

Gabriela González Chávez
Flacso México

El subsidio implícito al agua y la sobreexplotación de los acuíferos. El caso de los distritos de riego en Sonora (2002-2014)"

ABSTRACT

El trabajo estudia el tema de la sobreexplotación de acuíferos y los subsidios implícitos al consumo de agua subterránea de uso agrícola en los Distritos de Riego 037 Áltar-Pitiquito-Caborca, 051 Costa de Hermosillo y 084 Guaymas de Sonora para los años de 2002-2014. Primero tenemos un breve panorama del marco jurídico y normativo de cómo se accede al agua de uso agrícola en México, del estado de la sobreexplotación del acuífero y las concesiones y consumo de agua subterránea por parte de los Distritos de Riego. Después, medimos el subsidio implícito del agua por tonelada, valor total de la producción, por hectárea y por cultivo más importante. Por último, realizamos un análisis de la información obtenida y su papel en la sobreexplotación.

Palabras clave: sobreexplotación acuíferos uso agua agrícola subsidio implícito Sonora México Distrito Riego huella hídrica

Abstract

The paper studies the issue of overexploitation of aquifers and the implicit subsidies to the consumption of groundwater for agricultural use in the Irrigation Districts 037 Áltar-Pitiquito-Caborca, 051 Costa de Hermosillo and 084 Guaymas, of Sonora for the years 2002 to 2014 . First we have a brief overview of the legal and regulatory framework of how access to water for agricultural use in Mexico, the state of overexploitation of the aquifer and concessions and consumption of groundwater by the Irrigation Districts. Then we measure for the most important crops the implicit subsidy of water: per ton, the total value of production and per hectare. Finally, we conducted an analysis of the information obtained and its role in exploitation.

Keywords: aquifers overexploitation agricultural water use implicit subsidy Sonora Mexico

Irrigation District water footprint

El subsidio implícito al agua y la sobreexplotación de los acuíferos. El caso de los Distritos de Riego en Sonora 2002-2014.

Estudiaremos los Distritos de Riego 037 Áltar-Pitiquito-Caborca, 051 Costa de Hermosillo y 084 Guaymas, los cuales se encuentran sobre tres acuíferos sobreexplotados. Nos interesa conocer el patrón de producción, calcular el subsidio implícito del agua y cuál es su importancia en el valor de la producción total y por cultivo. Así, como relacionar los resultados con la sobreexplotación de los acuíferos.

Marco jurídico

Existe un rico arsenal de normas que, a partir de la constitución política de México, regula el uso del agua y fijan condiciones relativas a su distribución equitativa, de suerte que se logre el desarrollo económico y social justo y sustentable. De suerte que la sobre explotación de los acuíferos podría considerarse apropiadamente como un incumplimiento evidente del mandato constitucional y de la normatividad derivada de la Carta Magna. A continuación, se relatan las principales normas.

El artículo 27 de la Constitución política de los Estados Unidos Mexicanos consagra en el Estado Mexicano la propiedad de las aguas nacionales comprendidas dentro de los límites del territorio nacional y le otorga “el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada”. Es importante resaltar que: “La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana”.

Asimismo, el artículo 27 dispone que El Estado dicte las medidas necesarias para el fomento de las actividades económicas en el medio rural y evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad. En desarrollo de estos principios, en el Art 4, constitucional, Tercer Párrafo, se establece que toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar. Estos principios constituyen la base legal e institucional sobre la conservación del medio ambiente (Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente su Reglamento) y la sustentabilidad del recurso hídrico (Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento).”

La Ley de Aguas Nacionales (LAN) dispone que el órgano encargado de la administración y preservación de las aguas nacionales para lograr su uso sustentable es la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la cual está descentralizada de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). La LAN establece que:

(...) la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante títulos de concesión o asignación otorgados por el Ejecutivo Federal a través de la Conagua por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la LAN y su reglamento.

La CONAGUA desempeña sus funciones a través de los organismos de cuenca que se encuentran en cada una de las trece regiones hidrológico-administrativas, las cuales son base para la administración y preservación de las aguas. Adicionalmente CONAGUA tiene 20 oficinas locales en los estados que no cuentan con una sede de organismo de cuenca. (CONAGUA, 2014b: 23). Con fines administrativos las aguas superficiales están divididas en 731 cuencas y las aguas subterráneas en 653 acuíferos. De acuerdo a la LAN expedida en 1992 los títulos de concesión, asignación y permisos de descarga se inscriben en el Registro

Público de Derechos de Agua (REPDA). Existen diferentes formas de inscribirse al REPDA, dependiendo del uso que se tendrá del agua.

La siguiente es la lista de las leyes y reglamentos que establecen el orden jurídico del uso de las aguas en México:

- La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, artículos 27, 28 y 115
- La Ley de Aguas Nacionales (LAN), la cual es una ley reglamentaria del artículo 27 constitucional en materia de aguas nacionales
- El Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales
- La Ley Federal de Derechos (LFD)
- La Ley de Contribuciones de Mejoras por Obras Públicas Federales de Infraestructura Hidráulica (LCMOPFIH)
- Ley de Ingresos de la Federación (LIF)

La CONAGUA cobra derechos por el volumen concesionado amparado por los títulos que otorga según la Ley Federal de Derechos (LFD). Para el uso agrícola la CONAGUA no cobra derechos. Si el titular extrae más agua de uso agrícola de la que ampara el título, la CONAGUA cobra en el presente año un derecho de 14.52 centavos por cada metro cúbico que exceda al concesionado. De acuerdo a la Ley Federal de Derechos (Diario Oficial de la Federación (DOF): 2015) la actualización de las cuotas de derechos se publicará en el DOF el primero de enero de cada año “considerando el periodo comprendido desde el decimotercer mes inmediato anterior y hasta el último mes anterior a aquél en que se efectúa la actualización” (DOF:2015). El factor de actualización se aplicará de la siguiente manera de acuerdo a la Ley Federal de Derechos:

(...) se aplicará el factor de actualización que resulte de dividir el Índice Nacional de Precios al Consumidor del mes inmediato anterior al más reciente del periodo, entre el Índice Nacional de Precios al Consumidor correspondiente al mes anterior al más antiguo del periodo, o bien, el del mes anterior a aquél en que entró en vigor la adición o modificación a que se refiere el párrafo anterior. El Servicio de Administración Tributaria publicará en el Diario Oficial de la Federación el factor de actualización a que se refieren los párrafos anteriores. (DOF, 2015).

De acuerdo a Instituto Nacional de Ecología (2008) el hecho que el gobierno federal no cobre el agua de uso agrícola contemplada en la concesión se considera que es un subsidio implícito debido a que el agua “si tiene un precio sombra entre usos alternativos” (INE, 2008). Agregamos el hecho que al otorgar las concesiones de uso agrícola no se toma en algunos casos el límite de recarga del acuífero o se otorga una concesión con un grado de presión alta en la recarga del acuífero. Vemos como el gobierno federal en algunos casos está subsidiando implícitamente la sobreexplotación del acuífero.

Calcularemos cuál es el monto de este subsidio implícito al consumo de agua subterránea en tres Distritos de Riego de Sonora seleccionados que se encuentran en acuíferos sobreexplotados. Debido a los datos disponibles, no tenemos el monto del volumen consumido que excede a la concesión. Pero haremos un ejercicio con el volumen extraído del acuífero que esta sobre el de la recarga. El cálculo del subsidio implícito del agua utilizará el volumen reportado en las estadísticas de los distritos de riego, y después veremos cuál es el porcentaje en el valor de la producción, por tonelada y hectárea.

Utilizaremos el precio sombra estimado por Salazar, Moreno & Lutz (2012) ellos estiman el precio sombra óptimo por metro cúbico de agua subterránea que se tendría que cobrar a los usuarios agrícolas, para llegar a un manejo sustentable del acuífero Costa de Hermosillo. Obtienen el precio sombra realizando cuatro modelos de programación lineal, optimizando el valor de la producción y el consumo de agua. Con lo anterior tienen una reconversión en

el padrón de cultivos hacia aquellos con mayor rentabilidad y menor gasto de agua, una mejora en la eficiencia del uso del agua y un menor consumo de agua subterránea. Como resultado obtienen cuatro precios sombra, en el cual se llega al equilibrio extracción-recarga con el precio de \$3.87 (a precios de 2007) pero disminuyendo en 10% del valor de la producción, el precio sombra con el que no se llega al equilibrio de extracción-recarga, disminuye el consumo de agua y se maximiza el valor de la producción es de \$1.1 (a precios de 2007). El concepto que los autores utilizan de precio sombra es:

El precio sombra estimado por metro cúbico de agua indica el grado en que cambiaría el valor óptimo de la función objetivo, si se aumentara la cantidad de agua disponible en un metro cúbico; es decir, señala cuánto agregaría al valor neto un metro cúbico adicional en los cultivos incluidos. Esta información tiene repercusiones importantes pues el precio sombra serviría para estimar los beneficios derivados de la obtención de agua adicional para la agricultura; así como el costo de oportunidad que tendría para los agricultores vender sus derechos de agua a otros o para uso urbano. (Salazar et al, 2012:168)

Los resultados son los siguientes:

En el cuadro 1 tenemos el volumen de agua consumido, recarga del acuífero y concesión de los Distritos de Riego (DR) 037, 051 y 084. Vemos que el volumen concesionado a cada uno de los DR por CONAGUA excede la recarga de los tres acuíferos, el consumo de los DR 037 y 051 excede el volumen concesionado y por tanto el volumen de recarga y el consumo del DR 084 no excede ni el volumen concesionado ni el de recarga.

Cuadro 1. Distritos de Riego 037, 051 y 084 volumen consumido, concesionado y recarga del acuífero 2014.

Distritos de Riego	Agua subterránea consumida (miles de m3)	Recarga del acuífero (miles de m3)	Volumen concesionado (miles de m3)	Recarga-volumen concesionado (miles de m3)	Consumido-recarga (miles de m3)	Consumido-Concesionado (miles de m3)
DR 037	298866.79	212900	289000	-76100	85967	9867
DR 051	371633	250000	320773.13	-70773.13	121633	50860
DR 084	78181.91	100000	108000	-8000	-21818	-29818

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA (2015) y del Gobierno Federal Mexicano del sitio www.datos.gob.mx.

Con la información del cuadro 1, para los años de 2002-2014, podemos calcular el subsidio implícito del agua con los precios de \$3.87 y de \$1.1. Tenemos los siguientes resultados:

Cuadro 2. Subsidio implícito de \$3.87 y \$1.10 a precios de 2012. Valores promedio para el periodo de 2002-2014 de los Distritos de Riego 037, 051 y 084

Subsidio implícito total de \$3.87 a precios de 2012		Subsidio implícito total de \$1.10 a precios de 2012				
DR	Proporción del valor de la producción	Por hectárea	Por tonelada	Proporción del valor de la producción	Por hectárea	Por tonelada

037	0.56	62,249.18	6,520.504	0.16	17,475.20	1,827.18
051	0.47	41,543.96	3,606.762	0.13	1,1461.75	994.71
084	0.40	34,273.47	1,754.064	0.11	9,741.81	498.57
Pro medi o	0.48	46,022.20	3,960.443	0.13	12,892.92	1,106.82

Fuente: Elaboración propia con datos de Conagua (2015) y Salazar et al (2012).

En el cuadro 2. Observamos el subsidio implícito por los dos precios sombras elegidos. Tenemos que para el precio sombra de \$3.87, el subsidio implícito alcanza en promedio para el periodo y los tres DR un 48% del valor de la producción, lo cual es un dato relevante debido a que es casi la mitad del valor de la producción. Por hectárea existe un subsidio de \$46, 022.20, y por tonelada de \$3,960.3. Para el precio sombra de \$1.1 tenemos que en promedio representa el 13% del valor de la producción, por tonelada es de \$1, 106.82 y por hectárea de \$12, 892.92. Los subsidios implícitos al agua pueden estar incentivando al gasto innecesario de agua de uso agrícola, así como a la sobreexplotación del acuífero debido a que parece que ésta es “gratis” e inagotable. El agua tiene un costo de oportunidad entre usos y en el espacio temporal.

Cuadro 3. Subsidio implícito al agua de los cultivos más importantes por hectárea sembrada de los DR 037, 051 y 084 valores promedio para el periodo de 2002-2014. Los cultivos están ordenados por importancia de hectárea sembrada. A precios de 2012.

Cultivos	Subsidio implícito con precio sombra de \$1.1 a precios de 2012	Subsidio implícito con precio sombra de \$3.87 a precios de 2012
----------	---	--

	Proporción sobre el valor de la producción cultivo	Por tonelada	Por hectárea	Proporción sobre el valor de la producción del cultivo	Por tonelada	Por hectárea
Trigo grano	0.11	372.65	2077.31	0.40	1311.03	7308.34
Maíz grano	0.24	566.74	2719.82	0.85	1993.89	9568.83
Cártamo	0.29	938.97	1370.10	1.01	3303.46	4820.26
Garbanzo	0.00	27.30	40.66	0.01	96.05	143.06
Vid Mesa	0.01	266.20	2933.78	0.03	936.55	10321.56
Papa	0.01	118.26	3547.83	0.04	416.06	12481.92
Espárrago	0.02	629.64	2070.96	0.08	2215.18	7286.02
Alfalfa Achicalada	0.02	40.67	612.69	0.06	143.08	2155.54
Vid Industrial	0.06	266.20	4240.10	0.23	936.55	14917.44
Nogal (Nuez)	0.01	374.21	507.16	0.03	1316.53	1784.27
Algodón	0.40	3288.99	10685.79	1.41	11571.27	37594.54
Naranja	0.12	237.42	5405.31	0.41	835.29	19016.86
Frijol (Alubia)	0.01	106.91	127.20	0.03	376.13	447.51
Sorgo Grano	0.06	168.42	652.71	0.20	592.52	2296.37
Sandía	0.02	70.01	2333.50	0.08	246.30	8209.69

Fuente: Elaboración propia con datos de Conagua (2015), Salazar et al (2012) y Mekonnen, M.M. and Hoekstra,

A.Y. (2011)

En el cuadro 3 encontramos el subsidio implícito del agua de los quince cultivos más importantes por superficie sembrada. Este lo calculamos mediante la información de la CONAGUA y la huella hídrica azul la cual fue realizada por Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y. (2011) y es proporcionada por el sitio de *Water Foot Print* de Las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura (UNESCO). La huella hídrica azul nos indica cuánta agua de riego en promedio se utiliza para producir una tonelada de un cultivo agrícola o cualquier otro producto. Los cultivos que tienen un mayor subsidio por tonelada y por hectárea son el algodón, cártamo, espárrago, maíz grano y nuez, podemos decir que estos cultivos son aquellos que tienen una mayor huella hídrica y por tanto un mayor subsidio implícito por tonelada. Mientras que los cultivos con mayor subsidio por hectárea son el algodón, naranja, vid industrial, papa y vid mesa. Los cultivos con el mayor porcentaje del subsidio implícito respecto al valor de la producción son: algodón (40% y 141%), cártamo (29% y 101%), maíz grano (24% y 85%), naranja (12% y 41%) y trigo grano (11% y 40%). Los valores tan altos, en ambos subsidios implícitos calculados, nos indican que probablemente el no pago del subsidio implícito del agua está generando una falsa rentabilidad en estos cultivos. Se combina el hecho que estos cultivos son altos en consumo de agua y tienen un bajo valor de la producción.

Conclusión

El marco jurídico actual no reconoce el valor económico, ambiental y social del agua, en el punto en que a este trabajo incumbe que es el precio de agua de uso agrícola. Es necesario que en primera instancia las concesiones totales del acuífero se otorguen no sobrepasando la recarga del mismo. Y no como ocurre en los tres casos estudiados en que a un solo concesionario se le da una concesión que sobrepasa la recarga del acuífero. Esto puede

incentivar la sobreexplotación del acuífero. A esta agua concesionada, debe asignársele un precio que considere la escasez del agua. El consumo de agua por arriba de la concesión debería considerarse una infracción, una violación a una norma y gravarse con cargos adecuados, a fin de que nunca se sobre pase la recarga natural.

La baja elasticidad precio del consumo del agua, como la de todos los recursos naturales y bienes básicos es muy baja en el corto y mediano plazo. Derivado de este principio, para que el consumo no sobre pase la recarga, los precios del agua deberían establecerse por encima de su precio sombra. No obstante, es necesario tener en cuenta que, los efectos sobre las actividades económicas y sobre los hogares de un precio que reduzca el consumo, serían muy elevados y requerirían compensaciones. Si los precios actuales son muy bajos y representan una proporción baja del ingreso o del valor de la producción, la elasticidad es baja y los precios deberían ser considerablemente mayores. Sería difícil establecer como precio general el precio sombra que utilizamos de \$3.87, debido a como ya observamos en ocasiones el cobro de este subsidio sobrepasaría el valor de la producción o sería un valor muy alto. Dada la baja elasticidad precio del consumo del agua se han establecido otros, mecanismos económicos y sociales sobre el consumo, lo suficientemente elevados y en combinación de otros mecanismos regulatorios. Entre estos, pueden ser las licencias y permisos de extracción del agua, diferenciados, según las condiciones de cada sector y región.

Bibliografía

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Comisión Nacional del Agua. (2014). Numeragua. México: CONAGUA.

Comisión Nacional del Agua. (2014a). Estadísticas del Agua en México. México: CONAGUA.

Gobierno Federal Mexicano. Datos abiertos consultado en: www.datos.gob.mx

Instituto Nacional de Ecología (2008) SUBSIDIOS AGRÍCOLAS EN MÉXICO QUE TIENEN EFECTOS AMBIENTALES NEGATIVOS. Consultado en: http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/subsidios_amb_neg.pdf

Diario Oficial de la Federación (1982) Ley de Aguas Nacionales.

Salazar, Alejandro; Moreno José Luis; Lutz América. Agricultura y manejo sustentable del acuífero de la Costa de Hermosillo. *Región y Sociedad*, núm. 3, 2012, pp. 155-179.

Colegio de Sonora. Hermosillo, Sonora.

Mekonnen, M.M. and Hoekstra, A.Y. (2011) The green, blue and grey water footprint of crops and derived crop products, *Hydrology and Earth System Sciences*, 15(5): 1577-1600.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2015) Ley Federal de Derechos Disposiciones Aplicables en Materia de Aguas Nacionales 2015. Consultado en: <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/LeyFederaldeDerechos.pdf>