

Apoyo a la Reforma Inclusiva del Sector de Agua y Saneamiento

Uso de aguas residuales para riego en Bolivia

Producción, comercialización y consumo de cultivos irrigados con aguas residuales en la región del altiplano

Rodrigo Cisneros, Zael Sanz y José Antonio Terán

Reconocimientos

Los autores de este documento desean agradecer a las instituciones que integran la Comisión Mixta de Reúso de Aguas Residuales por su apoyo y contribución, especialmente al Programa de Desarrollo Agropecuario Sustentable (PROAGRO) de la Cooperación Alemana al Desarrollo (GIZ), Grupo de Donantes de Agua y Saneamiento (GRAS), al Servicio Nacional de Riego de Bolivia (SENARI), la Organización Panamericana de la Salud (OPS); asimismo a Manuel Gonzáles, responsable de la cartera ambiental en la Alcaldía de Viacha durante el periodo de realización de este estudio. El presente documento está basado en el informe de consultoría “Dimensiones socioeconómicas asociadas a las prácticas de reúso de aguas residuales con fines productivos en el altiplano”, elaborado por CARE Bolivia en mayo de 2013.

Contáctenos

Para obtener más información, por favor visite www.wsp.org o escriba a Zael Sanz a wspiac@worldbank.org

El Programa de Agua y Saneamiento (WSP por sus siglas en inglés) es una asociación de múltiples donantes, que forma parte de la Práctica Global de Agua del Grupo Banco Mundial, para apoyar a las personas en situación de pobreza a obtener acceso a servicios de abastecimiento de agua y saneamiento asequibles, seguros y sostenibles. Los donantes del WSP incluyen a Australia, Austria, Dinamarca, Finlandia, Francia, la Fundación Bill & Melinda Gates, Luxemburgo, Países Bajos, Noruega, Suecia, Suiza, Reino Unido, Estados Unidos y el Banco Mundial.

Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad de los autores y no deben ser atribuidas al Grupo Banco Mundial, sus instituciones afiliadas, su Junta de Directores Ejecutivos, o a los gobiernos que representan. El Grupo Banco Mundial no garantiza la exactitud de los datos incluidos en este trabajo. Las fronteras, colores, denominaciones y otra información expuesta en cualquier mapa de este volumen no implican juicio alguno de parte del Grupo Banco Mundial acerca de la condición jurídica de ninguno de los territorios, ni aprobación o aceptación de dichas fronteras.

El material de esta publicación posee derechos de autor. Solicitudes de autorización para reproducir partes de la misma deben ser enviadas a worldbankwater@worldbank.org. WSP fomenta la difusión de sus publicaciones y normalmente brindará las autorizaciones rápidamente. Para obtener más información, por favor visite www.wsp.org.

© 2014 Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento / Banco Mundial
Programa de Agua y Saneamiento (WSP)
Región de América Latina y el Caribe
wspiac@worldbank.org
www.wsp.org | www.worldbank.org/water



Uso de aguas residuales para riego en Bolivia

Producción, comercialización y consumo de cultivos irrigados con aguas residuales en la región del altiplano

INTRODUCCIÓN

El uso informal de las aguas residuales sin tratamiento para el riego agrícola, ya sea por aplicación directa o diluida por cauces naturales, es una práctica habitual en Bolivia. Al menos 5 000 hectáreas de tierras de cultivo son regadas con aguas residuales, de las cuales el 86 por ciento se encuentran en los departamentos de La Paz y Cochabamba, estando en su mayoría en zonas periurbanas de áreas metropolitanas.¹

La práctica de la reutilización del agua en Bolivia muestra que en un escenario de escasez de agua para riego, las aguas residuales se reconocen como fuente de agua para la agricultura. Esto representaría un pronóstico favorable para la sostenibilidad de la agricultura en la región. No obstante, ante la ausencia de controles, la práctica del uso de aguas residuales para el riego genera preocupación, dados los posibles impactos sobre la salud de los agricultores, el ganado y los consumidores.

La expansión urbana ha incrementado significativamente la demanda de agua para uso doméstico e industrial en Bolivia, limitando el agua originalmente destinada para el riego río abajo. Las aguas residuales se utilizan para compensar la consiguiente falta de recursos de agua no contaminada. En algunos casos, la concentración de los flujos de aguas residuales que acompañan el crecimiento urbano no sólo satisface la demanda preexistente para el riego, sino también impulsa un aumento en la actividad agrícola.

Las hectáreas irrigadas se encuentran en su mayoría en zonas de gran estrés hídrico, tanto en el altiplano o cabeceras de valle, como en los alrededores de las áreas metropolitanas, especialmente en las cuencas del río Rocha en Cochabamba y el río La Paz.



El uso de aguas residuales en la agricultura como medida de adaptación al cambio climático, así como del uso eficiente del agua es apoyada por el sector rural de la región del altiplano y las zonas de cabecera de valle. Foto: Gabriel Barceló. Banco Mundial.

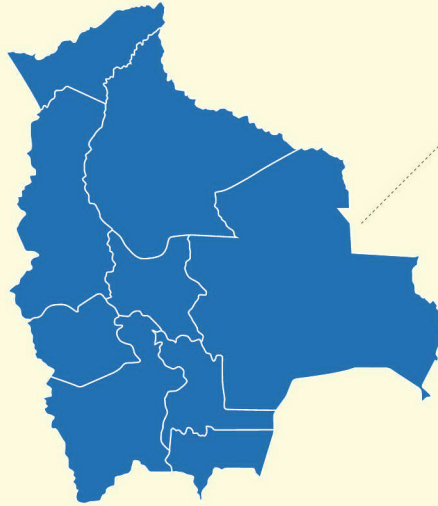
¹ Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), Sistematización sobre tratamiento y reutilización de aguas residuales (La Paz: MMAyA, 2014).

BOLIVIA

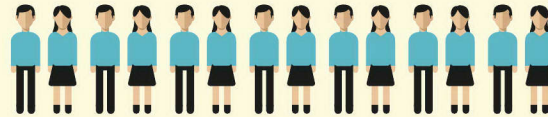


10,5

millones de habitantes



Población Urbana **67,2%**



Población Rural **32,7%**



Producto bruto interno (PBI) per cápita (% de crecimiento anual) (2012)



3,5%

Gasto en salud per cápita (2012)



US\$ 148,7

Tasa de mortalidad en niños menores de 5 años por Cada 1,000 nacidos vivos (2012)



41,4%

Crecimiento anual de la población (2012)



1,7%

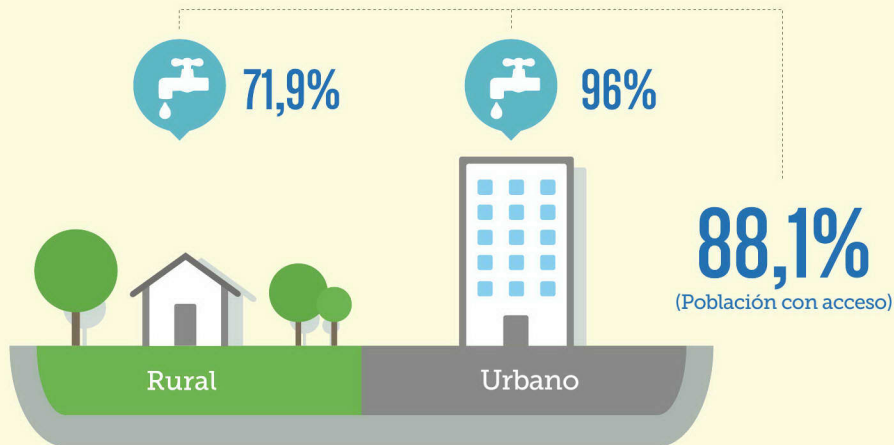
Población que vive en situación de pobreza (2007)



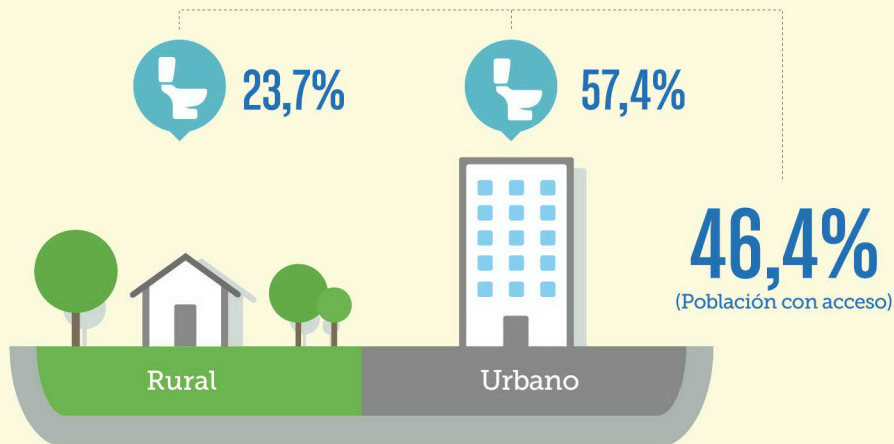
Ingreso diario menor a US\$2 **24,6%**

Ingreso diario menor a US\$1.25 **13,6%**

ACCESO A FUENTES DE AGUA POTABLE MEJORADAS (2012)



ACCESO A INSTALACIONES DE SANEAMIENTO MEJORADAS (2012)



OTROS INDICADORES

Suscripciones a celulares móviles por cada 100 personas (2012)



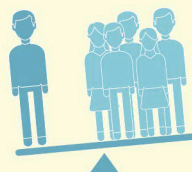
90,4

Rangos del Índice de Desarrollo Humano (2012)*



#108

Coefficiente de Gini (2008)



56,29

Fuente: Indicadores del Desarrollo Mundial, 2012. Banco Mundial.

* Informe sobre Desarrollo Humano, 2013. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Si bien la ciudad de Cochabamba trata sus aguas residuales poco antes de la descarga en el río Rocha, La Paz no realiza ningún tipo de tratamiento de aguas residuales.

Según la Organización Mundial de la Salud,² siempre que haya contacto con aguas residuales no tratadas, existe el riesgo de varios tipos de infecciones y enfermedades en niños y adultos que trabajan en labores agrícolas. Para los consumidores de productos agrícolas, existen riesgos significativos de infección del tracto digestivo por bacterias y virus o infecciones por contacto con protozoos.

Los ganaderos de la región han encontrado que sus animales contraen brucelosis, posiblemente por la ingesta de aguas residuales y alimentos regados con las aguas no tratadas. Otra enfermedad que el ganado puede contraer al comer forraje regado con aguas residuales es la parasitosis ocasionada principalmente por la *Taenia Saginata* y *Taenia Solium*, que impide el crecimiento en el ganado y que también puede afectar la salud de los consumidores que comen carne de res cruda o parcialmente cocida.³

El Plan Nacional de Saneamiento de Bolivia 2008-2014 prevé que a consecuencia de los efectos del cambio climático, el volumen de agua superficial disponible disminuirá y el nivel freático descenderá, lo que puede conducir a la sobreexplotación de los acuíferos, gastos adicionales para la provisión de agua y una probable pérdida de la calidad del agua. Como resultado de las reducciones de los volúmenes embalsados, existe el riesgo de que se incrementen las concentraciones de materias contaminantes. Las características ciclónicas de las lluvias provocarán más erosión y más turbidez y alta carga de nutrientes en el agua. En este escenario, y dada la consiguiente reducción de agua disponible para el riego, es probable que se intensifique el uso de aguas residuales para fines agrícolas, y si no existe planificación o controles adecuados, podrían haber graves consecuencias para la salud pública.⁴

2 Organización Mundial de la Salud (OMS), "Guidelines for the Safe Use of Wastewater, Excreta and Greywater" (Ginebra: OMS, 2006).

3 CEPIS, Aspectos sanitarios de la utilización de aguas residuales y excretas en la agricultura. Hoja de divulgación técnica: 37. (Lima: CEPIS, Febrero 2007).

4 Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), Plan Nacional de Saneamiento Básico 2008 - 2015. (La Paz: MMAyA, 2009).



Línea principal de alcantarillado de la planta de tratamiento de aguas residuales de Puchukollo perforada por la población local para desviar el agua para el riego y la ganadería. Foto: Gabriel Barceló. Banco Mundial.

Como resultado de estas prácticas y preocupaciones, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), con apoyo del Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial, contrató a CARE Bolivia para llevar a cabo un estudio que les permita tomar las decisiones políticas más adecuadas sobre el uso de aguas residuales en la agricultura. La presente Nota de Campo resume las conclusiones de ese informe.⁵

OBJETIVO Y METODOLOGÍA

El MMAyA ha lanzado recientemente una serie de iniciativas destinadas a definir una hoja de ruta para promover prácticas de uso de aguas residuales seguras como medida de adaptación al cambio climático.

Este estudio tiene como objetivo complementar dichas iniciativas, que se centran en los aspectos financieros y técnicos del uso de aguas residuales, mediante la recopilación y análisis de información relevante en cuatro áreas principales:

1. Conocimiento y percepciones de los agricultores acerca del uso de aguas residuales.
2. Capacidad y disposición de los agricultores a pagar por servicios de gestión del tratamiento complementario de aguas residuales, regulación y/o infraestructura de distribución que se podría construir para reducir los riesgos y maximizar los beneficios de la reutilización.
3. Barreras sociales y riesgos que afectan la introducción de sistemas de uso de aguas residuales planificadas.

4. Información relacionada con la venta y comercialización de productos agrícolas cultivados con aguas residuales en la región, como los criterios de selección de los cultivos, los mecanismos de fijación de precios, la identificación de puntos de venta, los canales de distribución y el nivel de conocimiento de los consumidores finales.

Para este estudio se utilizaron fuentes primarias de información a partir de grupos focales en 12 municipios y encuestas en 650 hogares en seis de esos municipios, además de paneles, sondeos y entrevistas en profundidad. Las seis comunidades seleccionadas para la encuesta se encuentran en la zona de cabecera de valle, municipios de Palca y Mecapaca; el altiplano, municipios de El Alto, Batallas, Viacha (en dos áreas de producción diferentes) y Patacamaya. Dichas comunidades se encuentran ya sea a la salida de las instalaciones de la planta de tratamiento de aguas residuales o en las zonas ribereñas del Río Seco y Río La Paz ubicadas aguas abajo de los puntos de descarga a dichos ríos. Los seis municipios, todos ubicados en el departamento de La Paz, reciben aguas residuales de las grandes ciudades de La Paz y El Alto, y son los principales proveedores de productos agrícolas, la mayor parte regados con aguas residuales. No obstante, Palca fue elegida porque si bien es un importante proveedor de productos agrícolas para las ciudades de La Paz y El Alto, no utiliza aguas residuales para el riego. Sirve como punto de comparación con la otra comunidad del valle montañoso, Mecapaca.

⁵ CARE Bolivia, Informe de consultoría: Dimensiones socioeconómicas asociadas a las prácticas de reúso de aguas residuales con fines productivos en el altiplano (La Paz: CARE Bolivia, 2013).

TABLA 1: Comparación de ventajas, riesgos y problemas identificados por los agricultores

VENTAJAS	Cabecera de valle		Altiplano	
	Palca	Mecapaca	El Alto	Viacha-Chonchocoro
Menos uso de fertilizantes	53,3%	48,3%	77,8%	57,9%
Varias cosechas anuales	40,0%	38,8%	37,0%	31,6%
Mayor productividad	40,0%	52,6%	48,1%	57,9%
No hay necesidad de pagar	33,3%	50,0%	40,7%	57,9%
Mejora de los suelos	13,3%	28,4%	59,3%	5,3%
Disponible todo el año	16,7%	20,7%	3,7%	15,8%

RIESGOS Y PROBLEMAS	Cabecera de valle		Altiplano	
	Palca	Mecapaca	El Alto	Viacha-Chonchocoro
Enfermedades	97,6%	90,3%	100,0%	90,0%
Problemas de la piel	16,7%	41,9%	42,9%	62,5%
Salinización del suelo	40,5%	22,6%	23,2%	22,5%
Dificultad para la venta de productos	7,1%	16,1%	14,3%	15,0%
Precios más bajos	31,0%	24,7%	60,7%	72,50%
Enfermedades del ganado	42,9%	23,7%	17,9%	15,0%

Fuente: Encuesta a 650 hogares en 6 municipios.

Las encuestas de opinión a vendedores y consumidores se llevaron a cabo en los mercados de Villa Dolores de El Alto, en los mercados Rodríguez y Villa Fátima en la zona central de la ciudad de La Paz, y en las ferias itinerantes semanales de los distritos de la zona sur de La Paz.

ANÁLISIS

El Plan Nacional de Saneamiento Básico de Bolivia establece varios objetivos para el 2015, entre los cuales está, proporcionar tratamiento adecuado al 80 por ciento de las aguas residuales a nivel nacional, lo que requerirá una inversión estimada de alrededor de US\$390 millones. Sin embargo la inversión exclusiva en plantas de tratamiento no garantiza la eficacia del tratamiento. Asimismo no controla los riesgos ni maximiza los beneficios asociados a la reutilización. Es necesario desarrollar mecanismos para asegurar la sostenibilidad técnica, ambiental, económica y social no sólo de infraestructura, sino también de toda la producción y del sistema económico que se construiría a su alrededor. Sistemas adecuados de control sanitario también deben ser implementados. En resumen, hacer las cosas bien es factible pero complejo, y se necesita un enfoque integral para la reutilización de aguas residuales para que cualquier iniciativa tenga éxito.

El Gobierno de Bolivia también ha desarrollado el Programa Nacional de Uso Eficiente del Agua. En particular, el programa propone el desarrollo e implementación de una política de utilización de aguas residuales que promoverá el tratamiento de todas las aguas residuales que se recolecten y realizará investigaciones para la reutilización de éstas aguas, incluyendo la optimización de los modelos de tratamiento que permitan su reutilización para el riego, devolviendo el agua con altos contenidos de nutrientes.⁶

El conocimiento generado por este estudio está destinado a ayudar en el desarrollo de un marco normativo adecuado para la promoción de la utilización segura de aguas residuales y en el diseño de estrategias, programas y proyectos necesarios para su aplicación efectiva.

Las principales conclusiones de este estudio se resumen de la siguiente manera:

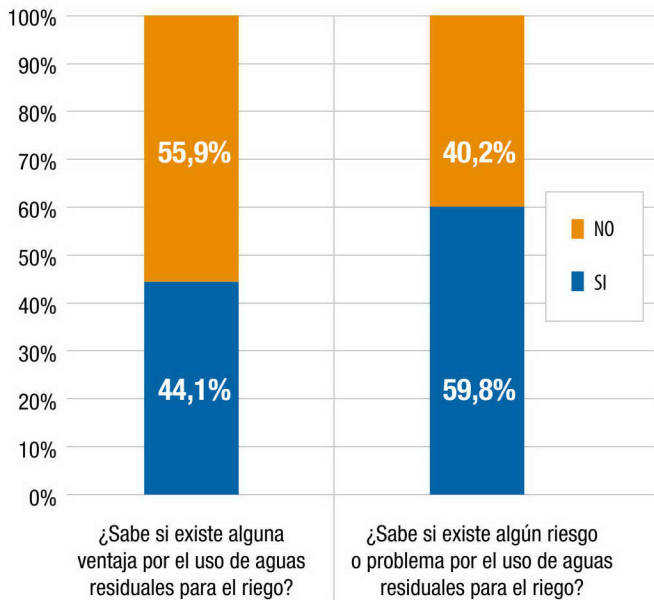
Los agricultores reconocen que existen ventajas y riesgos en la utilización del agua para el riego, sin que esto pueda significar que poseen conocimientos específicos sobre las mejores prácticas o riesgos. En los

6 Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), Plan Nacional de Saneamiento Básico 2008 – 2015. (La Paz: MMAyA, 2009).

municipios de cabecera de valle (Palca y Mecapaca), entre las ventajas más reconocidas sobre la reutilización de aguas residuales están, la menor necesidad de fertilizantes, obtener más cosechas, y en el caso específico de Mecapaca, mayor productividad y ninguna obligación de pago para la reutilización (Tabla 1). Los agricultores también reconocen el riesgo propio de contraer enfermedades, así como las posibles enfermedades del ganado y la salinización del suelo.

Los agricultores del altiplano (El Alto y Viacha - Chonchocoro), asimismo identifican ventajas relacionadas con una menor necesidad de fertilizantes, una mayor productividad, y no tener que pagar para reutilizar el agua. También son conscientes de los riesgos de enfermedad en general, y específicamente, para el ganado, aunque los agricultores en Viacha-Chonchocoro están especialmente preocupados por las enfermedades de la piel.

Figura 1. El conocimiento de las ventajas y problemas

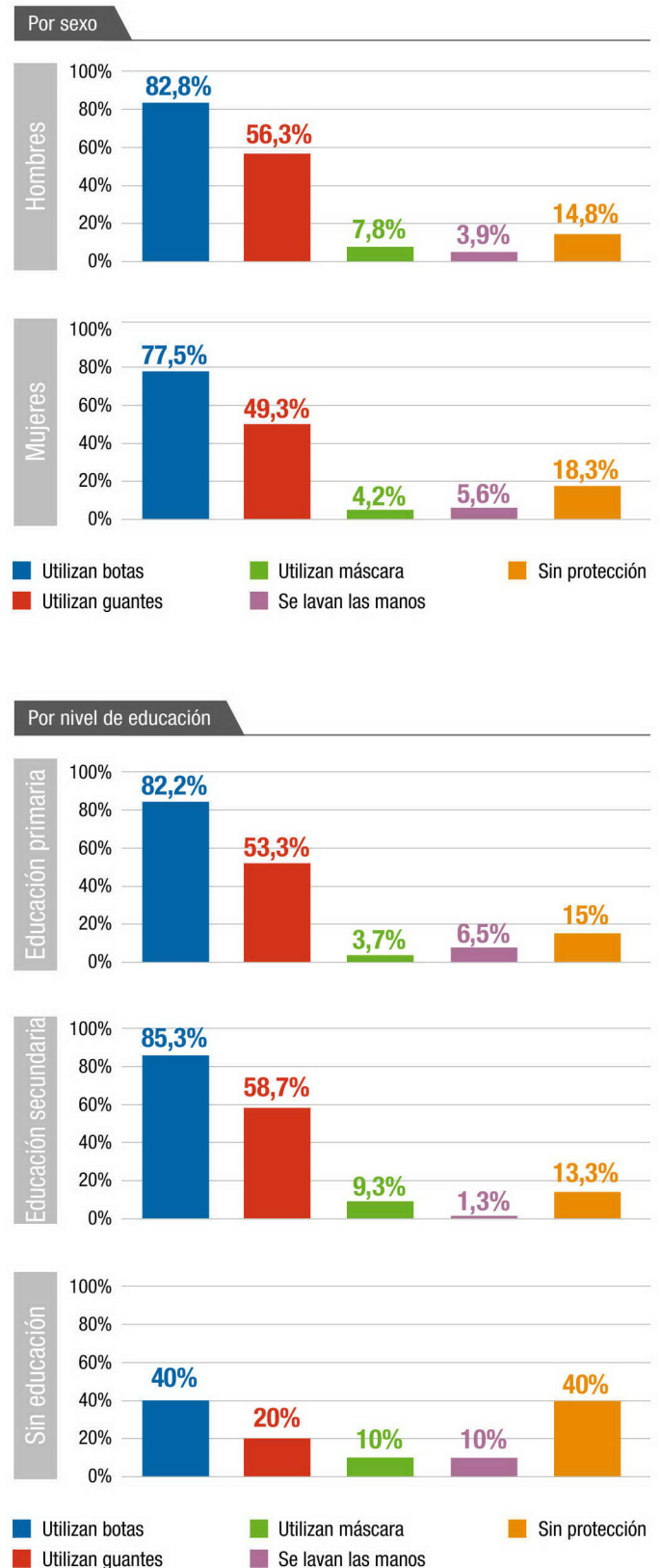


Fuente: Encuesta a 650 hogares en 6 municipios.

No obstante, como puede verse en la tabla 1 y la figura 1, el conocimiento es limitado. Basado en los resultados del estudio, los agricultores no tienen suficiente conocimiento acerca de las ventajas y de los problemas asociados con el uso de aguas residuales para el riego de los productos agrícolas, y como resultado, las medidas de protección que toman son limitadas, aunque reportan el uso frecuente de algunos tipos de protección. Según las investigaciones de campo, sólo el 44,1 por ciento de los agricultores encuestados saben que existen ventajas en el uso de aguas residuales para el riego.

A pesar de que la mayoría de las cabezas de hogar entrevistadas informaron tomar precauciones (figura 2), las entrevistas más detalladas revelaron que, por ejemplo, se usan botas con mayor frecuencia en la temporada de lluvias, por razones que tienen que ver más con la comodidad que con una práctica de precaución. Como puede verse

Figura 2. Medidas de protección utilizadas



Fuente: Encuesta a 650 hogares en 6 municipios.

en la figura 2, el nivel de educación está relacionado fuertemente con el uso de medidas de protección.

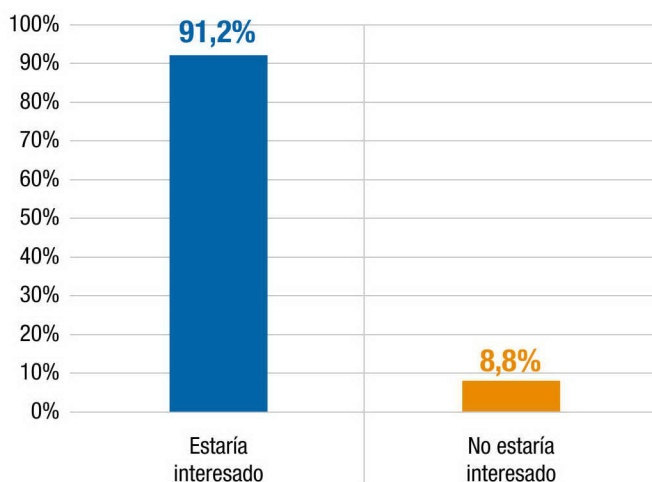
La gran mayoría de los agricultores que fueron entrevistados en los municipios del altiplano y de cabecera de valle y reportan un fuerte interés en recibir agua de los esquemas planificados de reutilización. Un 91,2 por ciento de los encuestados estarían a favor de la implementación de programas de uso de aguas residuales para fines de producción agrícola (figura 3). Este interés sugiere que los agricultores confían en que los riesgos y los problemas asociados con la reutilización de aguas residuales pueden ser controlados y que estos sistemas podrían mejorar sus actividades productivas.

Los agricultores que fueron consultados en las entrevistas en profundidad y que actualmente cuentan con un adecuado suministro de agua, expresaron interés en recibir aguas residuales tratadas, considerando que los períodos de sequía en los ecosistemas del altiplano y de cabecera de valle son cada vez más largos. Además, disponen de información sobre la probabilidad de que los recursos hídricos disminuirán debido a los efectos del cambio climático.

Los agricultores estarían dispuestos a ayudar a gestionar un esquema planificado de reutilización si esto les permitiera aumentar y mejorar las oportunidades de riego y al mismo se implementen mecanismos de protección de la salud. De los agricultores interesados en la instalación de un esquema planificado, el 95 por ciento informó que está dispuesto a contribuir con su trabajo y el 83 por ciento haría contribuciones monetarias. En total, el 97,4 por ciento estaría dispuesto a colaborar con la gestión del esquema de una manera u otra.

A pesar de esta voluntad de contribuir, sin embargo, las contribuciones de los agricultores es probable que sean pequeñas. La práctica de contribuir con tiempo o dinero para asuntos de importancia para

Figura 3: Porcentaje de agricultores interesados en participar en un Sistema de Reutilización Planificado



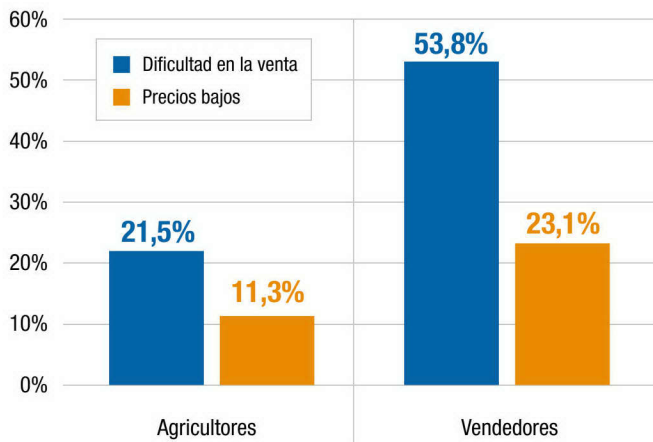
Fuente: Encuesta a 650 hogares en 6 municipios.

la comunidad está profundamente arraigada en el país, lo cual es un buen augurio en términos de las posibilidades de participación en un proyecto hipotético de reutilización planificada. Sin embargo, la información compartida en los grupos focales y entrevistas en profundidad parece indicar que las contribuciones actuales a los comités de riego a los que pertenecen los agricultores son mínimas hasta el punto de ser simbólicas.

Respecto a los efectos en el mercado local, no pudo establecerse una relación directa entre el tipo de agua utilizada para el riego y las ventas y/o canales de distribución para los productos correspondientes, para bien o para mal, los minoristas y los consumidores expresan poco conocimiento o interés acerca de los productos cultivados con agua reutilizada. No se podría detectar ninguna diferencia real en el precio entre los productos regados con aguas residuales y productos regados con agua limpia. Menos del 20 por ciento de los agricultores creen que los consumidores serían capaces de diferenciar los productos por su origen en términos de ventas y precios. Sin embargo, aunque el 50 por ciento de los vendedores cree que los productos regados con aguas residuales podrían ser más difíciles de vender, sólo el 20 por ciento cree que el precio final de venta podría verse afectado. Como se ve en la figura 4, los vendedores están más preocupados que los agricultores sobre el efecto del uso de aguas residuales en el precio de los productos. Los agricultores que practican la reutilización son muy conocedores de su mercado, son capaces de identificar los momentos del año en que sus productos tienen competencia ya sea de procedencia nacional o extranjera, y alternan sus cultivos en un intento de obtener el precio más alto. Los costos financieros y los beneficios del uso de aguas residuales en sus tierras son de gran interés para ellos.

En relación con el proceso de comercialización al por menor, los funcionarios de un importante supermercado en la ciudad de La Paz que fueron entrevistados, informaron que la combinación de productos (frutas y verduras que se venden en el supermercado) es adquirida de un proveedor una vez por semana. El proveedor selecciona y compra los productos al por mayor en el Mercado Rodríguez directamente de los camiones que traen los productos de Río Abajo (Mecapaca), Palca y otros lugares (Cochabamba, Perú, Chile, etc.) en función de la temporada y la disponibilidad. Por lo tanto, este supermercado no tendría ningún control microbiológico particular de los productos que haya seleccionado; simplemente elige los productos basados en la apariencia, tamaño y color, confiando en que el proveedor ha hecho una buena selección inicial. Si bien los trabajadores de la sección de verduras en este supermercado no diferenciarían los productos por su origen, también manifestaron que no habrían recibido ninguna queja de enfermedades causadas por los productos que venden.

A diferencia de lo anterior, la leche producida por el ganado de la zona de estudio en el altiplano, es comercializada a través de 12 centros de acopio establecidos en los municipios de Pucarani, Viacha, Guaqui, Patacayama, Batallas, Achacachi, Achocalla y otros. La empresa procesadora de lácteos que compra la producción lechera realiza una discriminación en base a criterios de control de calidad, alcohol, temperatura y sólidos solubles, controlando el producto según normas internacionales. Los procedimientos industriales posteriores tales como el almacenamiento en frío y la pasteurización garantizarían la inocuidad del producto final que llega al consumidor. Por lo tanto, la

Figura 4: Percepciones sobre las dificultades de venta de productos regados con aguas residuales

Fuente: Encuesta a 650 hogares en 6 municipios y encuestas en los mercados de La Paz.

alimentación con forraje regado con aguas residuales no provocaría diferencias entre los diversos centros de acopio en relación a olores y/o calidad de la leche, debido además a que la compañía procesadora mantiene controles a partir de la información que procesa sobre el estado de salud de las vacas, en función de los cual provee asistencia en el manejo de forrajes, cultivos hidropónicos, servicios veterinarios, técnicas de ordeño, etc. En otras palabras, la producción de la zona no sufre discriminación por precio, la leche de diferentes procedencias se mezcla y no tiene denominación de origen o distinción del tipo de agua usada para el forraje de los animales. El precio está reglamentado y se adecúa a bandas de precios acordadas entre el gobierno y las empresas.

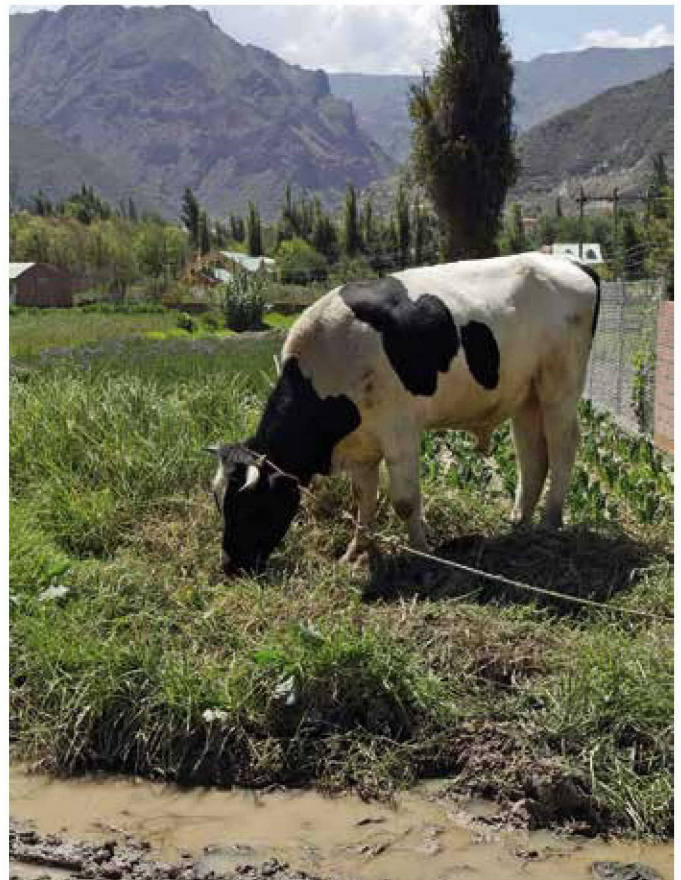
LECCIONES CLAVE

Aunque los agricultores son conscientes del riesgo potencial que implica la irrigación con aguas residuales, no poseen suficientes conocimientos específicos ya sea sobre las ventajas o los problemas relacionados al uso de aguas residuales para el riego de productos alimenticios. Como resultado, las medidas de protección que toman son limitadas, a pesar de que informan el uso frecuente de algunas medidas de protección. Casi el 60 por ciento de los encuestados reconoce los riesgos y problemas para la salud, citando principalmente la fuerte probabilidad de enfermedades reumáticas, pulmonares, gastrointestinales y enfermedades de la piel, y en menor medida, las enfermedades que afectan a su ganado; sin embargo una parte considerable de la comunidad aún desconoce estos riesgos.

Los agricultores de la región apoyan esquemas de reutilización de agua y están dispuestos a contribuir con su éxito, pero sus aportes no representan de mucha relevancia para la construcción o sostenibilidad de infraestructura para estos esquemas. Las autoridades del sector que

fueron entrevistados reconocen que no existen criterios en la fijación de tarifas para el uso de las aguas residuales, y los pagos o contribuciones en especies o en trabajo para los sistemas de riego no son reconocidos como tarifas, sino más bien como contribuciones para las reparaciones y el mantenimiento correctivo. De los 12 municipios que participaron en los grupos focales iniciales del estudio, donde los agricultores hicieron pagos voluntarios para financiar la operación y el mantenimiento de los sistemas, según los participantes del estudio, las contribuciones variaron de US\$4,3 a US\$5,8 hectárea / año.

Según un caso de estudio realizado por el MMAyA, con el apoyo del Banco Mundial, para las ciudades de Tarija, Cochabamba y Viacha, donde el uso de aguas residuales sería considerada como una medida para aliviar la escasez de agua,⁷ basada en la instalación de reservorios de estabilización de aguas residuales para su reutilización en sistemas de riego,⁸ los costos de operación y mantenimiento en Cochabamba serían de US\$145 hectárea / año, y en Tarija de US\$143 hectárea / año. Como resultado, parece poco probable que los agricultores puedan asumir los costos de operación y mantenimiento de éstos sistemas si no tuvieran el apoyo financiero de entidades estatales.



El ganado de la zona se alimenta en zonas aledañas de Río Abajo. Foto: Gabriel Barceló. Banco Mundial.

7 L.M. González, A. Orozco, C. Quitón, Z. Sanz, I. Klytchnikova, Reuse of wastewater to mitigate water scarcity: case studies in Cochabamba and Tarija, World Bank, 2013

8 Esta tecnología maximiza el número de hectáreas que pueden ser regadas con el caudal disponible de aguas residuales, simplifica el proceso de tratamiento de aguas residuales, manteniendo el nivel de calidad requerido, y reduce al mínimo los costos específicos (por hectárea de regadío) de funcionamiento y mantenimiento.



Hortalizas (lechugas y acelgas, entre otras) regadas con aguas residuales se ofrecen en el mercado Gran Poder. Foto: Gabriel Barceló. Banco Mundial.

No se observa una vinculación directa entre el tipo de agua para riego empleada y los canales de venta y distribución de los alimentos producidos. Asimismo se evidencia que los productos regados con aguas residuales no tienen menor precio de venta, principalmente porque el éxito de su venta va a depender generalmente de cuán visualmente atractivos sean (tamaño sobre todo). En la mayoría de los casos, no hay ninguna indicación de origen, y estos productos se mezclan con los cultivados con riego tradicional. Sólo algunos de los agricultores que usan aguas residuales (17.4 por ciento) identifican poder tener precios más bajos, como una desventaja. En el caso de la leche, debido a que el producto de todas las fuentes es mezclado y procesado en la planta bajo estrictos criterios de control de calidad, no existe distinción del origen del producto durante la venta al por menor; y el precio se regula y se mantiene dentro de los rangos acordados por el gobierno y las compañías distribuidoras.

En general, los consumidores no son conscientes que están comprando productos regados con aguas residuales, lo que puede explicar por qué no se toman precauciones adicionales. Lavar las frutas y verduras con agua es la medida de protección más común, aunque los consumidores de las zonas con mayor poder adquisitivo (región sur) las lavan con productos químicos. El sondeo de opinión revela que los consumidores comprarían productos regados con aguas residuales tratadas porque asumen que éstos serían productos mejores y más limpios que los cultivados con aguas no tratadas. Los consumidores que afirman que

no comprarían productos cultivados con aguas residuales, no creen que las aguas hayan sido tratadas adecuadamente, o en todo caso, creen que los productores las riegan con agua sucia, contaminada o infectada, independientemente de que existiera agua tratada disponible.

IMPLICACIONES PARA LOS PROFESIONALES

Como se ha señalado anteriormente, el uso informal de las aguas residuales sin tratamiento para el riego agrícola es una práctica habitual en Bolivia. Esta situación se presenta a menudo aguas abajo de la desembocadura de aguas sin tratamiento (La Paz) o insuficientemente tratadas (Puchukollo) para alcanzar niveles aceptables de riesgo para la salud de agricultores y consumidores.

Reducir riesgos para la salud mediante el aumento de la cobertura del tratamiento y la mejora del rendimiento de las plantas existentes, si bien es necesario, implica grandes inversiones en rehabilitación y nuevas construcciones, lo que implica tiempos de implementación más largos. Por esta razón, y para contener los riesgos inherentes en el consumo de productos agrícolas que ya están siendo regados con aguas residuales, se deben adoptar otras medidas complementarias con impactos de corto y mediano plazo en forma paralela, como los propuestos por la OMS.

Un principio de racionalidad económica ofrecería soluciones bajo un enfoque de barreras múltiples, según lo propuesto por la OMS en sus directrices de 2006. Este enfoque permitiría lograr el mismo grado de reducción de riesgos para la salud asociado con la reutilización en base a los requisitos de tratamiento que son menos exigentes y por lo tanto implican menores costos de inversión que la construcción de infraestructura a gran escala. La OMS propone la adopción de medidas como la restricción de los cultivos; el uso de técnicas de riego que minimicen la contaminación; la introducción de períodos mínimos de espera entre el último riego y la cosecha; la promoción de prácticas de higiene en la preparación de alimentos; la educación en la salud, el lavado del producto, la desinfección y la cocción de los alimentos; y la inmunización.

El estudio revela un fuerte apoyo, por parte del sector rural de las regiones del altiplano y de cabecera de valle, a los principios y objetivos establecidos por el MMAyA para el Programa Nacional de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. Estos incluyen la promoción de la uso de aguas residuales en la agricultura como medida de adaptación al cambio climático y de uso eficiente del agua. Las medidas creativas y efectivas serían bien acogidas por las comunidades, lo que hace posible el cambio.

El estudio también señala la necesidad de una importante iniciativa para educar a los agricultores, vendedores y consumidores sobre los beneficios específicos y riesgos de la reutilización de aguas residuales en la agricultura. Tal esfuerzo cubriría el ciclo completo del producto, desde la siembra del cultivo hasta su venta y consumo.

Cualquier esfuerzo para implantar con éxito iniciativas de uso de aguas residuales, necesita considerar la provisión de asistencia técnica para los agricultores, por ejemplo, ayudando a los agricultores a seleccionar los cultivos más adecuados para el riego con aguas residuales, así como mejorar las prácticas relacionadas a la gestión de la producción.



Programa de Agua y Saneamiento (WSP)
Región de América Latina y el Caribe
Banco Mundial
wsplac@worldbank.org
www.wsp.org | www.worldbank.org/water

