



SEPIA XIV

Piura, del 23 al 26 de agosto 2011

Eje Temático III

**“Desafíos Ambientales. Aportes de Investigación:
biodiversidad, desertificación y cambio climático”**

**“Emergencia hídrica y explotación del acuífero en
un valle de la costa Peruana: el caso de Ica”**

**María T. Oré, Eric Rendón, David Bayer y
Javier Chiong**

INTRODUCCIÓN

En esta ponencia vamos a presentar un aspecto poco conocido del nuevo auge agroexportador del Valle de Ica, como son sus efectos ambientales en el ecosistema de una zona árida de la costa – el acuífero- y sus efectos sociales en la generación de nuevos tipos de conflictos socio-ambientales en el valle y extendidos hoy a la cuenca. Esto marca un nuevo escenario para la zona y pone de manifiesto los distintos intereses económicos y sociales hoy presentes en el valle y en la cuenca, en el cual no han estado exentos de situaciones de violencia. Este es un panorama sombrío para el valle y el país, y para lo cual no hay una agenda política claramente establecida.

Desde fines del 2010, el Valle de Ica ha sido declarado en emergencia hídrica ante la sobre explotación de su acuífero¹. Esto resulta paradójico en un valle que vino experimentando un nuevo milagro agroexportador en las últimas dos décadas con productos como el espárrago, páprika, uva red globe, alcachofas, mangos, paltas, que permitieron al Perú situarse entre los principales productores a nivel internacional de algunos de dichos cultivos, especialmente del espárrago.

Actualmente el valle se encuentra ante un dilema crucial. El nivel del acuífero Ica- Villacurí, el más importante del país por su extensión, tipo de material arenoso del cual está conformado y por su excelente capacidad de almacenar y transmitir el agua, ha descendido en forma alarmante (0.60 m. por año); hay zonas que se han declarado abiertamente en emergencia con severas restricciones, y se ha ampliado significativamente el territorio de veda. Esta situación viene teniendo como resultado el incremento de conflictos sociales entre diversos actores y sectores que se disputan el escaso recurso y finalmente se han incrementado las demandas de las empresas agro-exportadoras hacia el Estado, por nuevos proyectos de irrigación para recargar el acuífero.

¹ “El gobierno regional de Ica, declaró en emergencia hídrica al valle de Ica por ordenanza regional, en diciembre del 2010. Crecimiento de agricultura de exportación agrava escasez del agua en Ica.” *Diario El comercio*, 3-1-2011

I. METODOLOGÍA. INVESTIGACIÓN INTERDISCIPLINARIA.

En el Perú, el 30% de su superficie corresponde a zonas áridas (*ATLAS de Zonas Áridas, Univ.Gent, Bélgica 2010*); en ese espacio se desarrolla mayormente la agricultura comercial, y son los ecosistemas de la costa en particular los que vienen sufriendo procesos de desertificación acelerados por la ejecución de modelos de desarrollo no sostenibles y que los hace más vulnerables a la presencia creciente del cambio climático.

El valle de Ica está ubicado en una extensa zona árida de la costa. Su cuenca está desprovista de grandes nevados y lagunas. Las lluvias sólo se producen en los meses de verano y tienen un bajo índice pluvial. Es un ecosistema frágil y sujeto recurrentemente a fuertes períodos de sequías o inundaciones. Por ello el río Ica, se caracterizó por tener un régimen pluvial escaso e irregular, que condicionó el desarrollo agrícola y la importancia que cobraron las organizaciones de regantes en el manejo del agua superficial. Es en este escenario, a mediados del siglo XX, fue fundamental en la expansión agrícola de la zona, recurrir al agua subterránea, que hizo posible el crecimiento de las modernas haciendas algodoneras en los años cincuenta.(Oré,2005)

El acuífero de Ica , el más importante del Perú, (*Autoridad Nacional del Agua; evaluación de acuíferos subterráneos; 2009*) comenzó a incrementar su explotación en los años noventa, al introducirse en el valle nuevos cultivos como espárrago, páprika, alcachofas, uva red globe etc todos ellos productos demandados en el mercado internacional. Su producción la inician nuevas empresas agroexportadoras nacionales e internacionales, que utilizaban moderna tecnología de riego con uso exclusivo de agua subterránea, caracterizada por su calidad y pureza, y especialmente por ser explotadas en forma permanente. Este nuevo milagro agro-exportador se consolida a principios del presente siglo, ubicando a Ica, como el principal valle agroexportador del país y su producto estrella: el espárrago.

En tal sentido, las preguntas que planteamos son las siguientes: ¿En qué medida la sobre explotación del acuífero permitió un proceso de concentración de agua y tierra con el surgimientos de nuevos fundos agro-exportadores ?. Así mismo, ¿ Es la

agudización de los nuevos conflictos por el agua en el valle y extendidos a la cuenca de Ica, el resultado de dicho proceso?.

Los elementos conceptuales que desarrollaremos en el estudio y que están vinculados al tema de justicia hídrica buscan hacer visibles las características que asume el uso del agua subterránea, que es poco conocido, y su estrecha relación con la tenencia de la tierra. Además, la vinculación de la agro-exportación nacional con las cadenas productivas internacionales y la ausencia de una normatividad jurídica y reglamentación sobre aguas subterráneas, condujeron a la sobre explotación del acuífero. Aunado a las dificultades en monitorear y regular la explotación del agua subterránea. Finalmente, daremos a conocer la participación de diversos actores sociales y sectores -industrial, minería, agrícola, poblacional- presentes en los conflictos sociales por el acceso y control del agua.

La ponencia que presentamos viene siendo realizada por un equipo de investigación interdisciplinario, conformado por un especialista en aguas subterráneas, otro en aspectos económicos y productivos, un ecologista y activista ambiental y una especialista en aspectos sociales e históricos en la gestión del agua. No es fácil integrar todos estos aspectos pero el conocimiento y la experiencia en la zona que cada uno aporta, facilita el poder escuchar y entender los distintos conocimientos frente al mismo problema, enriqueciendo la discusión y promoviendo el debate. El enfoque que utilizamos es el socio-técnico, desarrollado por Peter Mollinga² quién al analizar los sistemas de irrigación en la India, señala cómo los aspectos técnicos están estrechamente relacionados con los aspectos sociales. Así cambios tecnológicos impactan directamente en los acontecimientos sociales. Este enfoque nos posibilita el desarrollo de los estudios interdisciplinarios.

Con el fin de desarrollar la investigación, el equipo recurrió a diversas fuentes de consulta, como libros e informes técnicos elaborados sobre el valle, se consultaron y procesaron estadísticas obtenidas en diversas entidades públicas y privadas en Lima e Ica, especialmente en la Autoridad Nacional del Agua (ANA) en Lima y en la Autoridad Local del Agua (ALA) en Ica y asimismo se realizaron varios viajes al valle de Ica para entrevistar a autoridades locales y expertos en el tema, y también se efectuaron visitas de campo, con el fin de recoger los testimonios de los agro-exportadores y de los pequeños agricultores en sus respectivas organizaciones de

² Mollinga Peter, “ On the Waterfront” Tesis de doctorado del Departamento de Irrigación e Ingeniería de Aguas. Wageningen. Universidad de Wageningen,1998-pp18

usuarios como las Juntas de Usuarios de Aguas Subterráneas de Ica y del Río Seco, así como las Juntas de Usuarios de La Achirana y del Río Ica de agua superficial. Todos ellos actores involucrados en la problemática del agua en el valle.

Estudios como el planteado pueden contribuir a conocer los problemas del modelo agro-exportador y sus consecuencias para la gestión integral de los recursos hídricos, en un contexto de escasez de agua en ecosistemas desérticos como Ica, por la continua ampliación del área agrícola y el peligroso descenso del nivel del acuífero. Esta investigación puede servir de referente para otros valles de la costa peruana que se orientan en ese sentido, de forma que los actores más vulnerables- pequeños propietarios rurales y de caseríos urbanos, ex parceleros, campesinos de comunidades ubicados en las zonas altas de la cuenca- puedan tener una mejor situación de justicia hídrica, frente a las tendencias de despojo y acumulación de recursos hídricos.

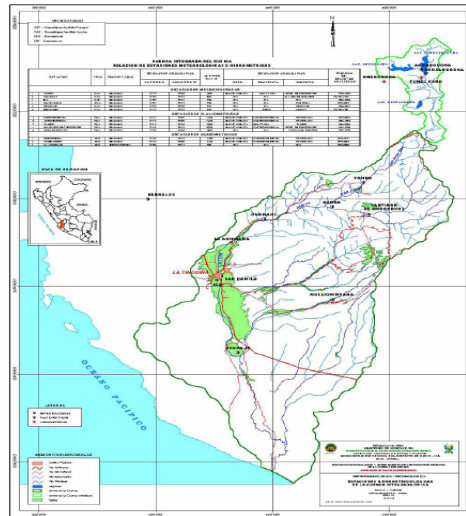
II. LA CUENCA DEL RÍO ICA: GEOGRAFÍA Y AGRICULTURA

El río Ica nace en la vertiente occidental de la cordillera de los andes en la región de Huancavelica y desemboca en el Océano Pacífico. Tiene su origen en pequeñas lagunas situadas en la parte alta de la cuenca. Estos caudales dan origen a los ríos el Tambo y el Santiago. Es de la confluencia de estos que nace el río Ica en la zona de Tincoca.

La extensión total de la cuenca natural es de 7,711 kilómetros cuadrados y está integrada por el río Ica, que tiene un área total de 8,103 Km² que considera el sistema de riego Choclococha con un área de 392 Km²., por lo que podemos considerarla una cuenca mediana. Políticamente forma parte los gobiernos regionales de Ica y Huancavelica (Ver imagen 1).

Imagen 1

La cuenca del río Ica



Fuente: *Intendencia de Recursos Hídricos, 2007*

Las lluvias caen sobre la cuenca en los meses de verano, condicionando que el río tenga descargas sólo en esta estación, con volúmenes muy variables. Terminado el periodo de lluvias el río se alimenta del escurrimiento, y se seca en abril. Las lluvias, incluso en las zonas altas presentan un bajo índice, de allí que el río Ica sea uno de los más secos de toda la costa. El régimen de aguas lo constituye el agua de avenida que se presenta entre diciembre y marzo, y el agua regulada de Choclococha de setiembre a octubre. La cuenca presenta de manera recurrente eventos extremos, como sequía e inundaciones.

La cuenca húmeda está situada sobre los 2,500 msnm en la región de Huancavelica no cuenta con grandes nevados o glaciares y existen 150 pequeñas lagunas inventariadas³. Entre ellas hay 3 lagunas grandes: Choclococha, Orcococha, Ccaracocha, que cumplen un papel importante en el ciclo hidrológico de la cuenca.

El curso medio de la cuenca está situado entre los 300 y 480 msnm, ya en la región de Ica. Abarca desde Tincoca hasta el sur de Ocucaje. Aquí se encuentra la mayor superficie del área cultivada y que corresponde al valle, donde se ubican la pequeña agricultura tradicional, ex-parceleros, medianos agricultores, y las principales empresas agroexportadoras.

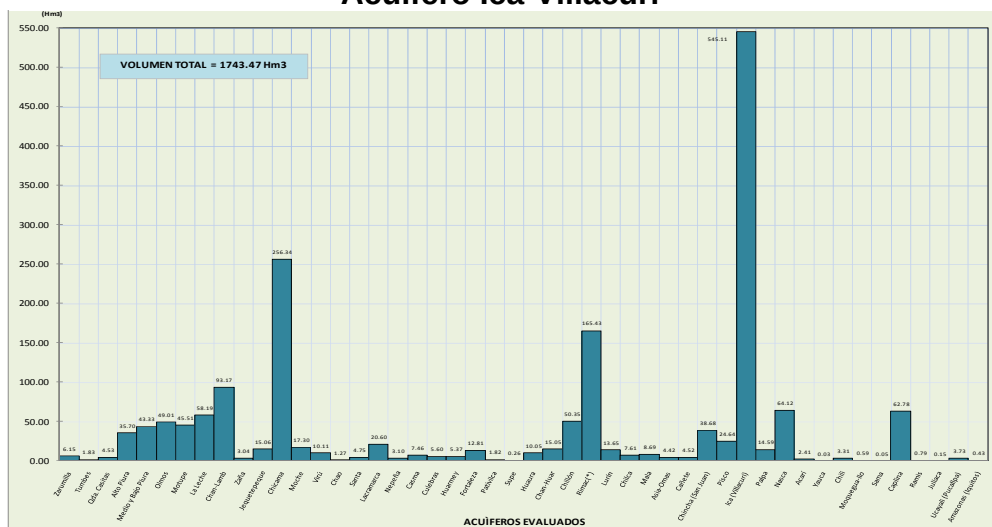
³ INRENA, 2007

El curso inferior o zona baja de la cuenca se extiende desde la depresión de Ocucaje hasta la boca del río; presenta un cauce seco y angosto que corre entre cerros. Es el final del valle, donde actualmente existe pequeña agricultura tradicional y una reciente inversión en infraestructura hidráulica, produciendo agricultura ecológica de exportación.

II.1.El acuífero Ica -Villacurí

Es una unidad hidrogeológica que dada su extensión, capacidad de almacenamiento y transmisión, se constituye en el mayor acuífero a nivel nacional – ver la imagen 2- representando el 40% del volumen hídrico de aguas subterráneas del país. De allí la importancia que ha tenido y tiene como fuente de agua para el desarrollo de la agricultura en Ica. El afloramiento del agua subterránea en la zona dio lugar a las lagunas más hermosas y tradicionales como Huacachina.

Imagen N°2
Acuífero Ica-Villacurí



Fuente: Autoridad Nacional del Agua ANA, 2010-

II.2. Características del agua superficial y subterránea

El agua superficial en el valle, a raíz de las características de la cuenca, se caracterizó por su extrema variabilidad y por tener acceso a ella solo en los meses mencionados. Ello ha significado para los agricultores manejar altos niveles de

incertidumbre frente al agua superficial, lo cual desde épocas pre-hispánicas los llevó a crear fuertes organizaciones para el manejo del agua⁴.

La explotación del agua subterránea se introdujo en Ica en los años treinta y tuvo su primer auge en los años cincuenta posibilitando a inicios de los años sesenta el surgimiento de grandes y modernas haciendas algodoneras⁵. El agua subterránea es asequible mediante los pozos y necesita una inversión inicial en infraestructura. Por su carácter permanente y su apropiación privada garantizaba a los agricultores una dotación fija y constante del recurso durante todo el año. Se caracteriza por su alto grado de pureza, es la principal fuente de consumo humano o de uso poblacional desde los años sesenta en Ica.

II.3. Aportes de agua superficial y subterránea al agro iqueño

En los años noventa el agua subterránea en el valle aportaba el 50% del volumen utilizado en la agricultura (ver el Cuadro 1), pero actualmente este porcentaje llega al 65%, siendo el principal usuario la actividad agrícola. Mientras que los cultivos tradicionales del valle -como son las uvas, menestras, diversidad de frutales y el algodón- son regados con agua superficial, los nuevos cultivos introducidos en el valle en los años 90, son regados exclusivamente con agua subterránea utilizada por los equipos de riego tecnificado.

CUADRO 1
APORTES DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA AL AGRO IQUEÑO EN
1990 Y 2010 (Millones de M3)

1990 y 2010 (millones de m3)								
Fuentes	Agua superficial				Agua subterránea		Total	
	Agua de avenida		Agua regulada					
Años	1990	2010	1990	2010	1990	2010	1990	2010
Volumen	120	208	90	90	210	563,150	420	861
Porcentaje	29 %	25%	21%	10%	50 %	65%	100 %	100%

Fuentes: Informe del Ing. Rolando Lecca. Dirección de Aguas de la Zona Agraria VI de Ica. Febrero,1990.Informe de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) 2010

El mayor porcentaje de los agricultores en el valle de Ica utilizan el riego superficial, mientras que un escaso porcentaje utiliza el agua subterránea. Sin embargo este último tipo de usuarios concentra la mayor cantidad de agua y de hectáreas cultivadas en el valle, según cuadro N° 2.

⁴ María Teresa Oré: *Agua, bien Común y Usos Privados. Riego, Estado y Conflictos en La Achirana del Inca*. Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad de Wageningen,WALLIR y Soluciones Prácticas (ITDG) Lima,2006.

⁵ Ob. Cit. p 111.

CUADRO N° 2
USUARIOS Y DEMANDA DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA EN EL
VALLE DE ICA Y VILLACURI 2010

Valle de Ica	Hectáreas	Numero Regantes	Demanda Agua MMC	Agua de Pozo MMC	Agua por Regante en MMC	Regantes Porcentaje
Riego superficial	12,043	13,800	246	0	.017826 (18,000 M3) ⁶	97
Riego mixto Superficial-pozo	11,291	200	249	197	1.245	1.4
Riego Subterráneo	8,880	6	138	138	23.0	.04
Total Valle Ica	32,534	14,006	633	335		
Pampa Villacuri	6,626	170	228	228	1.34	1.2
TOTAL	38,840	14,176	861	563		100

Fuente: Elaborado por David Bayer en base al *Estudio Hidrogeológico del Valle de Ica*, 2003. INRENA- IRH – DRH. *Estudio hidrogeológico del acuífero Ica-Villacuri*, INRENA- ATDR-ICA, 2002-2005. "Proyectos Hídricos para el Desarrollo Sostenible de la Región Ica-Avances del PETACC", 15 de Setiembre del 2010.

II.4. Las organizaciones de usuarios

Las organizaciones de agua superficial comprenden a los pequeños agricultores, ex parceleros y medianos agricultores, agrupados en la junta de usuarios del río Ica (JUDRI), con cerca de 7,000 usuarios que riegan por la margen derecha del río. La junta de usuarios de La Achirana -principal canal de riego del valle-y Santiago de Chocorvos (JURLASCH) con 9,000 usuarios, riegan por la margen izquierda. Las principales características de ambas juntas son el alto grado de organización o acción colectiva para la operación y mantenimiento de sus sistemas de riego. Sus integrantes están sujetos a turnos y al pago de la tarifa de agua. Las organizaciones de usuarios fueron creadas en los años setenta a raíz de la ley de Aguas de 1969. Las juntas son monitoreadas por organismos estatales como la Administración local del agua de Ica (ALA-Ica) -antes Administraciones Técnicas de Riego (ATDR)-, quienes a su vez dependen de la Autoridad Nacional del Agua (ANA) .

Las organizaciones de agua subterránea surgieron recién el 2005 a raíz del grave descenso de la napa freática, el estancamiento en el otorgamiento de derechos de uso de agua subterránea, y por ser ignorados sus pedidos de reconocimiento en las organizaciones de usuarios de agua superficial. El jefe de la ATDR-Ica en esos años

⁶ El cuadro indica que 97 % de los regantes utiliza sólo agua superficial y muchos de ellos tienen media hectárea. Mientras que los seis usuarios –empresas- más grandes tienen 23 MMC. Los medianos agricultores en Ica y Villacuri tienen 1.245 MMC y 1.34 MMC respectivamente. (Millones de Metros cúbicos)

recogió el pedido de los agricultores, y los convocó para conformar la organización de usuarios de agua subterránea, teniendo opinión vinculante en la resolución de conflictos y en el otorgamiento de derechos de uso de aguas. Un funcionario lo explica de la siguiente manera:

“Antes de organizarse, los usuarios de aguas subterráneas se sentían desatendidos e informales con respecto al otorgamiento de sus derechos de agua; los bancos les pedían licencia de agua, pero a raíz del DL 1081 y su reglamentación el trámite estaba centralizado y burocratizado en Lima. Los usuarios estaban decepcionados y querían que sea su autoridad local de aguas quién les otorgue el derecho. Con la abolición de este DL 1081 le devolvieron las facultades a los administradores de aguas (ATDRs) para poder otorgar derechos de uso del agua. Esto fue un triunfo de las organizaciones de usuarios. En el año 2009 con la promulgación de la nueva ley de aguas por primera vez aparece la tarifa de agua subterránea con fines productivos, y señala el destino de los fondos, como son el monitoreo de las aguas subterráneas, función que antes cumplía la Intendencia de Recursos Hídricos con los ATDRs y allí aparece la primera desavenencia entre las ALAS y las juntas de usuarios.” (Funcionario del ALA – Ica) Entrevista realizada en Octubre, 2010.

En el 2006 se formaron las primeras comisiones de regantes de aguas subterráneas del país con el reconocimiento oficial de la autoridad de aguas. Hay que resaltar el pedido de contar con una tarifa de agua que les permitiría solventar su organización, realizar el monitoreo y la recarga del acuífero. Posteriormente en el 2008 se forma la primera Junta de Usuarios de aguas subterráneas en las pampas de Villacurí, creándose también un nuevo Distrito de Riego en la inter-cuenca de los ríos Pisco e Ica. Esto sirvió de experiencia para la formación de la Junta de Usuarios de Aguas subterráneas del valle de Ica en el 2009 (JUASVI). Su funcionamiento ha sido irregular debido a la ausencia de reglamentación sobre el agua subterránea, y por las características de sus integrantes.

Los usuarios de agua subterránea están conformados tanto por grandes agricultores iqueños como por empresas nacionales e internacionales. La apropiación del recurso hídrico es individual, no cuentan con instrumentos de medición en los pozos que permitan una cierta regulación o control. No existía una organización para regular la explotación del recurso, y protegerlo. El organismo

local del agua -ex ATDR-, actualmente ALA de Ica, no actuaba para regularizar los derechos de uso de agua subterránea, ni para normar el funcionamiento de los pozos o hacer participar a los usuarios. Estas tareas eran difíciles de realizar por no existir estudios previos sobre la situación del acuífero. Los fundos cuentan con vigilancia armada personal y privada que impiden el acceso a los mismos. La explotación del agua del subsuelo no está regida por turnos, la extracción de agua es de día y de noche en forma continua, y no está sujeta a ningún control o monitoreo.

“La principal característica de un usuario de agua subterránea es que es empresario o agro-exportador, tiene un comportamiento individualista y orientado al interés puramente económico. Tiene recursos económicos y es sujeto de crédito. Tienen formación profesional y conexiones con el mercado internacional y relaciones con funcionarios y de las altas esferas económicas y políticas que les facilitan llegar a instancias de decisión. Proviene de familias empresariales de diversos sectores como la minería, industria, comercio. También provienen de la alta esfera social de Ica como los Elías, Benavides, Camino, Olaechea, Rubini etc. Poseen grandes extensiones de terrenos cultivados” (Entrevista a funcionario del ALA–Ica, Setiembre, 2010)

III. El nuevo milagro agroexportador

(...) Ica ha experimentado en los últimos veinte años una notable transformación, que ha convertido (...) sus resacas desérticas y candentes arenales en granjas, fundos y chacras modernísimos dedicados a la agro-exportación. Este fin de semana estuve recorriendo algunos de ellos y tuve la sensación de un Perú distinto, bien encaminado, dispuesto al fin a sacudirse las taras del subdesarrollo.

Como la falta de agua es el drama tradicional de la costa peruana, el riego en casi todas estas plantaciones se hace por goteo y los pozos han sido construidos, por lo menos muchos de ellos, con asesoría de técnicos israelíes.

Cultivan cítricos, uvas, espárragos, tangelos, alcachofas, paltas y páprika (...) Llama la atención la alta tecnología que regula el

funcionamiento de estas tierras (...). Mario Vargas Llosa. Otro país. En El Diario El Comercio, 1 de Julio, 2007.

Hoy en día Ica es uno de los principales valles agro-exportadores del Perú, pues concentra casi el treinta por ciento de la exportación de hortalizas y frutas. Sus principales mercados son los países europeos (Reino Unido, España Países Bajos, etc.), seguidos por Estados Unidos, y países de Asia. El producto estrella de este nuevo boom agroexportador desde hace una década es el espárrago fresco, que ocupa la mayor cantidad de hectáreas -habiendo desplazado al algodón-, seguido por otros productos como la uva red globe, que ha tenido también un crecimiento importante junto a la alcachofa y páprika (ver cuadro 3).

Precisamente el espárrago fresco requiere una gran cantidad de agua para mantener el tallo verde -a diferencia del cultivo del algodón o los cultivos tradicionales del valle-, que es el más requerido en el mercado internacional. Su huella hídrica⁷ es del orden de 1.17 m³ por kg, paradójicamente en una zona cuyo principal problema es el agua, como ha sido puesto en evidencia en el último informe realizado por Progressio⁸. El espárrago es producido durante todo el año.

Cuadro 3
Producción, precios y valor bruto de la producción (VBP)
de los principales cultivos del valle de Ica en el 2010
(En TM, Soles, y en porcentaje)

Años	1990				2008			
	Produc.	Precio	VBP	%	Produc.	Precio	VBP	%
Espárragos	411	0.81	2,566	4%	111,276	2.16	240,346	52%
Algodón	29,394	1.74	51,146	71%	22,805	2.8	63,854	14%
Uvas	17,385	0.87	15,125	21%	69,067	1.1	75,974	16%
Tomate	1848	0.29	536	1%	51,408	0.45	23,134	5%
Otros			3000	4%			59,724	13%
Total			72,373				463,041	

Fuente: Agroica. Minag. Elaboración: Eric Rendón (2010)

El punto central del informe de Progressio es la exportación del *agua virtual* contenida en el espárrago fresco de Ica, exportado a países como el Reino Unido, donde este producto es sumamente apreciado por la población británica. El término

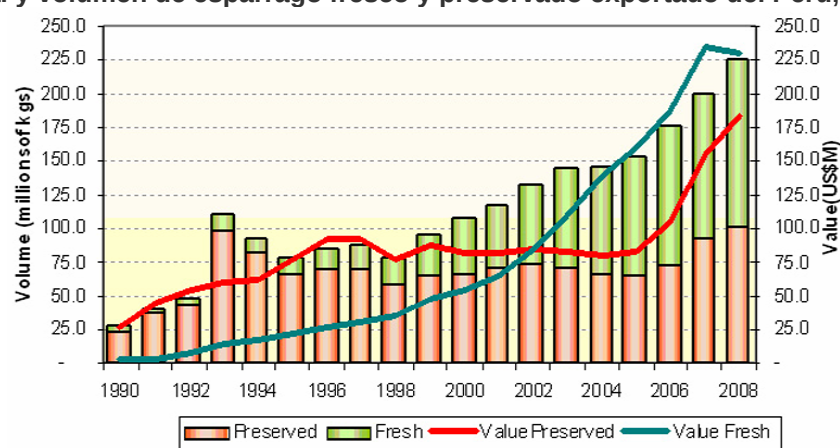
⁷ Huella Hídrica, es el volumen de agua que es necesario para la producción de los bienes y servicios que utiliza una persona o grupo. Se utiliza el término, Huella Hídrica Agrícola Neta, que indica la cantidad neta de agua usada por cada cultivo, sin considerar la eficiencia de los sistemas de riego.

⁸ Nick Hepworth; Julio C Postigo; Bruno Güemes Delgado. *Drop by drop. Understanding the impacts of the UK's water footprint through a case study of Peruvian asparagus*. Setiembre 2010. CEPES, Water Witness International, Progressio.

“agua virtual” fue introducido a comienzos de los años 90 por el profesor J. A. Allan, experto en recursos hídricos de la Universidad de Londres, quien la definió como el agua usada en el proceso de producción de cualquier bien, sea agrícola o industrial. Así, si un país exporta un producto que demanda más agua que el promedio que utilizan otros productos similares para su producción, ello equivale a exportar agua, porque de esta manera el país importador no necesita usar su agua en ese producto, y puede dedicar ésta a otros usos⁹ A continuación en el gráfico 1 vemos el cuadro con el crecimiento de la producción y exportación del espárrago hacia los mercados internacionales.

En el gráfico 2 vemos la demanda de agua por cultivo en el valle de Ica en el año 2007, en el cual el espárrago es el cultivo que concentra la mayor cantidad de agua. El 95% del agua subterránea de uso agrícola está destinada a la exportación, y de ese total es el espárrago el cultivo que utiliza el mayor volumen.

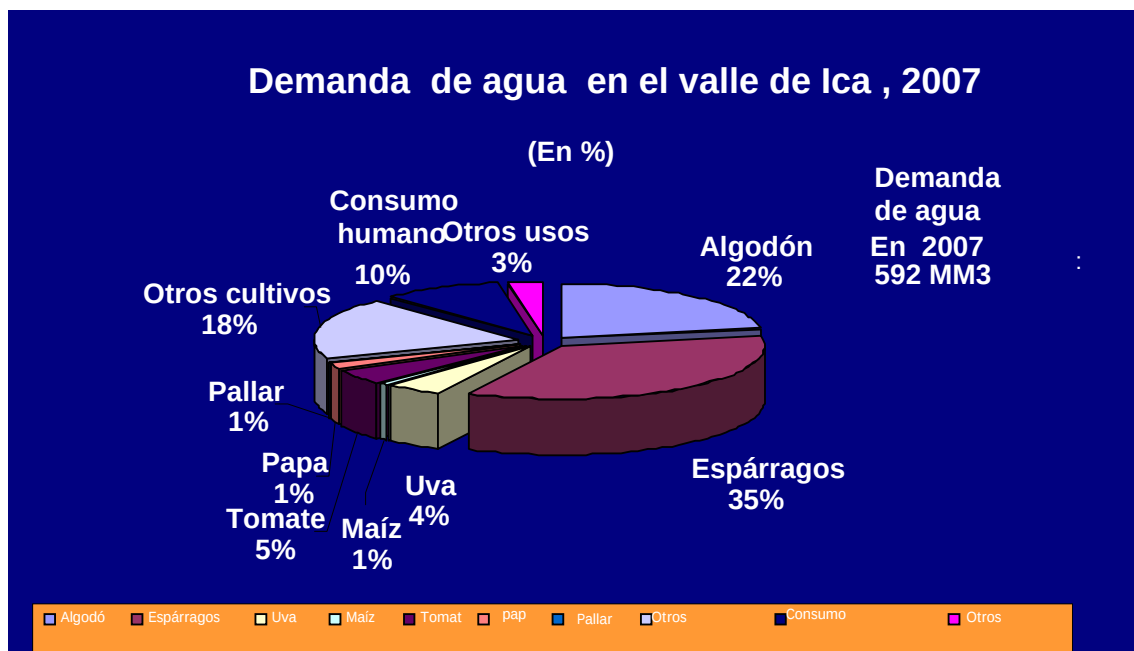
GRAFICO 1
Valor anual y volumen de espárrago fresco y preservado exportado del Perú, 1990 -2008



Fuente: MINAG-DGIA, 2009. Tomado de informe Progressio

⁹ Eric Rendón: *Agroexportación, desempeño ambiental y propuesta de manejo sostenible de recursos hídricos en el valle de Ica: 1950 - 2007*. Tesis doctoral en Economía de los Recursos Naturales.. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

GRAFICO N° 2



Fuente: Ministerio de Agricultura. Oficina Nacional Agraria, 2007

III.1. Ampliación de la frontera agrícola. Concentración de aguas y tierra

Desde principios del siglo XX el valle había venido ampliando su frontera agrícola mediante el mejoramiento de la infraestructura hidráulica del agua superficial y contando con el incremento de la demanda internacional por el cultivo del algodón; es así que a fines de los años 50 se incorporan 10,000 nuevas hectáreas a la actividad agrícola por la construcción del proyecto Choclococha en Huancavelica, lo que permitió traer mayor dotación de agua superficial. Al mismo tiempo entró en auge la explotación del agua subterránea; ello posibilitó que los grandes agricultores expandieran sus haciendas en la zona sur en un breve periodo. En los años sesenta emergieron modernas haciendas algodonerías, con explotación de agua subterránea y agua superficial.

En 1969 con la ley de Reforma Agraria del gobierno militar de Velasco Alvarado todas las haciendas fueron expropiadas y transferidas a los trabajadores, quienes pasaron a administrar las nuevas cooperativas agrarias de producción (CAAPs). Al fracasar el modelo cooperativo y el modelo estatal de desarrollo agrario, a mediados de los años 80 las cooperativas fueron parceladas por los mismos trabajadores. Así, desaparecieron las grandes propiedades, y en el valle se extendió la pequeña y mediana propiedad.

En la década del 90, con el gobierno de Alberto Fujimori y al amparo de una normatividad jurídica que incentivaba la inversión privada, arribaron al valle empresarios nacionales y extranjeros que comenzaron a producir nuevos productos, como espárrago, páprika, flores, alcachofas, uva red globe, entre otros, e introduciendo de manera amplia el riego tecnificado, especialmente el riego por goteo. Esto se produjo tanto en el valle de Ica como en las pampas de Villacurí.

Al inicio las empresas se asentaron sobre tierras de parceleros y de medianos propietarios iqueños, alquilándolas primero para después comprarlas. Para la concentración de las tierras que posteriormente se produjo también incidieron dos fenómenos naturales extremos: el fenómeno de El Niño en 1998, y el terremoto del 2007. Ambos ocasionaron serias pérdidas entre los medianos y los pequeños propietarios, quienes se vieron obligados a vender sus tierras y a migrar a la ciudad.¹⁰

A fines de la década del noventa el éxito de estos nuevos cultivos de exportación comenzó a ser conocido, y la demanda del mercado internacional se incrementó. Ante ello las empresas agroexportadoras comenzaron a explotar intensivamente los pozos -hasta 18 horas por día-, y a la vez fueron ampliando sus fundos hacia terrenos eriazos en el valle de Ica y en las pampas de Villacurí.

En corto tiempo emergieron los nuevos fundos agro-exportadores de más de 1,000 , 1,500 a 2,000 Has. Antes de la Reforma Agraria las propiedades no excedían las 300 Has. Estos nuevos fundos fueron concentrando agua y tierras, y expandieron la frontera agrícola a base de la explotación del agua subterránea. De esta forma el desierto Iqueño se fue cubriendo de verde. (Ver cuadro 4).

Cuadro 4
Principales fundos agro-exportadores del valle de Ica y sus principales cultivos

NOMBRES	HECTÁREAS	CULTIVOS
Agroindustrias AIB SA	3,200 Has	Espárrago, páprika, uva red globe, mango, alcachofa .
Sociedad agrícola AGROKASA	2,906 Ha	Espárrago, páprika, uva red globe, mango, paltas Hass .
IQF DEL PERU S.A.	912 Has	Espárrago, alcachofa
Complejo agrícola BETA	607 Ha	Espárrago, páprika, uva red globe, mango .
PEDREGAL	500 Ha	Espárrago, páprika, uva red globe, mango, paltas .
ICATOM	665 Ha	Espárrago, tomate, páprika, uva red globe, mango, alcachofa .
Agrícola CHAPI	590 Has	Espárrago, páprika, uva red globe, mango, alcachofa .
Agrícola ATHOS	500 Has.	Espárrago, páprika, uva red globe, mango, alcachofa .

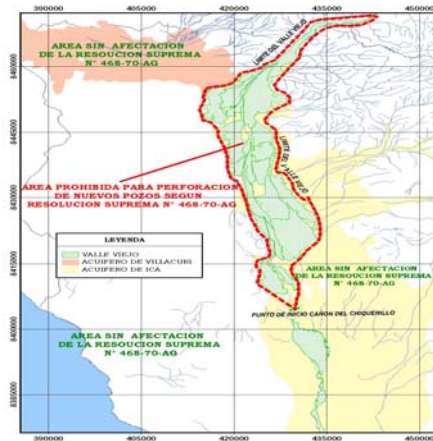
Fuentes: Boletín virtual Agro-rural del Ministerio de Agricultura, abril 2010 / Gianina Pastor. "Valle de Ica. Informe de trabajo de campo". CEPES , mayo 2009.

¹⁰ María Teresa Oré: *Agua. Bien Común y Bienes Privados...* p 188.

El acuífero Ica-Villacurí es una unidad hidrogeológica, cuyo volumen de explotación sustentable es de 252.99 millones de metros cúbicos al año, según estudios y modelos realizados por la Autoridad Nacional del Agua (ANA). Sin embargo, según datos oficiales la explotación actual del acuífero (2009) es de 543.15 millones de m³ al año; en síntesis se está sobreexplotando. Esto ha llevado a declarar el acuífero en emergencia con restricciones en algunas zonas y en otras la ampliación de la veda. Y desde inicios del presente año por Resolución del Gobierno Regional se ha declarado al valle de Ica en emergencia hídrica. (Ver los mapas siguientes).

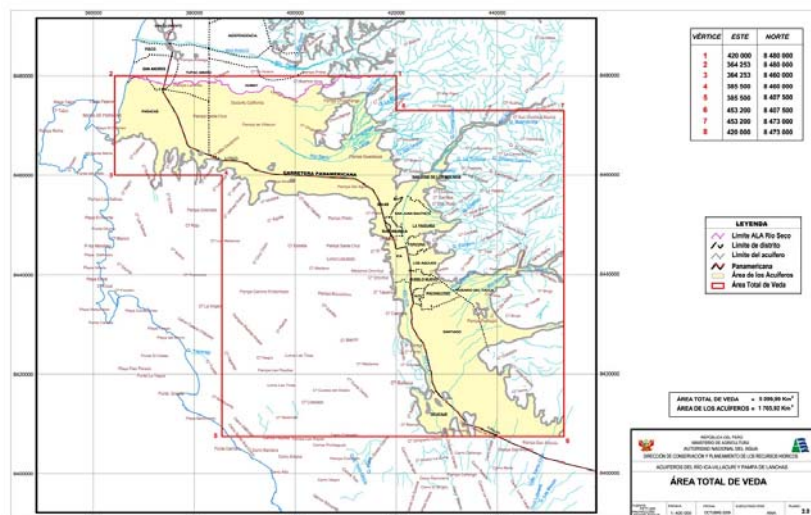
Fuente: Oficina de Información de Recursos hídricos. ANA – Perú 2010

Mapa 3
Area de veda del acuífero del río Ica en los años setenta



Fuente: Oficina de Información de Recursos hídricos. ANA – Perú 1970

Mapa 4
Area total de veda de los acuíferos del río Ica- Villacuri y pampa de Lanchas en la actualidad



Fuente: Oficina de Información de Recursos hídricos. ANA – Perú 2010

En los mapas se puede apreciar cómo la veda en los años setenta consideraba sólo al valle de Ica, mientras que actualmente la zona de veda se ha ampliado a dos sectores más que son las pampas de Villacurí y Lanchas en el valle del río Pisco.

III.3. La demanda de los agro-exportadores al Estado: salvar el agro iqueño

Ante esta situación de emergencia la Junta de Usuarios de agua subterránea del Valle de Ica (JUASVI) demandó al gobierno central la ejecución de un proyecto que amplíe el trasvase de las aguas de Choclococha al valle de Ica, denominado Ingahuasi, obteniéndose como resultado la Resolución Ministerial que aprobaba la

ejecución de los estudios. Sin embargo, al momento de realizarlos los comuneros de Huancavelica se movilizaron; y posteriormente a través del Tribunal Latinoamericano del Agua obtuvieron un fallo contra los gobiernos Central y Regional de Ica y contra el Proyecto Especial Tambo Ccaracocha (PETACC) que paralizó la obra además impidieron la realización de los trabajos topográficos, quedando dichos estudios paralizados hasta la actualidad.

Por otro lado, la Junta de Usuarios del río Seco (de Villacuri y Lanchas), comenzaron también a reclamar al Estado la ejecución de un nuevo proyecto de trasvase de las aguas del río Pisco a las pampas de Villacurí, obteniendo la aprobación de dos proyectos¹¹, uno para la cuenca del río Pisco y el otro para la cuenca del río Seco. Es importante señalar que estos proyectos son para el afianzamiento de terrenos ya cultivados, y no para ampliar la frontera agrícola. La fuente de agua que afianzaría Villacurí proviene del río Pisco; para evitar mermas en la dotación de agua de los cultivos de Lanchas vieron necesario proponer ambos proyectos. Éstos respondían a intereses de distintos agroexportadoras: los de Lanchas y los de Villacuri.

La rapidez en la aprobación de dichos proyectos a través de Decretos Leyes de Urgencia fue resultado de la influencia de los medios de comunicación nacional y los lobbies de los agro-exportadores sobre las instituciones estatales. El discurso que vienen utilizando es “Hay que salvar la agricultura Iqueña”, “Somos el principal productor de espárragos en el mundo” “La agro-exportación ofrece pleno empleo a la población” “Ica es el principal valle agroexportador del país”. Sin embargo, el impacto ambiental y social que ha traído este nuevo milagro agroexportador al valle, ha permanecido silenciado.

Finalmente, otra estrategia que han comenzado a desarrollar los agro-exportadores es tratar de realizar recargas al acuífero con el agua superficial, especialmente en la margen izquierda del valle, donde están concentrados los principales fundos. Por esta margen corre el canal de La Achirana, principal canal de riego en el valle de Ica y que representa el símbolo de la pequeña agricultura Iqueña.¹² Ingresar y convencer a la dirigencia de la Junta de Usuarios de La Achirana será uno de los próximos objetivos.

¹¹ Por Resolución Jefatural N° 838-2009- ANA

¹² Oré, María Teresa... Agua, Bien Común y Usos Privados. Riego, Estado y conflictos en la Achirana del Inca. Op.cit.

La reglamentación y normatividad sobre aguas subterráneas permaneció ignorada en la legislación de aguas de 1969. Los pozos eran considerados propiedad privada y por ende no hubo reglamentación ni control, así como se les eximió del pago de la tarifa. A diferencia de dicha legislación, en la actual Ley de Recursos Hídricos N° 29338 se introduce por primera vez el concepto de monitoreo, gestión y recarga de los acuíferos, tanto en la ley como en el reglamento. Se reconoce al acuífero como ámbito de gestión de las aguas subterráneas, así como a sus organizaciones de usuarios. Se obliga a instalar instrumentos de medición y control del agua subterránea. Sin embargo, todavía no se aplica el monitoreo o mecanismos de control en la explotación del agua subterránea.

IV. Conflictos: “La guerra por el agua” en Ica y Villacurí

“Peru Water Wars threaten Agricultural Export Boom... Water disputes in Ica”

Guerra del agua en Perú amenaza a boom agro-exportador... Disputas por el agua en Ica. (The New York Times, 9 de setiembre, 2010)

El proceso de concentración del agua subterránea y de las tierras, que se inició a mediados de los años noventa trajo consigo la pérdida de las tierras de los pequeños agricultores, en su mayoría campesinos minifundistas, ex parceleros y medianos propietarios iqueños, en el ámbito rural. En su mayoría se han quedado a trabajar como empleados u obreros asalariados en las grandes empresas agro-exportadoras, entre ellos hay una alta proporción de mano de obra femenina. Otros, se vieron obligados a migrar a la ciudad o dejar la agricultura, como actividad productiva.

La sobre explotación del acuífero Ica y Villacurí en los últimos años, ha generado una escalada de nuevos conflictos sociales entre distintos actores sociales y sectores por el acceso al escaso recurso hídrico, y que han sido difundidos en los medios de comunicación. Estos conflictos no solo están ubicados en el ámbito rural, sino que afectan también al ámbito urbano y tienen impacto en la cuenca de Ica. Es por ello, que los medios de comunicación como la prensa extranjera- El País, The Guardian, The New York times entre otras- la vienen denominando la nueva *guerra del agua* en el valle de Ica.

Nosotros, los denominamos conflictos sociales, porque son localizados, espontáneos, no tienen mayores niveles de coordinación con otras redes sociales a nivel nacional y aunque desarrollan una acción colectiva esta es puntual y no tiene el nivel de organización o continuidad que señala Sydney Tarrow¹³ para caracterizar a los movimientos sociales. Sin embargo, estos nuevos conflictos se vienen produciendo, a raíz de la expansión de las nuevas empresas agro-exportadoras que vienen concentrando el agua en sus fundos y dejando sin este recurso a los pequeños caseríos rurales, a los pequeños y medianos agricultores del valle, a los grandes distritos urbanos como Parcona o Pachacútec y también a la zona alta de la cuenca, donde se ubican las comunidades de Huancavelica. En ese sentido, estos conflictos se ubican como respuesta a la creciente extracción de sus recursos hídricos, que son un recurso escaso y valioso en la región. Estos conflictos se producen por la pérdida de sus recursos naturales y como dice Bebbington “para oponerse a los niveles por debajo de los cuales ciertos recursos (agua, tierra) son reducidos como consecuencia de la actividad industrial extractiva.”¹⁴ Adicionalmente Ostrom (1995; pag. 582) percibe que la falta de institucionalidad en el manejo de los recursos naturales, como determinante para la persistencia de los conflictos sociales y económicos.

En general, se han estudiado los conflictos socio-ambientales producidos por las industrias extractivas para el caso de la minería; Sin embargo, no ha ocurrido lo mismo con los impactos que vienen produciendo las empresas agro-exportadoras en la costa Peruana y este es el caso de la región Iqueña. Vamos a presentar a continuación, algunos de los nuevos conflictos.

IV.1) En el valle y en la cuenca de Ica

Conflictos: Empresas con población rural y urbana

En el ámbito rural: Conflictos por el acceso al agua de riego y al agua potable entre las grandes empresas agroexportadoras y los pequeños agricultores y caseríos rurales y urbanos vecinos a dichas empresas. Estos nuevos fundos han venido comprando tierras y pozos, transportando las aguas subterráneas desde grandes distancias, usando acueductos enterrados que cruzan algunos de los catorce distritos

¹³ Tarrow Sydney ... El poder en movimiento. Cambridge University Press 1994. Ed Cast. Alianza Editorial S.A. Madrid 1997

¹⁴ Bebbington Anthony... “Sostenibilidad de los recursos rurales”. EN Debates N° 42 pp 49

en el valle de Ica. De esta forma, disminuían o dejaban sin dotación de agua de riego y potable a las poblaciones de los caseríos vecinas.

En el ámbito urbano: La sobre-explotación del agua subterránea por las empresas agroexportadoras viene disminuyendo y despojando de su dotación de agua potable a algunos de los distritos urbanos más poblados de Ica, como son los distritos de Pachacutec , Pueblo Nuevo y Parcona. Estos son los conflictos cotidianos hoy en día en el valle de Ica y que no son difundidos a nivel nacional, ni forman parte de una agenda política local y regional.

IV.2) Conflictos entre gobiernos regionales en la misma la cuenca

Se trata del enfrentamiento entre los agricultores de Ica y los comuneros de Huancavelica. Éstos se opusieron a la construcción del nuevo proyecto de transvase denominado Tambo Ccaracocha que conduciría agua al valle de Ica para recargar el acuífero. La comunidad de Carhuancho en Huancavelica fue la más afectada, e interpuso una acción judicial ante el Tribunal Latinoamericano del Agua, con sede en México, para evitar que se continúe dicho proyecto. Este proyecto venía impactando en los humedales y bofedales que la comunidad posee para la alimentación de su ganado. Este conflicto, fue asumido por los gobiernos regionales de Huancavelica e Ica, quiénes se enfrentaron violentamente, tomando grandes proporciones y fue titular de los principales medios de comunicación. Como consecuencia, el proyecto de transvase quedó paralizado.

IV.3) Conflictos entre sectores

Aquí tenemos el conflicto por el control de los pozos de agua subterránea entre la empresa Aceros Arequipa y los grandes agricultores del sector Lanchas. La empresa industrial quería construir más pozos que ponían en serio riesgo la agricultura de exportación de Lanchas. Los agricultores movilizados impidieron el trabajo de los perforadores de los nuevos pozos. . El municipio de Paracas iba a perforar dos pozos y un reservorio de agua potable para la población de la zona. Este conflicto, tuvo incidencia nacional y mostró la competencia por usos de agua entre el sector industrial y el sector agro-exportador.

En resumen, algunos de los conflictos mencionados han tenido gran incidencia política a nivel regional y nacional, como el conflicto entre los gobiernos regionales de

Ica y Huancavelica, o el de Aceros Arequipa con los agricultores de Lanchas. Otros conflictos, como el de los agroexportadoras y los pequeños propietarios, han tenido impacto solo a nivel local; los demás conflictos se mantienen en forma latente y silenciosa, sólo son difundidos por los medios de comunicación a nivel local pero no nacional

Todos los conflictos en el valle se caracterizan por ser espontáneos, y salvo en el caso del conflicto Ica Huancavelica, no ha habido mayor participación de líderes o partidos políticos. Las autoridades locales de agua o las regionales no han podido controlar estos conflictos y los han derivado en algunos casos a la Presidencia del Consejo de Ministros o a la Defensoría del Pueblo. Sin embargo se han venido agudizando; posiblemente esto se agrave conforme el problema del agua se acentúe en la zona. Llama la atención cómo estos conflictos no son asumidos en las agendas políticas locales o en los movimientos políticos regionales.

V. Conclusiones

A mediados del siglo XX el auge de productos de exportación como el algodón combinó el uso de agua superficial con el agua subterránea. Ese auge estuvo vinculado al desarrollo de la industria textil local. En el caso del cultivo de vid éste siempre fue el punto de partida de una importante industria vitivinícola en la zona. Los conflictos más comunes eran entre grandes y pequeños agricultores por el acceso al agua superficial, si bien los grandes agricultores con la explotación de las aguas subterráneas en los años cincuenta, lograron despojar de sus tierras a los pequeños agricultores.

El nuevo auge agro-exportador, iniciado en la década del noventa y consolidado a principios del presente siglo, presenta marcadas diferencias con el auge del algodón en el siglo XX. Actualmente este auge ha estado basado en la explotación exclusiva de agua subterránea y al uso de moderna tecnología de riego promovidas por una política de promoción de la inversión privada nacional e internacional.

Hoy, el boom agroexportador no se liga a la industria nacional, sino más bien a cadenas comerciales internacionales de agro-business, lo que ha originado una concentración inédita de tierras y aguas a través de grandes capitales internacionales que no están ligados ni al valle ni al agro. La moderna tecnología de riego que se ha

introducido en la zona les ha servido no solamente para competir en forma exitosa en el mercado internacional, sino también para sortear la vigilancia del Estado y de los pequeños regantes. A diferencia de las décadas anteriores, la explotación de las aguas subterráneas está asociada a una tecnología de riego a la que sólo el gran capital pueda acceder, y con ella al nuevo *boom*.

La inexistencia de un marco legal referido a las aguas subterráneas en la ley de Aguas de 1969, la no implementación de la nueva ley de Recursos Hídricos del 2009, junto a una extrema fragilidad institucional local, condujeron a la inoperancia y también ausencia del Estado. La falta de control y monitoreo –sin tarifas a pagar ni turnos a cumplir- permitieron una sobre explotación del agua subterránea que les permitió a los agro-exportadores expandir sus fundos y ganar tierras al desierto, pero poniendo en serio riesgo al acuífero.

Es interesante señalar que los conflictos actuales en el valle son por el agua y no por la tierra, cuando paradójicamente hoy existe más concentración de tierras que antes de la Reforma Agraria. Esto revela un nuevo panorama. Los pequeños agricultores han dejado de tener identidad como agricultores. Mientras que en el siglo XX, la tierra iba junto con sus trabajadores, o se les conseguía dándoles parcelas en las haciendas – bajo formas como el yanaconaje- ahora van separados: El comprador recurre a un fluido mercado de fuerza de trabajo asalariada.

En los últimos años, se han producido los nuevos conflictos por el acceso al agua en el valle y también en la cuenca, entre el ámbito rural y el urbano, entre la agricultura y el uso poblacional por la demanda creciente de ambos sectores. Las aguas subterráneas, por su naturaleza, son utilizadas para el consumo humano, y su demanda es cada vez mayor por los mercados internacionales pero también por el incremento de la población urbana a Ica, por la migración rural de las zonas altas hacia el valle, atraídas por el nuevo *boom* agro-exportador.

Las políticas agrarias de promoción de la inversión privada nacional y extranjera en el agro en los años noventa, incentivaron el desarrollo de los nuevos fundos agro-exportadores en desmedro de la pequeña y mediana agricultura de la zona. Además, el modelo seguido produjo un severo impacto ambiental negativo en estos ecosistemas, como el grave daño al acuífero Ica y Villacuri, y del cual carecemos de estudios ambientales académicos.

Todo esto marca un nuevo escenario en el agro iqueño que va a ser difícil revertir a corto plazo. A diferencia de las sequías, que se producen por la ausencia del agua superficial, la recarga del acuífero toma años en reponerse, y se debe aplicar medidas muy severas para impedir que se siga explotando. La importancia del acuífero en las zonas áridas es poco conocido e investigado sin embargo, cobra mayor importancia en contextos de cambio climático.

De este modo, técnicas como el riego tecnificado, cuya principal virtud era el *ahorro* del agua, condujeron en el marco de una política de promoción de las inversiones privadas y la ausencia del Estado, precisamente lo contrario: a la depredación del acuífero. Mientras que las plantas pueden crecer con menos agua que mediante los métodos tradicionales, el capital financiero no es menos sediento de utilidades, y su tendencia es llegar hasta el límite. Agotado el recurso que la posibilita habrá que buscar otro, irse a otro valle de la costa ¿Cuál será el próximo? ¿La zona norte, Piura, Lambayeque? Y si a diferencia de ayer, ahora los trasvases generan resistencia ¿Tal vez será buscar el agua de mar y desalinizarla?

Como resultado de este colapso del acuífero se ha venido dando una escalada de nuevos conflictos sociales por el agua entre diversos actores y sectores locales pero además extendidos a los actores (comunidades de Huancavelica) y gobiernos regionales presentes en la cuenca de Ica. En este caso ello tiene que ver con que las políticas de agua que el Estado ha seguido, actuando a favor de una de las partes, sin buscar conseguir algún equilibrio, y sin tener una visión de futuro de desarrollo sostenible a largo plazo.

VI.BIBLIOGRAFÍA

ALLAN, J. A. (1992)... *Virtual Water Trade*, Universidad de Londres – Inglaterra.

ATLAS de Zonas Áridas, Univ.Gent, Bélgica 2010

BAYER, David (2010) ... “*En Ica, Los Dueños del Agua serán los Dueños de la Tierra*”. En *La revista Agraria*, No. 119, Junio. Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES)

_____ (2007)... *Ingahuasi Project, Choclococha, Huancavelica, Peru*. Policy Matters, No. 15, page 7, published by the World Conservation Union, IUCN, Commission on Environmental, Economic and Social Policy.

BEBBINGTON, Anthony ... *La sostenibilidad social de los recursos rurales: Apreciaciones a partir de los conflictos mineros en Latino América*. EN Debate Agrario Nº 42-. Centro Peruano de Estudios Sociales (CEPES) . Lima, Noviembre,2007.

CEPES (2009) (Centro Peruano de Estudios Sociales), "*La Gran Propiedad Vuelve al Campo*". *La Revista Agraria* No. 107, Mayo. Lima, Perú.

CHACALTANA J (2007)... *Desafiando el desierto: realidad y perspectivas del empleo en Ica*, Centro de Estudios para el desarrollo y la participación (CEDEP) Lima .

CHIONG, Javier (2007)... *Gestión del uso de las aguas Subterráneas en el distrito de Riego "Río Seco" 2008 e Interpretación de las imágenes satelitales en el inventario de humedales en la cuenca del Río Ica*. Instituto Nacional de Recursos Naturales del Perú (INRENA). Lima.

ENCUESTA NACIONAL DE PRODUCCIÓN Y VENTAS –ENAPROVE- Ministerio de Agricultura. Lima 2003

GOMEZ R. (2008), ... *Agricultura comercial moderna en el Perú. El caso de la agricultura de exportación no tradicional (1995-2007)*. SEPIA XII. Septiembre . Tarapoto – Perú.

Hepworth Nick, Julio Postigo, Bruno Guêmes, P.Kjell (2010) ... *Understanding the impacts of the UK's Water Footprint through a case study of Peruvian Asparagus*. Edited by PROGRESSIO , CENTRO PERUANO DE ESTUDIOS SOCIALES(CEPES) and Water Witness International.

HOEKSTRA A.Y. & HUNG P.Q (2002) ... *Virtual Water Trade*, institute for Water Education AX Delft – Holanda .

INSTITUTO PLANIFICACIÓN Y CORPORACIÓN DE DESARROLLO DE ICA, Memorias1966.

KOENIG P.(2009)... "*Lima: amenazada de muerte de sed*", Entrevista en el diario *La Primera*, 22 de Marzo de 2009, Lima – Perú.

MARSHALL, Anaís (2008)... *Interrelaciones entre agricultores y agro-exportadores: el caso de Virú e Ica*. Tesis de Doctorado. Facultad de Geografía, Universidad de Paris 1 – Francia.

OFICINA DE INFORMACIÓN AGRARIA (OIA), Ministerio de Agricultura del Perú, varios años.

ORE, María Teresa (2005)... *Agua: bien común y usos privados*, Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad de Wageningen, Programa Walir y Soluciones Prácticas Lima – Perú.

OSTROM, *El gobierno de los bienes comunes: la evolución de las instituciones de acción*, México, Fondo de Cultura Económica, 1995.

Rendon Schneir, Eric.(2009)... *“Agro-exportación, desempeño ambiental y propuesta de manejo sostenible de recursos hídricos en el valle de Ica: 1950 – 2007”*. Tesis doctoral en Economía de los Recursos Naturales.. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).2009.

TARROV Sydney...*El poder en movimiento. Los movimientos sociales, la acción colectiva y la política*. Versión española de Herminia Bavía y Antonio Resines. Alianza Editorial Madrid,1997.

Wester Philippus y Jaime Hoogesteger ... “Uso intensivo y despojo del agua subterránea: hacia una conceptualización de los conflictos y la concentración del acceso al agua subterránea”. Curso Taller Justicia Hídrica, Cusco, noviembre 2009.
