes se expresan en cantidades per cápita de agua para fines de comparabilidad.

Rendón señala que su estudio «muestra la caída en la disponibilidad per cápita del agua en el valle de Ica, superior a la disponibilidad per cápita en el agua agrícola. Esto se debe principalmente al crecimiento poblacional que se ha producido en el valle de Ica desde 1950; mientras en ese año había una población de 65 788 habitantes en la provincia, en el año 2007 la población supera los 300 000 habitantes, lo que quiere decir que la población ha crecido 361%, porcentaje muy superior al crecimiento del agua disponible en el valle» (2009, p. 21)

El autor también se refiere a dos indicadores alarmantes para el caso de algunos valles de la costa peruana, tanto el indicador de stress hídrico como el de escasez hídrica. Explica que según la UNESCO «cuando existen niveles de disponibilidad inferiores a los 1 000 M³/Hab/año, se tiene una situación de escasez de agua, y cuando este nivel varía entre 1000 y 1700 M³/Hab/año, se tiene el denominado stress hídrico de Falkenmark. En el valle de Ica, dicho nivel está en 1041 M³/Hab/año,

⁴ Cabe preguntarse por las diferencias que existen entre el algodón y el espárrago en relación a los eslabonamientos que han desarrollado tanto hacia atrás como hacia delante, en el ámbito regional como nacional. Esto podría ser motivo para la realización de otro proyecto de investigación.

es decir en stress hídrico, y cercano a la situación de escasez hídrica. En la costa peruana existen dos casos preocupantes: la cuenca del río Caplina en Tacna, que cuenta con 107 M³/Hab/año, y la cuenca del río Rímac en Lima, que dispone de 126 M³/Hab/año» (2009, p. 21)

Agua virtual

El término fue introducido por el profesor John Anthony Allan, investigador del King's College de la Universidad de Londres y de la Escuela de Estudios Orientales y Africanos, pionera en conceptos relevantes para comprender los problemas relacionados con el agua y sus vínculos con la agricultura, el cambio climático y la economía. El concepto de agua virtual se define como la cantidad de agua utilizada en el proceso de producción de un bien cualquiera, ya sea alimenticio, agrícola o industrial (Allan, 1993). De esta manera, si un país exporta un producto cuyos requerimientos de agua son muy altos para su producción, entonces esto equivale a exportar el agua que se ha utilizado para obtener el producto, dado que, además, el país importador no necesitará consumir su agua nacional en el producto que importa.

Para el caso peruano, Rendón señala que

[...]si se compara la exportación de agua virtual con la oferta o disponibilidad total de agua en el valle, podrá establecerse el aporte porcentual del agua virtual a lo largo de la historia del valle de Ica. El porcentaje de agua virtual en 1950 fue 87%, en 1980, 27% y en 2006, 36%. Es decir, recientemente ha habido un aumento en el porcentaje del agua virtual frente al agua disponible (2009, p. 22).

Otro autor, A. Y. Hoekstra, citado por Rendón, calculó que para el periodo 1997-2001 «el Perú exportó [en esos años] 2403 MM³ que equivalen a US\$ 6000 millones; e importó 4912 MM³ de agua virtual en alimentos. En ese mismo periodo, el valle de Ica exportó 700 MM³, lo que representó el 29% del agua virtual exportada del Perú». Asimismo, según el mismo estudio y en el mismo periodo «Chile exportó US\$ 12 000 millones en alimentos, el doble que el Perú, y sin embargo, el agua virtual exportada solo representó 1112 MM³, es decir menos de la mitad del agua exportada por el Perú».

Cabe señalar que parte del problema del agua en el caso del valle de Ica es que toda la agricultura es bajo riego, compartiendo fuente de procedencia tanto de aguas superficiales como de aguas subterráneas. En el periodo 1950-2006 y tomando como referencia los dos cultivos principales de exportación del valle, en el caso del algodón la procedencia del agua virtual fue 60% de agua subterránea y 40% fue agua superficial que lleva el río Ica; mientras que para el espárrago casi el 100% del agua virtual fue de procedencia de agua subterránea. Para el mismo periodo, y tomando

en cuenta todos los cultivos del valle, también según cálculos de Rendón (2009) «el agua subterránea representa casi el 70% del agua virtual, y el agua superficial el 30%. Si tomamos los últimos años, sin embargo, vemos que el porcentaje de agua subterránea destinada a la exportación es casi el 95%».

Minifundio y agro exportación: agua y desigualdad

En el valle del río Ica existe el minifundismo y la pequeña propiedad. Es decir hay la presencia de economías campesinas que está a cargo de pequeños agricultores, campesinos y ex parceleros (antiguos cooperativistas). La mediana propiedad se halla a cargo de ex hacendados y los grandes fundos son principalmente empresas agroexportadoras que se asentaron en el valle en los años noventa.

Asistimos a un nuevo boom agroexportador, solo que se trata en esta vez de nuevos cultivos que se introdujeron al valle. Estos cultivos son: espárrago, ají pprika, uva red globe, palta, alcachofa, tomate, entre otros (ver anexo 2). El algodón, que fue el cultivo tradicional de la zona, ha decaído y se han reducido sus áreas de cultivo. El nuevo cultivo que ha obtenido gran demanda en el mercado internacional es el espárrago. Sin embargo, se trata de un producto que demanda una mayor dotación de agua, en calidad y cantidad, en relación a cualquier otro cultivo y dicha demanda tiene que ser satisfecha en forma continua.

En la actualidad el valle cuenta con más de 33 000 hectáreas bajo riego, de las cuales 26 000 son declaradas para la siembra de cultivos, destacando claramente el espárrago, la vid —en particular la uva red globe—, el ají pprika y el algodón; cultivos que estn orientados fundamentalmente hacia la exportación. La mayor parte de estos cultivos asentados en el valle se riegan con fuentes de aguas superficiales y el riego complementario es de fuente de aguas subterráneas. Sin embargo, en las pampas donde no llega agua del río, como el caso de Villacurí, la fuente del riego es únicamente de aguas subterráneas.

Cuadro 4. Aporte de las fuentes de agua a la agricultura iquea (en miles de m³)

Distrito de Riego	Agua de avenidas	Agua regulada	Agua Subterránea	Total
Ica	120 000 m ³ (28.6%)	90 000 m ³ (21.6%)	210 000 m ³ (50%)	100%

Fuente: Informe del Ing. Rolando Lecca. Dirección de Aguas de la Zona Agraria VI de Ica. Taller sobre Alternativas Tecnológicas al problema del riego. Tecnología intermedia.

En el cuadro 4 se pueden apreciar las distintas fuentes de agua que tiene el valle y la importancia que posee el agua subterránea para el desarrollo agrícola de la zona. Esta constituye el 50% de la dotación de agua para la agricultura del valle de Ica,

incluyendo las pampas que dependen del acuífero. El uso del agua subterránea se halla concentrado en los fundos modernos de mayor tamaño, puesto que la propiedad de la tierra posibilita la extracción del agua del subsuelo. La inversión que debe realizarse para la perforación, equipamiento y mantenimiento de los pozos es tan alta que excluye de la misma a los pequeños productores. El acceso al agua subterránea contribuye entonces a la desigualdad económica.

Asimismo, cabe señalar que desde los años noventa se introdujo en forma masiva el riego tecnificado, por goteo, el cual utiliza exclusivamente agua subterránea. El costo de su mantenimiento se redujo por la utilización de energía eléctrica y en esos años, las pampas de Villacurí iniciaron también la explotación del agua subterránea. Esto coincidió con el alza de los precios del espárrago en el mercado internacional y tuvo como consecuencia que se incrementara la perforación y construcción de pozos.

De allí que los problemas que actualmente afronta la agricultura iqueña estén relacionados con la escasez del agua de riego, pero puede resultar también en un problema de escasez del recurso hídrico para el uso poblacional, dada la importante expansión urbana. Esta situación compleja nos lleva a reflexionar acerca de la necesidad de contar con mecanismos más eficientes y equitativos de gestión del agua en la cuenca del valle de Ica, que tomen en consideración las partes altas de la cuenca que corresponden tanto a Ica como a Huancavelica, para lo cual la participación de los actores en las diversas zonas de dicha cuenca se torna imprescindible. De lo contrario se agudizaría la desigualdad regional.

Esta consideración es importante, pues mientras el valle de Ica se ha venido constituyendo en una de las principales zonas agroexportadoras del país, con un alto nivel de empleo y contribución relevante al producto nacional, Huancavelica se sitúa en los mayores niveles de pobreza y extrema pobreza en el Perú. En términos de la desigualdad regional y social, la cuenca del valle del río Ica presenta ambos extremos, tanto de progreso creciente como de extrema pobreza.

Oferta y demanda de agua de riego⁵

La producción para la agro exportación en el valle de Ica ha crecido en forma significativa en los años 2000; sobre todo los cultivos que tienen grandes requerimientos de agua. Sin embargo, la disponibilidad u oferta de agua de riego, es decir, las fuentes de agua superficial y los acuíferos subterráneos, no ha crecido en forma similar al incremento de la demanda.

⁵ Los términos de oferta y demanda en este trabajo no se refieren a las fuerzas que conforman un mercado competitivo, sino que son utilizados como referentes para el cálculo de disponibilidad y requerimiento total de agua de riego en el valle de Ica.

En uno de los pocos estudios para Ica sobre este tema, se señala lo siguiente:

Cuando la demanda supera la oferta disponible, hay problemas de escasez. El manejo racional de un recurso constituye entonces una preocupación. Las opciones para reducir el déficit de agua pueden inclinarse por incrementar la oferta disponible o hacer un mejor uso de la actual. La primera opción resulta muy costosa, porque requiere de grandes inversiones que muchas veces sobrepasan la capacidad financiera de los gobiernos, mientras que la segunda focaliza su atención en la demanda, para lo que busca que la oferta actual sea lo más eficientemente utilizada. Así, la eficiencia se convierte en un criterio de evaluación del esquema de asignación imperante (Huamán, 1997).

Otro artículo sobre el tema (Bayer, 2009) llama la atención sobre la tarifa de agua, pues señala que no ha existido para el uso de agua subterránea durante el periodo de expansión de la agro exportación. Siguiendo la metodología de David Bayer (2009) podemos llegar a obtener los datos de oferta y demanda de agua subterránea para la provincia de Ica. Hagamos el supuesto de que el acuífero de Ica incluye al Valle Viejo y a Villacurí. Tomemos en cuenta que los ingenieros miden el uso del agua por el caudal (metros cúbicos por segundo). Si para Ica el caudal de las aguas subterráneas es de 17,6 metros cúbicos por segundo (12 en el Valle Viejo y 5,6 en Villacurí) y si sabemos que el caudal ecológico, es decir, la máxima cantidad de agua que se debe bombear de los pozos es de 8 metros cúbicos por segundo, a fin de que este caudal permita recargar en forma natural al acuífero; entonces se puede deducir que habría sobreexplotación del acuífero en una cantidad de 9,6 metros cúbicos por segundo. Esto se traduce en 311 MMC por año, al multiplicar todos los segundos que tiene un año por 9,6⁶. Las cifras han sido tomadas de la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Esto se puede ver en forma sintética en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. Oferta y demanda de agua subterránea en Ica

Oferta de agua	Demanda de agua
8 M ³ /seg.	17,6 M ³ /seg.
252 MMC	563 MMC
Sobre-explotación	
9,6 M ³ /seg.	
311 MMC	

Fuente: Bayer, 2009.

⁶ Con otra metodología, Abraham Levy, de la entidad Meteorológica SAC, presentó un cálculo para el valle de Ica, también en términos de oferta y demanda de aguas subterráneas. La demanda calculada fue de 530 MMC y la oferta fue de 385 MMC, lo que daba como resultado un déficit de 165 MMC.

6. EL DEBATE SOBRE EL AGUA DESDE LA POLÍTICA PÚBLICA

El debate económico sobre el problema del agua de riego en la economía peruana ha tenido dos componentes para la política pública. Uno es el que se refiere a la pertinencia o no de introducir mecanismos de mercado en su provisión y otro es el que está ligado a la privatización del recurso. Siendo ambos aspectos diferentes, la tendencia en la discusión ha sido considerarlos como si fueran lo mismo, y esto ha enturbiado las propuestas para enfrentar el problema. Además, hay que añadir que este debate se ha dado en medio de una creciente demanda por agua de riego en la agricultura y de una situación de complejidad y debilidad institucional tanto en el sistema estatal para proveer y distribuir el agua como en la organización social ligada a la gestión del recurso hídrico (Zegarra, 2004).

Con respecto a la primera visión, se plantea que la escasez del agua, en particular en la agricultura, tiene una dificultad económica porque no expresa el valor económico que esta tendría si es que existiera un mercado del agua. De allí se deduce que los usos del agua tienen características que no están orientados por los incentivos propios de un sistema de mercado, es decir por los precios, sino que son más bien otros mecanismos derivados de las costumbres o de la legislación imperante los que supuestamente generan desperdicio e ineficiencia en la asignación del recurso hídrico.

Esta visión propone que sería conveniente introducir mecanismos de mercado, manteniendo el recurso agua como patrimonio del Estado, pero diseñando y regulando un mercado de derechos de agua. Cuando funciona un mercado, entonces el precio es el principal elemento que gobierna los intercambios o transacciones. Luego, se señala, la asignación del agua se daría entre los diferentes agentes por medio de la compra-venta de derechos de agua, los cuales tendrían que estar muy bien determinados cuando se dé el punto de partida del funcionamiento de dicho mercado. Un criterio racional y equitativo tendría que ser el que garantice el inicio del buen funcionamiento del mercado y, además, las organizaciones sociales —como las comisiones de regantes y las juntas de usuarios— cumplirían un rol importante ante la gran dispersión de la propiedad agrícola. La asignación no solo sería intrasectorial (agricultura) sino que podría ser también intersectorial (agricultura, minería, energía, etcétera).

Los problemas que habría que enfrentar en este caso son de tres tipos: la presencia de costos de transacción asociados a los contratos de uso del agua de riego, resultado de las dificultades para determinar las características del recurso, que además, es móvil; y la información sobre el recurso, que podría ser costosa o no. La legislación existente también podría elevar o disminuir dichos costos de transacción. Otro problema sería la presencia de poder de dominio sobre el agua, si es que existieran

agentes que por su tamaño o capacidad económica concentren el recurso o impidan la entrada de otros agentes al mercado de derechos de agua. Y también hay una dificultad si se presentan externalidades negativas o costos externos, puesto que al comprar derechos de agua se puede afectar a terceros sin que estos sean compensados.

El segundo componente presente en el debate ha sido el de la privatización del recurso como respuesta a la escasez. El argumento principal es que dado que el agua es un recurso que se asigna por mecanismos estatales o por derechos consuetudinarios, entonces no tiene un valor económico privado, lo que hace que no se le ahorre o no se le asigne a las actividades más rentables o, peor aún, se le utilice con dispendio en situaciones de escasez.

El problema con hacer del agua un bien privado en términos de la propiedad del recurso es que no solo no es constitucional, sino que se facilita su concentración en pocos propietarios que tendrían la capacidad de disponer de su uso, mientras que los pequeños productores, dada su baja capacidad económica y poder, estarían excluidos del uso del recurso por la imposibilidad de acceder a él, sobre todo si hubiera escasez.

Los aportes de la economía institucional han permitido colocar el debate en mejores términos conceptuales y de conocimiento de la realidad. Sin embargo, las posiciones muchas veces tienden a cerrarse en puntos de vista extremos, lo que no permite avanzar en la construcción de instituciones del agua, o en la gestión que responda a los nuevos desafíos del cambio climático o de la gran demanda de agua para la agricultura y población peruana.

Asimismo, en el Perú debemos tomar en cuenta los aportes realizados por la geografía económica y el enfoque de cuencas. Como bien ha señalado Ana Sabogal,

El manejo de la cuenca y la distribución del agua constituyen una herramienta importante de poder. El conjunto de cuencas como unidad geográfica debe contribuir a construir un país con un sistema político y de gestión de recursos que permita una adecuada distribución del agua, y potencie a cada región con sus recursos naturales, integrándola a un sistema de distribución de oportunidades, de riqueza y de producción.

Para un adecuado manejo del agua es necesario tener presente dos niveles espaciales fundamentales: la cuenca, y el Perú como país. El manejo de una cuenca implica vías naturales de comunicación, diversidad de ecosistemas, recursos mineros, agropecuarios y pesqueros. La cuenca debe entonces funcionar como unidad en la cual la distribución del agua debe ser regulada. El conjunto de cuencas deberá contemplar el manejo de recursos del país (Sabogal, 2009, p. 19).

Por otro lado, también es importante señalar que varios autores consideran útil aplicar la teoría de juegos y de la acción colectiva a problemas de acceso al agua de riego (Bardhan, 1993; Sengupta, 1993). El acceso al agua de riego se define como

un problema de acción colectiva en torno a un recurso de medición imperfecta. El planteamiento es que existen ciertas reglas de distribución diseñadas por una autoridad para el manejo ordenado del recurso hídrico en el nivel agregado, reglas que deben ser respetadas por un conjunto de actores con preferencias individuales y con incentivos para transgredir las reglas; y dada la imperfecta medición del recurso, los costos de hacer cumplir las reglas son elevados (Zegarra, 2002).

La teoría de juegos podría ayudar a comprender las relaciones entre los propietarios de pozos de agua subterránea en Ica, quienes tienen incentivos individuales para maximizar la explotación de sus pozos o cavar nuevos pozos a fin de extraer el mayor volumen posible de agua del subsuelo. Sin embargo, si todos o la mayoría de los propietarios de pozos se comportaran de la misma manera, terminarían haciendo disminuir significativamente la napa freática del acuífero, generando externalidades negativas a los propietarios de pozos vecinos y otros, pues estos tendrían que cavar nuevos pozos más profundos si quisieran encontrar agua en el subsuelo y así mantener el riego de sus fundos. Si este fuera el resultado, todos los que explotasen agua subterránea tendrían que incurrir en mayores costos de perforación, buscando agua a niveles más profundos y podrían terminar por deprimir el acuífero, perdiendo finalmente todos. Esta situación es la que se conoce como «dilema del prisionero», cuyos aspectos aplicativos a los problemas del agua de riego han sido estudiados también más ampliamente en otros países (Ostrom, 2000).

7. REFLEXIONES FINALES

Una primera reflexión se refiere a la importancia de la desigualdad en la distribución territorial del agua en el país. El resultado es que el 70% de la población que vive en la vertiente del Pacífico recibe el 1,8% del agua, por acción de la naturaleza. Pero al ser el uso del agua principalmente agrícola —hasta en un 80% con respecto a los otros usos—, el Estado ha priorizado la inversión hidráulica en favor de la costa, acrecentando la desigualdad regional con respecto a la sierra y selva.

Una segunda reflexión se refiere a la disminución relativa de la disponibilidad de agua, dada la creciente necesidad de uso del recurso hídrico por parte de la población y sectores productivos del país. Este es un problema que se observa particularmente en la costa peruana, pues algunos valles han entrado en una situación de escasez y también de estrés hídrico. En el caso del valle de Ica, han convergido los procesos de crecimiento poblacional, expansión urbana e incremento de la agricultura, tanto en cantidad como en variedad de cultivos, por lo que la demanda por agua sobre todo de riego se ha elevado considerablemente. En particular, la mayor presión sobre el acuífero está generando dificultades en la explotación de los pozos de agua

subterránea, como que cada vez hay que cavar a mayor profundidad y con mayores costos para poder bombear agua para los requerimientos de la agricultura.

Una tercera reflexión se refiere a la importancia del agua subterránea para el desarrollo de un valle agrícola como Ica. Esta constituye el 50% de la dotación de agua para la agricultura del valle. El uso del agua subterránea tiene un acceso desigual, puesto que se halla concentrado en los fundos modernos de mayor tamaño e inversión, principalmente orientados a la exportación. Al ser el espárrago que se produce principalmente en estos fundos un cultivo de altos requerimientos de agua y al haberse expandido la producción de una mayor variedad de cultivos, se ha comenzado a observar el fenómeno de la escasez en la oferta de agua por sobre explotación del acuífero.

Una cuarta reflexión tiene relación con las tecnologías tradicionales y modernas que se utilizan en el valle de Ica. Estas tuvieron la cualidad de maximizar el acceso y uso del recurso hídrico, pero el crecimiento de la agricultura, a fin de evitar el escenario de escasez, llevó a la construcción del proyecto de irrigación Choclococha hace varias décadas. Sin embargo, ante el escenario de probable escasez del recurso hídrico en la actualidad, las mismas soluciones de grandes proyectos hidráulicos y de trasvase de aguas desde las partes altas hacia las partes bajas de la cuenca son de un costo muy elevado, y si no son social y técnicamente bien diseñados y concertados, podrían generar o alimentar conflictos que tienen su base en la desigualdad regional entre costa y sierra.

Una quinta reflexión se refiere a los problemas en la disponibilidad de agua en el valle de Ica. Un probable escenario de escasez repercutiría en forma diferenciada tanto sobre los grupos de productores en el campo como sobre la población de la ciudad. Este impacto tiene una dimensión política, pues diversos grupos de interés —que se hallan ubicados en las diferentes zonas de la cuenca—, dado el mayor poder del que disponen, competirían por concentrar el acceso y el control del recurso hídrico. Esto podría propiciar una mayor escasez en la disponibilidad de agua para los demás grupos con menor poder en el valle. La intervención de la recientemente creada Autoridad Nacional del Agua sería urgente para regular y promover la resolución del problema de distribución desigual del recurso hídrico.

Una sexta reflexión se refiere a la importancia de colocar en la discusión por lo menos tres elementos para la política pública: la posibilidad de promover proyectos de recarga del acuífero de Ica con nuevas regulaciones y tarifas por el uso del agua subterránea; la necesidad de transparentar y regular los diversos mecanismos de mercado existentes en el valle, con los que los propietarios de los fundos enfrentan los requerimientos de agua para sus cultivos, sobre todo de agro exportación; y el cambio hacia un sistema de gestión integrada del recurso hídrico, que se haga cargo de enfrentar los problemas de disponibilidad y uso del agua, organizando un sistema de distribución eficiente y equitativo del recurso hídrico.

Anexo 1. Principales productos agrarios de exportación en el Perú
(Millones de dólares)

Productos	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
1 Café	95	286	223	291	492	430	650
2 Espárragos	20	100	135	262	279	421	430
3 Capsicums	0	1	1	95	71	96	132
4 Mangos	2	7	24	42	55	63	60
5 Alcachofa	0	1	1	41	51	77	76
6 Leche	0	1	3	34	48	65	95
7 Paltas	0	0	3	22	37	47	71
8 Uvas	0	1	6	36	32	54	75
9 Plátano	0	0	1	17	26	31	44
10 Cacao	10	24	17	16	23	43	75
11 Otros	166	149	365	705	675	462	523
TOTAL	293	570	779	1561	1789	1789	2231

Fuente: OIA-MINAG. Aduanet. Varios años. Elaboración de E. Rendón (2009).

Anexo 2. Producción y precios de los principales cultivos del valle de Ica
(en Has, TM y S/. por kilo)

Años	1990			1995			2000			2008		
	Cultivos	Área	Producción	Precio	Área	Producción	Precio	Área	Producción	Precio	Área	Producción
Alcachofa	0	0	0	0	0	0	20	841	0,79	1 010	17 709	0,65
Tomate	22	1 848	0,29	103	8 654	0,50	650	54 600	0,28	612	51 408	0,45
Páprika	0	0	0	5	28	3,33	56	309	3,13	986	5 477	3,8
Palta	440	688	2,25	344	538	1,88	363	1 207	1,16	650	5 423	0,97
Cebolla	0	0	0	34	297	0,18	142	12 596	0,56	850	50 230	0,44
Vid	3 510	17 385	0,87	3 062	18 797	0,57	3	17 460	1,01	4 120	69 067	1,10
Algodón	18 047	29 394	1,74	11 333	17 264	1,79	10 698	22 037	1,47	6 910	22 805	2,8
Espárragos	411	3 168	0,81	2 423	18 057	0,37	4 997	49 292	1,87	9 610	111 276	2,16

Fuente: Agroica-MINAG. Elaboración de E. Rendón (2009).

**Anexo 3. Uso del agua según cultivo en el valle de Ica
(MM3)**

Año	2007
Espárrago	207,2
Algodón	130,24
C. Humano	59,2
Tomate	29,6
Uva	23,68
Papa	5,92
Pallar	5,92
Maíz	5,92
Otros cultivos	106,56
Otros usos	17,76
TOTAL	592

*MM3: Millones de metros cúbicos de agua
Fuente: MINAG-OIA.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allan, John A. (1993). *Virtual Water Trade*. Londres: Universidad de Londres.
- Allan, John A. (1998). Virtual water: a strategic resource. Global solutions to regional deficits. *Groundwater*, 36(4), 545–546.
- Anderson, Jason, Kathryn Arblaster, Justin Bartley *et al.* (2008). *Climate change-induced water stress and its impacts on natural and managed ecosystems*. Bruselas: Europäisches Parlament.
- Bardhan, Pranab (1993). *Rational fools and cooperation in a poor hydraulic economy*. Center for International and Development Economics Research, Working Paper N° C93-15. Berkeley: Universidad de California.
- Bayer, David (2009). *La crisis del agua en Ica y cómo resolverla*. www.ecoport.net
- Boelens, Rutgerd & Paul Hoogendam (eds.) (2001). *Derechos de agua y acción colectiva*. Lima: IEP.
- Boelens, Rutgerd, Axel Dourojeanni, Alfredo Durán & Paul Hogendam (2001). La gestión del agua en cuencas andinas y el fortalecimiento de las organizaciones de usuarios. En: Rutgerd Boelens y Paul Hoogendam (eds.), *Derechos de agua y acción colectiva*. Lima: IEP.
- Boelens, Rutgerd, David Getches & Armando Guevara (eds.) (2006). *Agua y derecho: políticas hídricas, derechos consuetudinarios e identidades locales*. Lima: IEP – WALIR.
- Boelens, Rutgerd, David Getches & Armando Guevara (eds.) (2010). *Out of the Mainstream. Water Rights, Politics and Identity*. Londres – Washington, DC: Earthscan.
- Bruce, Mitchell (1990). *Integrated Water Management. International Experiences and Perspectives*. Londres y Nueva York: Belihaven.
- Chacaltana, Juan, Jorge Bernedo, Tatiana Velazco, José Miró-Quesada & Juan Carlos Moreno (2007). *Desafiando al desierto: realidad y perspectivas del empleo en Ica*. Lima: Centro de Estudios para el Desarrollo y la Participación.
- Dolsak, Nives & Elinor Ostrom (eds.) (2003). *The Commons in the New Millenium: Challenges and Adaptation*. Cambridge, Massachussets: MIT.
- Dourojeanni, Axel (2001). *Water Management at the River Basin Level: Challenges in Latin America*. Santiago de Chile: CEPAL.
- FAO (2002a). *AQUASTAT: tierra y población*. www.fao.org/nr/water/aquastat/main/indexesp.stm
- FAO (2002b). FAOSTAT. faostat.fao.org/
- Figueroa, Adolfo (1996). Pequeña agricultura y agroindustria en el Perú. *Economía XIX*, 37-38.

- Fuenzalida, Fernando (2009[1999]). Sobre el principio de escasez. En *La agonía del Estado-Nación. Poder, raza y etnia en el Perú contemporáneo* (pp. 431-443). Lima: Fondo Editorial del Congreso del Perú.
- Gelles, Paul (2002). *Agua y poder en la sierra peruana. La historia y política cultural del riego, rito y desarrollo*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Golte, Jurgen (1980). Notas sobre la agricultura de riego en la costa peruana. *Allpanchis*, 15, 57-67.
- Guevara, Armando (2008). *Derechos y conflictos de agua en el Perú*. Lima: Departamento Académico de Derecho de la Pontificia Universidad Católica del Perú – WALIR Perú – Concertación.
- Hoekstra A.Y.& P.Q. Hung (2002). *Virtual water trade: a quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade*. Value of Water Research Series 11. UNESCO-IHE. Delft (Países Bajos): Institute for Water Education.
- Huamán, Martha (1997). Mercado de aguas: alcances y limitaciones en el valle de Ica. En Efraín Gonzales de Olarte, Bruno Revesz y Mario Tapia (eds.), *Perú, el problema agrario en debate: Seminario Permanente de Investigación Agraria VI*. Lima: SEPIA.
- Iguíñiz, Javier (2006). *Tres conceptos de escasez*. Documento de Trabajo 246. Departamento de Economía. Lima: PUCP.
- INRENA (2004). *Estrategia nacional para la gestión de los recursos hídricos continentales del Perú*. Comisión Técnica Multisectorial. Lima: Inrena.
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) (1994). *Censo Nacional Agropecuario*. En www.inei.gov.pe/BancoCuadros/cuadros.asp?bco=03&dep=00&pro=00&dis=00&cua=00000023.
- IPROGA – Instituto de Promoción para la Gestión del Agua (1996). *Metodología para la elaboración de planes maestros de cuencas*. Lima: IPROGA.
- Muñoz, Ismael (2009). Grupos de regantes y acción colectiva en la distribución del agua en el valle de Virú. *Debates en Sociología*, 34.
- Oré, María Teresa (2005). *Agua, bien común y usos privados. Riego, Estado y conflictos en La Achirana del Inca*. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú - Universidad de Wageningen.
- Oré, María Teresa, Laureano del Castillo, Saskia Van Orsel & Jeroen Vos (2009). *El agua, ante nuevos desafíos. Actores e iniciativas en Ecuador, Perú y Bolivia*. Lima: Oxfam - Instituto de Estudios Peruanos.
- Ostrom, Elinor (2000). *El gobierno de los bienes comunes. La evolución de las instituciones de acción colectiva*. México DF: Universidad Nacional Autónoma de México - Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias - Fondo de Cultura Económica.

- Ostrom, Elinor, Larry Schroeder & Susan Wynne (1993). *Institutional incentives and sustainable development. Infrastructure policies in perspective*. Boulder: Westview.
- PNUD – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (2009). *Informe sobre Desarrollo Humano Perú 2009: Por una densidad del Estado al servicio de la gente. Parte II: una visión desde las cuencas*. Lima: PNUD.
- Putterman, Louis (1983). A modified collective agriculture in rural growth-with-equity: reconsidering the private unimodal solution. *World Development*, II(2), 77-100.
- Putterman, Louis (1985). Extrinsic vs. Intrinsic problems of agricultural cooperation: anti-incentivism in Tanzania and China. *Journal of Development Studies*, 21(2), 175-204.
- Quintana, J. & J. Tovar (2002). Evaluación del acuífero de Lima (Perú) y medidas correctoras para contrarrestar la sobreexplotación. *Boletín Geológico y Minero*, 113(3), 303-312.
- Rendon, Eric (2009). Exportaciones agrarias y gestión sostenible del agua en la Costa Peruana: el caso del valle de Ica. *Cuadernos de Investigación de la Escuela de Posgrado*, 3(8). Lima: UPC.
- Rochabrún, Guillermo (2009[1999]). La zanahoria y el asno: para un análisis crítico de la noción de escasez. En *Batallas por la teoría. En torno a Marx y el Perú* (pp. 210-241). Lima: IEP.
- Sabogal, Ana (2009). Distribución del agua en el Perú desde una perspectiva de cuenca. *Debates en Sociología*, 34.
- Solanes, M. & A. Dourojeanni (1995). Mercados de derechos de agua. *Debate Agrario*, 21.
- Wade, Robert (1986). *The management of common property resources: collective action as an alternative to privatization or state regulation*. Report 54. Discussion Paper. Washington, DC: Banco Mundial.
- Wade, Robert (1988). *Village republics. Economic conditions for collective action in South India*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Zaag, van der, Peter (2008). Introducción a la gestión integrada de los recursos hídricos. En *Módulo 1: Gestión Integrada de los recursos hídricos* (pp. 9-30). Lima: Universidad de Wageningen - IHE Unesco - IPROGA.
- Zegarra, Eduardo (1998). *Agua, Estado y mercado*. Lima: Pro A. Sur.
- Zegarra, Eduardo (2002). La investigación social sobre el manejo del agua de riego en el Perú: una mirada a conceptos y estudios empíricos. En Manuel Pulgar-Vidal, Eduardo Zegarra & Jaime Urrutia (eds.), *Perú, el problema agrario en debate. Seminario Permanente de Investigación Agraria IX* (pp. 319-348). Lima: SEPIA.
- Zegarra, Eduardo (2004). Mercado y reforma de la gestión del agua en el Perú. *Revista de la CEPAL*, 83, 107-120.