

DOI: 10.24850/j-tyca-2024-03-08

Notas

El acceso y el suministro de agua rural en México y Brasil

Rural water access and supply in Mexico and Brazil

Jorge Silva¹, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0961-4696>

¹Instituto Politécnico Nacional, Escuela Superior de Comercio y Administración, Unidad Santo Tomás, Ciudad de México, México, j.a.silva@outlook.com

Autor para correspondencia: Jorge Silva, j.a.silva@outlook.com

Resumen

El objetivo de esta investigación es analizar la literatura sobre el acceso y suministro de agua rural en México y Brasil considerando los sistemas existentes para proponer recomendaciones de mejora en estos rubros. Se utilizaron diferentes metodologías para la revisión de la literatura, como la búsqueda en diversas bases de datos científicas, el empleo del *ranking* SCIMAGO, la adopción de la escala Newcastle Ottawa, las pautas de PRISMA y la verificación STROBE. Los periodos de tiempo abarcaron épocas remotas clave que finalizan en la actualidad: 1994-2020. Los resultados destacan que naciones latinoamericanas como Brasil y México



tienen sistemas de agua que necesitan un mayor compromiso para mejorar por parte del sector público. Se recomienda hacer partícipe al sector social en el desarrollo de esquemas de gestión comunitaria para encontrar una solución a la demanda y oferta de agua cambiantes. Además, es menester en próximas investigaciones profundizar en el tema del abastecimiento del agua para su mejora en las naciones analizadas.

Palabras clave: abastecimiento de agua, acceso al agua, gestión comunitaria, saneamiento, zonas rurales.

Abstract

The objective of this research is to analyze the literature on rural water access and supply in Mexico and Brazil, considering existing systems; to propose improvement recommendations in these areas. Different methodologies were used to review the literature, such as searching various scientific databases, the use of the SCIMAGO ranking, the adoption of the Newcastle Ottawa scale, the PRISMA guidelines, and the STROBE verification. The time periods spanned key remote eras ending today. The results highlight that Latin American nations such as Brazil and Mexico have water systems that need greater commitment from the public sector. It is recommended to involve the social sector in the development of community management schemes to find a solution to the changing water demand and supply. In addition, it is necessary to delve in future research into the issue of water supply, for its improvement in the nations analyzed.

Keywords: Water supply, access to water, community management, sanitation, rural areas.



Recibido: 01/02/2022

Aceptado: 08/09/2022

Publicado Online: 14/09/2022

Introducción

Durante décadas, la historia de la humanidad ha estado marcada por momentos decisivos que alteraron sus estructuras políticas, sociales y económicas. El siglo XXI está sumido en un sinfín de estos momentos, entre los cuales destaca el que comenzó en el año 2019 por la pandemia de la COVID-19 (Toledo, 2020). La enfermedad ha pasado a la historia como una que ha causado un impacto económico, social y de salud masivo a nivel mundial. El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UN Environment Programme, 2020) destaca que América Latina ha experimentado un aumento en el número de muertes en los últimos meses con los gobiernos lidiando con cómo pueden implementar medidas divergentes destinadas a mitigar su propagación al tiempo que mantienen los logros de la paz, salvaguardando los derechos humanos y preservando el tejido de la democracia (United Nations, 2020; UN Environment Programme, 2020).

Un número selecto de países latinoamericanos, como Brasil y México, han mostrado algunos de los números más altos de casos absolutos y per cápita en la comunidad internacional con 3 057 470 y 485 836, respectivamente (Statista, 2020). Los académicos opinan que la



razón principal detrás del aumento de las cifras son los sistemas de salud fragmentados y desiguales, mientras que otros argumentan que es la falta de un sistema y una estructura que puedan manejar una crisis de salud y humanitaria de gran magnitud (Toledo, 2020).

El *modus operandi* del coronavirus es la transmisión a través de superficies infectadas, que saca a la luz la importancia del agua y el saneamiento (Toledo, 2020). El objetivo de desarrollo sostenible número 6, agua potable y saneamiento para todos, se considera relevante para proporcionar un apalancamiento significativo para las inversiones existentes en atención médica y la lucha contra el coronavirus (United Nations, 2020; UN Environment Programme, 2020). Aunado a esto, en la sociedad latinoamericana, el suministro y acceso a los recursos hídricos ha disminuido debido a un incremento en la población, así como a continuos enfrentamientos y confusión en los organismos encargados de administrar los sistemas (Carlsson & Berkes, 2005; Castro, 2006; Binswanger-Mkhize, De-Regt, & Spector, 2010). Por otra parte, el clima cambiante y el alza de la demanda han acrecentado el riesgo de problemas de acceso y suministro de agua (Beall, Fiedler, Boll, & Cosens, 2011; VanDerslice, 2011). La Cooperación Financiera Internacional (IFC, 2020) cita otros factores, que han desempeñado un papel importante en el aumento de la demanda, como el envejecimiento de la infraestructura y la rápida urbanización.

La pandemia ha arrasado las infraestructuras sistemáticas, los cuerpos de agua y el entorno natural/construido, por lo que los gobiernos se han visto obligados a revisar sus opciones y alternativas. Adicional a esto, el aumento de la demanda de agua potable y saneamiento en las zonas urbanas ha ocasionado que cerca de tres millones de personas de

zonas rurales se vean afectadas negativamente por la escasez de suministro y acceso. Esto, a su vez, ha aumentado sus niveles de riesgo y susceptibilidad a la enfermedad al carecer de protección básica (SNV Netherlands Development Organisation, 2013; World Bank, 2002; Bertoméu-Sánchez & Serebrisky, 2019).

Millones de dólares han sido entregados a los gobiernos latinoamericanos con el objetivo de expandir y consolidar el suministro de agua en las áreas rurales (United Nations Water, 2019; Estache, Gomez-Lobo, & Leipziger, 2001; United Nations Water, 2012). Estas zonas se ubican, además, en áreas remotas, lo que socava aún más la ejecución de operaciones y prácticas enfocadas en la creación de servicios de agua locales (World Bank, 2013; Bertoméu-Sánchez, Camós, & Estache, 2017).

El objetivo de este artículo es analizar la literatura sobre el acceso y el suministro de agua rural en México y Brasil, considerando los sistemas existentes. Las razones por la que se eligieron estos dos países es porque presentaron cambios en sus sistemas de agua durante los últimos 20 años y son naciones complejas en cuanto a su estructura gubernamental.

La investigación se divide en cinco secciones clave. La primera explora la metodología que se utilizará en la recopilación de datos; explica los méritos de la herramienta metodológica y un recuento de los documentos que son significativos para explorar el tema principal que se analiza. La siguiente sección detalla los resultados del proceso de recopilación de datos; se explica cómo se acotó el enfoque y se eligieron los documentos principales para ser discutidos y utilizados al sacar conclusiones y recomendaciones. La tercera sección es de discusión, que realiza un análisis analítico en los diferentes documentos y conecta los

hallazgos. Sigue la sección de recomendaciones, que ofrece a los lectores un plan para el gobierno sobre qué hacer para asegurar el futuro de los sistemas de suministro de agua. Finalmente, la sección de conclusiones resume los hallazgos del artículo y proporciona una base para futuras investigaciones con la visión específica que se extrae de las limitaciones de la investigación actual.

Metodología

El tema del suministro y acceso al agua en América Latina ha sido objeto de numerosas investigaciones y anualmente se produce una gran cantidad de literatura, a menudo con resultados contradictorios. Schimpf y Cude (2019) destacan que la mayoría de los investigadores desarrollan resultados diferentes debido a las diferencias en el método de estudio, fallas o incluso cambios en las variaciones de muestreo; además, a menudo lidian con la cuestión de determinar cuáles de los resultados son más confiables y cuáles deben implementarse como base para las decisiones y la práctica de las políticas (Mallett, Hagen-Zanker, Slater, & Duvendack, 2012; Boaz, Ashby, & Young, 2002; Department for International Development, 2011).

Se consideró adecuado explorar la eficacia de los sistemas actuales de agua mediante el uso de una revisión sistemática de la literatura (Sorensen, Wojahn, Manske, & Calfee, 2013; Vandenbroucke, 2007). La metodología es vital debido a que identifica, evalúa críticamente e integra los hallazgos de todos los estudios individuales de alta calidad necesarios sobre el tema en cuestión. Antes de iniciar la revisión sistemática de la

literatura, se aseguró de que la metodología no solo fuera replicable y transparente, sino también sistemática y objetiva (Dixon-Woods & Fitzpatrick, 2001; Gough & Elbourne, 2002; The PLoS Medicine Editors, 2011).

La revisión sistemática de la literatura requirió una búsqueda de la base de datos SCOPUS, con el objetivo de identificar la bibliografía sobre el acceso y suministro de agua en México y Brasil. Se identificaron los trabajos mediante el uso del *ranking* de instituciones SCIMAGO, que ayudó a acotar el alcance de la investigación (Martín-Martín, Orduña-Malea, Thelwall, & López-Cózar, 2018). La principal razón para elegir esta herramienta es que ayuda a comprobar la frecuencia con la que otros investigadores han citado el artículo. El aumento de las citas se traduce en un alza de las puntuaciones de impacto, lo que significa que el artículo es muy referenciado en la disciplina. La herramienta SCIMAGO explora los niveles de eficacia de la investigación mediante el uso de escalas de razón, que clasifican el impacto del artículo por encima de 1 o por debajo de 1.

El segundo paso de la metodología implicó la aplicación de un esquema de producción que exploró cómo se podrían aplicar las variaciones de percentiles. El esquema resultó útil para determinar cuándo se desarrollaron las investigaciones (Schimpf & Cude, 2019; Dreibelbis *et al.*, 2013). También se amplió el cronograma de la investigación para reunir los artículos publicados entre 2000 y 2020.

El tercer paso de la revisión implicó la adopción de la escala de Newcastle-Ottawa, que resultó útil para evaluar si los estudios que se utilizarían en la investigación tenían los niveles de calidad necesarios. Se

utilizaron al menos tres parámetros para medir la calidad de la investigación, que incluye los resultados, el contenido y los niveles de comparación (Wells *et al.*, 2019). Luego se clasificaron los artículos en ocho elementos clave, que se definieron por sus puntajes percentiles. Los principales cambios realizados en los parámetros comparativos fueron importantes para garantizar que no se excluyeran los artículos necesarios (Martín-Martín *et al.*, 2018).

El penúltimo paso requirió que se siguieran las pautas de PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*) al documentar el proceso de revisión de la literatura (Vandenbroucke, 2007). Además, la herramienta fue útil para documentar una base probatoria para intervenciones divergentes basadas únicamente en investigación cuantitativa. También ayudó a eliminar cualquier artículo duplicado y se exportó la lista de referencias completa a Mendeley para eliminar redundancias. El número de registros restantes se identificó después de este paso.

La última etapa de la revisión implementó una lista de verificación STROBE de 18 ítems, que permitió la clasificación del trabajo de investigación (Vandenbroucke, 2007). Los 18 elementos son una contravención directa de la lista de verificación común de 21 elementos que se utiliza en la clasificación de trabajos de investigación. Los 18 ítems serían útiles para arrojar luz sobre esquemas anteriores utilizados por los gobiernos de Brasil y México para mejorar el acceso y suministro al agua. También la lista de verificación fue importante para determinar el alcance de las bases de datos que se implementarían. Para ello, se identificó a Bing, Core, Base, Google Scholar, el Banco Mundial y el índice medioambiental como las bases de datos más adecuadas para la

investigación. El proceso de búsqueda implicó palabras clave en las bases de datos tanto en inglés como en español, como por ejemplo “estrategias de acceso y suministro de agua”, “Brasil”, “México”, “agua rural”. Luego se exploró la autenticidad de las revistas mediante el empleo de la base de datos de Web of Science.

La finalización de las etapas de revisión sistemática hizo que se determinara si los artículos cumplían con los criterios de inclusión. La condición principal exploró si los documentos habían analizado la relación entre los organismos gubernamentales y las comunidades al abordar cuestiones de acceso y suministro de agua. El requisito posterior fue que los artículos debían ofrecer información cuantitativa sobre el acceso y el suministro de agua para cumplir con el estándar establecido de que el artículo debía ser analítico, no descriptivo. El tercer requisito era que los documentos debían proporcionar recomendaciones sobre cómo los gobiernos pueden gestionar la demanda de suministro y acceso al agua en el futuro. Por último, los documentos tenían que ofrecer una definición pragmática de la participación de las partes interesadas y el tipo de estrategias que se utilizarían para vincular a las comunidades en el desarrollo de estrategias/decisiones sobre cómo se pueden utilizar los recursos hídricos para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible.

Resultados

Las deducciones extraídas de la revisión sistemática de la literatura destacan que el acceso y suministro de agua se han transformado y cambiado drásticamente desde el comienzo del siglo XXI. El diagrama de flujo de PRISMA permitió evaluar al menos más de cien artículos científicos y artículos de literatura gris en un intento por determinar su relevancia. La finalización de la fase de selección permitió identificar 90 artículos que se ajustaban a los estándares establecidos de la *praxis*.

Se encontró que los artículos que pasaron la selección eran efectivos porque tenían una puntuación superior a uno, y también contenían resultados que podían replicarse al desarrollar las estructuras y estrategias necesarias para gestionar la demanda/oferta de agua. Luego se agruparon todos los resultados que cumplieron con los criterios de inclusión en dos grupos: el primero explorando las estructuras de gestión del agua y el segundo analizando las políticas implementadas por los gobiernos.

De los 90 artículos, 20 no cumplieron con los criterios de inclusión debido a que se centraron únicamente en los desafíos que influyen en el acceso al agua, sin que ofrecieran recomendaciones para futuras investigaciones. Después se excluyeron otros ocho artículos porque no cumplían con los requisitos de la lista de verificación. Los 62 artículos restantes se consideraron pertinentes para la revisión final pues ofrecían un análisis exploratorio de las prácticas de gestión del agua anteriores y contemporáneas, y la forma en que los gobiernos pueden gestionar el acceso y suministro de agua en los próximos años.

Discusión

Abastecimiento de agua rural en Brasil

El coronavirus ha sacado a la luz debilidades sistémicas en los sistemas de gestión del agua utilizados en Brasil. De manera histórica, el gobierno ha sido criticado por no administrar los sistemas con una mayor presión. Según la Asociación Mundial para el Agua (GWP, 2017), al menos un tercio de la población rural de Brasil carece del acceso necesario a servicios como agua potable y saneamiento. La caída en el acceso se ve agravada por el hecho de que solo el 28 % de la población rural se abastece de un sistema de suministro de agua, el 27 % de la recolección de basura y el 22 % de un sistema de alcantarillado (Aleixo, Rezende, Pena, Zapata, & Heller, 2016).

Sistemas basados en la comunidad

En 2006, el gobierno lanzó un nuevo mandato que permitiría al gobierno expandir la visión del saneamiento público y el acceso al agua potable desde una **visión** que se enfoca en la construcción de infraestructura para acentuar las operaciones, el mantenimiento y el financiamiento continuo de los sistemas de acceso y suministro de agua (GWP, 2017; Jouravlev, 2004). El objetivo primordial del nuevo sistema de gestión era permitir una distribución óptima del agua de una manera que sostuviera los usos esenciales y el crecimiento. Global Water Partnership (GWP, 2017) cita

que el agua en Brasil es un bien económico y tiene que ser visto como tal con un sistema normativo implementado junto con marcos institucionales/legales adecuados para regular cómo se usa. El marco tuvo que adaptarse con especial atención a las limitaciones y situaciones que enfrentan las regiones rurales, y su flexibilidad determina su acceso general (Mejia, 2000; Moe & Rheingans, 2006).

Enéas-da-Silva, Tanya, De-Souza-Filho y Da-Silva (2013) señalan que el programa se desarrolló mediante el uso de criterios selectos, siendo el primero las dimensiones sociales y cómo se pueden incluir las comunidades para mejorar la eficiencia del sistema. Fachinelli-Ferrarini, Ferreira-Filho y Horridge (2016) argumentan que la inclusión de las comunidades locales en el proceso de desarrollo permite la adopción y minimiza cualquier resistencia a los planes de implementación. Gnadlinger (2003) presentó un argumento similar al señalar que es probable que las comunidades involucradas durante el proceso de planificación determinen las opciones de suministro que desean operar y mantener. Por el contrario, el proceso de desarrollo no fue impulsado por la comunidad debido a que involucró a las comunidades, pero también a los actores gubernamentales y al sector privado (Gnadlinger, 2003; Fachinelli-Ferrarini *et al.*, 2016; Falk, Bock, & Kirk, 2009).

Enéas-da-Silva *et al.* (2013) citan que los méritos de la participación comunitaria no se pueden medir en Brasil, aunque el éxito del programa ha mostrado un rayo de esperanza. La participación comunitaria exitosa fue más allá de la mera consulta con los miembros de la comunidad para llegar a un entendimiento compartido del agua como un recurso económico y vital para la salud y el crecimiento de la comunidad (Enéas-da-Silva *et al.*, 2013). Además, el proyecto incluyó un diálogo entre el

gobierno y los miembros de la comunidad, que se orientó a explorar las ideas principales sobre las opciones de infraestructura, y determinar si las personas preferían o estaban esclavizadas con los distintos niveles de servicio. Enéas-da-Silva *et al.* (2013) opinan que aclarar las preferencias de la comunidad y las responsabilidades para el mantenimiento y financiamiento del sistema de gestión del agua ayudó a resolver conflictos y facilitar los procesos de toma de decisiones.

Los criterios sociales también exploraron el tema del capital social, que Tucci (2004) define como un conjunto de normas, expectativas y patrones de interacción compartidos en una comunidad. El capital social es importante en una comunidad debido a que les ayuda a formular y desplegar su propio capital financiero y administrativo al gestionar un sistema (Ostrom, 2000). Las comunidades rurales de Brasil son citadas por Enéas-da-Silva *et al.* (2013) y tienen grados divergentes de capital social, que depende de su experiencia previa trabajando juntos en otros proyectos comunitarios e infraestructura hídrica. Ostrom (2000) explica que es más probable que exista capital social en comunidades que han establecido sus propias prácticas y reglas en lo que respecta al uso del agua. Además, las comunidades rurales en Brasil se distinguen por la capacidad de los líderes comunitarios para comunicarse con los miembros cuando se trata de la planificación y operación de los sistemas de agua (Solanes & Gonzales-Villarreal, 1999; Norman, Dunn, Bakker, Allen, & De-Albuquerque, 2013); esto ayuda a generar la confianza que es importante para la construcción del capital social.

El segundo criterio después del social es la capacidad técnica, que exploró la disponibilidad de equipos para la gestión del sistema. Además, el criterio técnico está respaldado por capacidades administrativas y

financieras, todas ellas dependientes de factores sociales. Enéas-da-Silva *et al.* (2013) destacan que la existencia de capital social en las zonas rurales de Brasil significó que las comunidades pudieran formular reglas que ayudarían en la recaudación de los ingresos necesarios para el mantenimiento de los proyectos de agua. La participación de la comunidad en el proceso de planificación es identificada por Enéas-da-Silva *et al.* (2013), tan importante por la forma en que contribuye a la formación y el desarrollo de habilidades necesarias en el frente técnico. Por el contrario, algunas comunidades rurales en Brasil carecen de la experiencia necesaria para operar sus propios sistemas y se les debe proporcionar apoyo técnico externo (Silva, Sales, Lanza, Heller, & Rezende, 2020; Porto & Kelman, 2000).

El tercer y último criterio es el medio ambiente, que analizó la capacidad del medio rural para generar suficiente agua que satisfaga los niveles de demanda y oferta. El sistema es mostrado por Enéas-da-Silva *et al.* (2013), y ha sido adecuado para las condiciones ambientales y climáticas de la región rural. Además, se estableció de manera que limitaría la degradación de la cantidad y calidad de las fuentes de agua y los ecosistemas que lo rodean (Silva *et al.*, 2020; Willaarts, De-Stefano, & Garrido, 2014). Enéas-da-Silva *et al.* (2013) destacan que las opciones de infraestructura guiaron el proceso de desarrollo al equilibrar el criterio técnico y social con los factores ambientales. Sin embargo, las preocupaciones planteadas por los autores mostraron que el sistema no era aplicable en las zonas rurales semiáridas del noreste de Brasil debido a la disponibilidad limitada de agua dulce.

Heller (2006) también presenta el modelo de consorcio público como uno que ha permitido al gobierno mejorar el acceso y suministro de

agua en las zonas rurales de Brasil. El modelo implica la puesta en marcha de planes en los que se incentiva la participación estatal y municipal. Los planes se basan legalmente en la ley de consorcios, que regula cómo se administrarán los servicios entre entidades federadas. Además, la ley es importante, pues otorga a los consorcios públicos la autonomía administrativa y financiera necesaria para gobernar y gestionar los sistemas de acceso y suministro de agua (Heller, 2006; OECD, 2020; Uytewaal, 2016).

Heller (2006) cita que las inversiones se realizan en todas las unidades rurales de suministro de agua, y el gobierno toma el control de la contratación y asignación del personal necesario para monitorear los sistemas. El consorcio comunitario es en gran parte responsable de las actividades que ofrecen economías de escala:

- Seguimiento de la recaudación de tarifas.
- Seguimiento del incumplimiento.
- Monitoreo de la calidad del agua.
- Supervisión de la adquisición de proyectos de construcción.
- Facturación a los clientes.
- Seguimiento de la coordinación de las instituciones comunitarias.

Modelo SISAR

El modelo del Sistema Integrado de Agua y Saneamiento Rural (SISAR) es una herramienta conocida que se utiliza en la gestión del acceso y el suministro de agua en las zonas rurales de Brasil. El advenimiento del

modelo se remonta al programa *Kreditanstalt für Wiederaufbau* (KfW) lanzado por Alemania entre 1992 y 1998. En el programa, el gobierno alemán ofreció apoyo financiero en forma de préstamo y donación a al menos 63 comunidades en zonas rurales (GWP, 2017; Batista-Vieira *et al.*, 2020). Global Water Partnership (GWP, 2017) considera que el modelo es de autogestión sostenible con el mismo banco apoyándolo a lo largo del tiempo. A pesar de su éxito en los estados del norte, la aplicación del modelo SISAR solo puede limitarse a las áreas Central de Jacobina y Central de Seabra sin que se identifiquen perspectivas de crecimiento.

Un análisis deductivo del modelo muestra que consta de un número selecto de asociaciones comunitarias cuyo mandato es la autogestión de sistemas locales de abastecimiento de agua y saneamiento rural. Cada unidad se constituye utilizando una estrategia legal con una organización sin fines de lucro que debe administrar los sistemas mientras trabaja en conjunto con las asociaciones comunitarias afiliadas (World Bank, 2013; Water.org, 2020). Además, las unidades administran sus propios fondos después de recibirlos del gobierno y otros donantes privados. El sistema de gestión de acceso y suministro de agua SISAR se compone de cuatro componentes, que incluyen:

1. Asamblea General, que contiene un miembro de la asociación comunitaria afiliada.
2. Consejo de Administración, encargado de la ejecución de las decisiones de la Asamblea, planificación de actividades y administración de unidades.
3. Consejo Financiero, compuesto por miembros de las asociaciones afiliadas.

4. Auditoría.
5. Asociaciones comunitarias, que se crean con el objetivo de construir, operar y mantener los sistemas rurales de abastecimiento y acceso al agua.

Es de vital importancia señalar que el proceso de implementación del SISAR se realiza a nivel estatal, con la empresa estatal coordinando todo el proceso. El modelo se utilizó una vez en las áreas rurales de Ceará, donde vio la formulación de una estructura paralela llamada Coordinación de Abastecimiento de Agua y Saneamiento Rural. La estructura fue importante para distribuir las unidades SISAR y responder a las demandas de las cuencas hidrográficas del estado. Además, la estructura paralela permitió la formulación de un nexo sostenible entre el gobierno y las personas que viven en las comunidades (GWP, 2017; OECD, 2017; World Health Organization and United Nations Children's Fund, 2000; Charles, Pond, Pedley, Hossain, & Jacot-Guillarmod, 2010). Esto fue importante en la consecución de patrones técnicos y la recaudación de ingresos necesarios en la gestión de los sistemas.

La estructura de Coordinación de Abastecimiento de Agua y Saneamiento Rural también orienta a las comunidades sobre cómo pueden establecer su propio acceso al agua y abastecer los sistemas. El proceso de construcción a menudo comienza con la aplicación de una solicitud formal a la estructura después de recibir los términos necesarios del acuerdo del municipio. Las solicitudes que pasan por ser económicamente estables tienen que conectar el agua a un mínimo de 50 casas en las comunidades rurales (Machado, Dos-Santos, Quindeler, & Alves, 2019; Barnes & Ashbolt, 2010). Los proyectos son luego

elaborados por la firma, que establece reuniones orientadas al proceso de licitación de la construcción del sistema. Global Water Partnership (GWP, 2017) indica que solo se requiere el 10 % de la participación comunitaria cuando se trata de financiar el proyecto. En el caso de que la comunidad no pueda proporcionar los recursos económicos, entonces tiene que participar ofreciendo mano de obra (Akhmouch, 2012; Akhmouch & Clavreul, 2016). Al menos dos personas de las comunidades rurales están capacitadas sobre cómo mantener la bomba, facturar a los clientes, y rendir cuentas de las ganancias y pérdidas.

Políticas de agua en Brasil

Los enfoques históricos para el acceso y suministro de agua han demostrado ser importantes para determinar si los mandatos y estrategias gubernamentales han tenido éxito. El estado actual de los servicios de agua brasileños se remonta a 1934 cuando se promulgó la Ley Brasileña del Agua. La Ley se centró en ayudar a la nación en la transición de una sociedad agrícola a una urbana e industrial por naturaleza. Porto y Kelman (2000) opinan que la política también se centró en disciplinar los usos económicos del agua para proporcionar a las comunidades rurales un rendimiento seguro. A pesar de ser una ley vital en ese momento, nunca se aplicó y se implementó en gran medida en la regulación de los usos de la energía hidroeléctrica.

Durante la década de 1980, el gobierno y los profesionales notaron que se requería una legislación específica para la gestión del agua. A esto le siguió la reforma de la constitución en 1998 y la definición de sistemas

de gestión del agua en la sección 21 de la constitución. Porto y Kelman (2000) argumentan que la sección dejó en claro que el suministro de agua era importante para el futuro de la nación, y asignó la responsabilidad de administrar el uso del agua a los gobiernos estatal y federal, como se mencionó anteriormente. Para mitigar cualquier confusión sobre responsabilidades, la constitución señaló que el gobierno federal sería responsable de los ríos que fluyen a través de varios estados, mientras que los gobiernos estatales manejarían los afluentes en su límite geográfico (Porto & Kelman, 2000). Este arreglo legal ayudó a mejorar la acción coordinada entre las dos formas de gobierno.

Casi de inmediato los estados comenzaron a formular sus propios sistemas con el objetivo de gestionar los afluentes (SNV Netherlands Development Organisation, 2013; World Bank, 2002; Bertoméu-Sánchez & Serebrisky, 2019). La Asociación Brasileña de Recursos Hídricos formuló declaraciones formales que ayudaron a insertar conceptos novedosos en la discusión, e incitaron a las comunidades a unirse para abordar el problema de la escasez de agua que socava su éxito a corto y largo plazo (Porto & Kelman, 2000). La Asociación también estableció una serie de principios que citaban que:

1. La calidad y cantidad de agua no se puede disociar.
2. El agua debe considerarse un bien económico, cuyo uso racional se logra mediante mecanismos de fijación de precios.
3. El uso del agua debe ser disciplinado.
4. El proceso de toma de decisiones debe ser descentralizado, con la participación de la comunidad local.

5. La cuenca hidrográfica tiene la unidad necesaria para una gestión procesable.

La Declaración de Dublín de 1992 ayudó a reforzar los principios con el estado de Sao Paulo, siendo la primera en formular un sistema de gestión del agua orientado a ayudar a las comunidades rurales (Porto & Kelman, 2000). El sistema también jugó un papel en la formulación de la Ley del Agua de Sao Paulo de 1991, con varios talleres que destacaron la necesidad de descentralizar los sistemas de gestión del agua para mejorar la participación de la comunidad.

Un tema clave identificado en el proceso de descentralización fue la promoción del uso racional mediante la implementación de precios. Porto y Kelman (2000) esbozan que el precio afectó a la industria agrícola debido al uso intensivo del producto. El aumento de los conflictos entre EUA y Brasil había exacerbado aún más el problema sin que se recaudaran ingresos de las actividades agrícolas (Porto & Kelman, 2000).

El tema dio lugar a un extenso debate y la posterior formulación de la Ley Nacional de Aguas en 1997 (Porto & Kelman, 2000; Tucci, 2004). La Ley ha sido renovada en el siglo XXI con el objetivo de orientar la toma de decisiones futuras, y asegurar que las comunidades rurales cuenten con los niveles necesarios de suministro de agua y precios sostenibles. Además, la Ley clasifica los cuerpos de agua en clases de uso divergentes, y los estándares del agua se aplican en función del número de personas en las comunidades rurales (Porto & Kelman, 2000).

Abastecimiento de agua rural en México

Sistemas de abastecimiento de agua

México ha sido identificado como una nación con un sistema de suministro de agua blindado. Lang, Kaser, Reygadas, Nelson y Kammen (2006) argumentan que el éxito actual está relacionado con fracasos pasados. Las deducciones de los resultados muestran que antes de 2010, la mayoría de las personas que vivían en áreas rurales recibían aguas residuales, lo que aumentaba su susceptibilidad a enfermedades y organismos transmitidos por el agua. La falta de agua del grifo ha sido demostrada además por el coronavirus, que requiere que las personas se laven las manos para evitar contraer la enfermedad. Las estadísticas destacan que al menos 8.9 millones de personas en las zonas rurales de México tienen un sistema de alcantarillado y 16.4 millones utilizan agua entubada (Lang *et al.*, 2006). La disparidad se debió en gran parte a los costos y ubicación de los sistemas de agua. Con el tiempo, la Secretaría de Salud de México renovó los sistemas de agua para frenar el aumento del gasto en salud, que en ese momento cayó a 3 600 millones de dólares (Hidalgo & Peña, 2009; OECD, 2013; IFC, 2011).

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, por sus siglas en inglés) (FAO, 2007) esboza que la producción de alimentos aumentó con la afluencia de la población rural, lo que significó que más comunidades necesitarían agua para cultivar sus alimentos. La población provocó un aumento de la demanda con el cambio dietético, lo que también influyó en el cambio de la dinámica (Schweitzer, 2009; Ortega-Gaucin, López-Pérez, & Arreguín-Cortés, 2016; Richter,

2014). La tensión ejercida sobre el suministro de agua y los sistemas de acceso provocó un cambio en los patrones de consumo, y las comunidades se vieron obligadas a comer o plantar alimentos más saludables, lo que también requirió un suministro constante de agua (FAO, 2007).

Con el desequilibrio en los recursos naturales llegó la formulación de sistemas de agua administrados por el gobierno después de extensas revisiones y debates. Silva-Rodríguez-de-San-Miguel, Trujillo-Flores, Lámbarry-Vilchis, Rivas-Tovar y Bernal-Pedraza (2015) citan que el gobierno de México fue criticado por su incapacidad para identificar las complejidades y los entresijos de la gestión del agua rural. Las deducciones realizadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2013) citan que la administración del financiamiento por parte del gobierno fue inferior a la media, lo que a su vez socavó los sistemas de agua administrados por el gobierno. Esto creó una nueva oportunidad mediante la cual la participación comunitaria se utilizaría en el desarrollo e implementación de sistemas o estrategias de gestión del agua (Silva-Rodríguez-de-San-Miguel *et al.*, 2015; OECD, 2020).

La mejora de la participación comunitaria dio origen al Programa para la Construcción y Rehabilitación de Sistemas de Agua Potable y Saneamiento en Zonas Rurales (PROSSAPYS), que supervisaría el desarrollo de nuevos planes de tratamiento de agua y la expansión de redes de agua en zonas rurales. Antes del programa, solo el 30 % de la población rural de México tenía acceso a instalaciones de agua potable y saneamiento. Las grandes inversiones en los programas, sin embargo, ayudaron a mejorar las cifras que aumentaron al menos al 70 % (Fewtrell & Bartam, 2001; Scott & Banister, 2013).

Scott y Banister (2013) también destacan que los nuevos sistemas fueron descentralizados, similares a los utilizados en Brasil, con las comunidades locales o Juntas encargadas de regular el suministro de agua a todas las viviendas en las áreas rurales. El modo de funcionamiento de las Juntas implicó la puesta en marcha de iniciativas de organización comunitaria y procesos de desarrollo sostenible. Las iniciativas se guiarían además por metas definidas por el PROSSAPYS (Gortari & González, 1994).

La provisión de apoyo a la gestión comunitaria fue importante para mejorar la prestación de servicios, según Silva-Rodríguez-de-San-Miguel *et al.* (2015). Sin embargo, el proceso de implementación requeriría asociaciones de la comunidad pública, participación de la comunidad y asociaciones privadas. Esto confirma la ideología presentada anteriormente de que el éxito de todo programa comunitario tiene tres vertientes y exige la cooperación de partes interesadas divergentes. La investigación muestra que deben establecerse acuerdos específicos que garanticen el flujo de recursos técnicos y financieros a las partes interesadas y las alianzas (Akhmouch & Clavreul, 2016; Netherlands Enterprise Agency, 2020). El flujo será útil para controlar cómo se abastece de agua a las zonas rurales durante el coronavirus.

La asignación de los recursos se realiza de acuerdo con el modelo triple S desarrollado por Lockwood y Smits (2011), que describe cómo se debe hacer esta asignación, considerando los diferentes órdenes de gobierno: local, regional y nacional, así como la infraestructura y los sistemas o medios para poder lograrlo. El modelo cita que el suministro de agua a las áreas rurales debe descentralizarse y que cada persona en todos los órdenes tenga responsabilidades específicas que deben

cumplirse, especialmente en momentos de alta demanda, como cuando las pandemias están en su punto más alto. El nivel inferior del modelo versa sobre la implementación de políticas desarrolladas por los niveles regional y nacional (Lockwood & Smits, 2011). Sin embargo, la aplicación de este modelo requiere que las organizaciones detallen los términos y los adapten a las necesidades de la comunidad.

Políticas de abastecimiento y acceso al agua

Spring (2014) introduce un modelo integrado de gestión del agua y cómo se pueden distribuir de manera sostenible los recursos hídricos existentes en cada cuenca y acuífero mediante una nueva Ley Nacional de Aguas. La autora señala que este modelo puede cumplir con los instrumentos legales y regulatorios necesarios para proteger a los pobres de ser desatendidos por el gobierno. Además, protege y recupera las condiciones naturales de los cuerpos de agua con el fin de mejorar el suministro y acceso de agua a las comunidades.

La Biblioteca del Congreso (Library of Congress, 2020) esboza que la Ley de Aguas Nacionales es la principal política utilizada para abordar cualquier problema relacionado con el suministro y el acceso al agua en las zonas rurales de México. La ley destaca que todos los cuerpos de agua son propiedad del gobierno nacional, y su uso y administración está a cargo de la Comisión Nacional del Agua (Conagua). Library of Congress (2020) explica que las concesiones de agua de las comunidades rurales tienen que destacar la cantidad de agua extraída y utilizada. Las concesiones solo se otorgarán a las Juntas de las comunidades rurales por

un plazo de entre 5 y 50 años, siendo válida la solicitud de prórroga cuando y solo si se hace seis meses antes del vencimiento de la concesión.

La Ley también cita que el agua se puede utilizar libremente para fines domésticos siempre que su calidad y el lecho del arroyo no sean alterados de ninguna manera por el usuario. Además, el usuario debe asegurarse de que la calidad no disminuya de forma significativa suponiendo una disminución si la extracción se realiza mediante la implementación de equipos de bombeo. La norma ambiental NOM-001-SEMARNAT-1996 establece un límite en la cantidad de contaminantes permitidos para fines agrícolas. Por otra parte, todas las personas y entidades con concesiones de agua están obligadas a cumplir con los estándares ambientales establecidos al suministrar agua a las comunidades rurales (Library of Congress, 2020).

La Library of Congress (2020) recomienda que la política del agua se modifique debido al coronavirus. El marco debe resolver la mala gestión existente del agua y controlar su uso desde una perspectiva de negocios como siempre. Esto significa que las autoridades reguladoras deben cobrar los costos reales del uso del agua, incluida la gestión, reutilización y reciclaje de las aguas residuales.

Recomendaciones para México y Brasil

Tanto en México como en Brasil es necesario continuar buscando nuevos sistemas para mejorar las condiciones de la población de áreas rurales que carece de acceso y suministro de agua. Para esto, es importante que se asigne un presupuesto apropiado que logre una adecuada asignación



y supervisión de los recursos financieros que se vean reflejados en inversiones para mejorar los programas federales, estatales y municipales en el largo plazo. En particular, es esencial asegurar que se recuperen los costos incurridos en la operación de los sistemas hídricos.

En cuestión de acceso, además de buscar nuevas fuentes de agua destinadas al suministro en zonas rurales, se deberían explorar nuevas alternativas para la captación de agua. En este sentido, juega un rol determinante la inversión en plantas desalinizadoras y en la instalación de captación de agua de lluvia.

Los sistemas comunitarios han sido una parte fundamental, por lo que se requiere seguir impulsando programas tendientes a mejorarlos. La tendencia de estos sistemas indica que se debería otorgar mayor flexibilidad a los comunitarios en cuanto a la operación de sus sistemas, brindándoles, sobre todo, infraestructura y capacitaciones (que incluyan, entre otros puntos, temas sobre ahorro del agua). Es decir, el sector público o privado no debería controlar a los comunitarios rígidamente, porque se perderían las formas efectivas de operación de éstos.

En cuanto a la normatividad, México y Brasil deberían fortalecer su legislación, y que ésta tuviera criterios específicos en cuanto a la incursión de los comunitarios en la gestión hídrica; así se eliminarían los vacíos que existen en torno a la operación de los sistemas comunitarios de agua en las zonas rurales; para esto debe existir una adecuada coordinación entre los diferentes órdenes de gobierno. Asimismo, las reformas normativas se deberían reorientar en cuanto al crecimiento de la población, la producción y las actividades agrícolas. Las regiones abandonadas de los países deberían ser atadas a la discusión sobre la mejor forma de

controlar los recursos naturales. Es fundamental promover los procesos de desarrollo teniendo en cuenta los principios de sostenibilidad. Además, la normatividad debería orientar cómo planificar e invertir con el gobierno en el futuro evitando la transferencia de agua entre cuencas.

Las acciones inmediatas —debido a la pandemia por COVID-19— deben incluir un trabajo en conjunto particularmente entre dependencias gubernamentales para que se logre garantizar el acceso a un suministro hídrico. En este sentido, es menester focalizarse en la provisión de emergencia, garantizando la disponibilidad para hacer uso de un suministro de agua mayor al que comúnmente se tiene para las zonas rurales. Para esto es básico que los gobiernos locales tengan un apoyo continuo por parte de gobiernos estatales y el gobierno federal. Debido a las limitaciones que pueden existir en las redes de agua en las zonas rurales, es importante la operación de pipas de agua en horarios continuos.

Conclusiones

En Brasil, por lo menos un tercio de la población rural carece del acceso necesario a servicios como agua potable y saneamiento. Además, en las últimas tres décadas no se ha logrado ningún progreso significativo en el suministro de agua y saneamiento rural por falta de fondos y su inadecuada asignación, las regulaciones insuficientes y la falta de estrategias de planificación a largo plazo.

Se han establecido algunos sistemas comunitarios para subsanar la problemática, con éxito relativo, en los cuales se ha involucrado a las

comunidades, junto con actores gubernamentales y del sector privado. En estos sistemas se han planteado criterios sociales, técnicos y medioambientales. También destaca el consorcio público que incentiva la participación estatal y municipal a través de la autonomía administrativa y financiera. En este sentido, se tiene una participación entre el gobierno y las comunidades, siendo la principal función del gobierno la de proveer elementos necesarios para los sistemas de gestión; mientras que los comunitarios se enfocan más en administrar.

Otro de los sistemas a destacar es el SISAR, dirigido a la autogestión sostenible por medio de apoyos económicos de bancos extranjeros. En este sistema, una organización sin fines de lucro trabaja en conjunto con las asociaciones comunitarias afiliadas.

En materia de política hídrica, en Brasil se remonta a la promulgación de la Ley del Agua en 1934, la cual coadyuvó a la nación en la transición de una sociedad agrícola a una urbana e industrial, y en disciplinar los usos económicos del agua para proporcionar a las comunidades rurales un rendimiento seguro. No obstante, debido a los vacíos en términos de gestión del agua, fue necesario establecer una legislación específica, por lo que se reformó la constitución en 1998 y la definición de sistemas de gestión del agua. Con esto se asignó la responsabilidad de administrar el uso del agua a los gobiernos estatal y federal, ayudando a mejorar la coordinación entre ambos: el gobierno federal sería responsable de los ríos que fluyen a través de varios estados, mientras que los gobiernos estatales manejarían los afluentes en su límite geográfico. También destaca que la Ley Nacional de Aguas de 1997 ha sido renovada en el siglo XXI, con el objetivo de orientar la toma de

decisiones futuras y asegurar que las comunidades rurales cuenten con los niveles necesarios de suministro de agua y precios sostenibles.

Con respecto a México, al menos 8.9 millones de personas en las zonas rurales cuentan con un sistema de alcantarillado y 16.4 millones utilizan agua entubada. Destaca el PROSSAPYS como apoyo a los habitantes de las zonas rurales en materia hídrica, pues antes de la implementación del programa solamente 30 % de la población rural tenía acceso a instalaciones de agua potable y saneamiento, y con la ejecución de este la cifra se incrementó en más de 70 %.

También resalta que los nuevos sistemas fueron descentralizados, similares a los utilizados en Brasil, con las comunidades locales o Juntas encargadas de regular el suministro de agua a todas las viviendas en las áreas rurales. Sin embargo, el proceso de implementación requeriría asociaciones de la comunidad pública, participación de la comunidad y asociaciones privadas.

En cuanto a las políticas de abastecimiento y acceso al agua, la Ley de Aguas Nacionales fue un esquema vital necesario en la gestión del suministro/acceso de agua rural, la cual ha hecho cumplir los instrumentos legales y regulatorios necesarios para proteger a las comunidades rurales. No obstante, la política debe resolver la gestión que prevalece en torno a la no recuperación de los ingresos del agua como consecuencia de no cobrar los costos reales que se incurren en el abastecimiento y suministro del agua, por mencionar los principales elementos de interés para el presente artículo.

Finalmente, tanto México como Brasil han implementado sistemas para mejorar el acceso y abastecimiento del agua con resultados

similares. Sin embargo, todavía queda un camino largo por recorrer, pues la población rural sigue siendo el foco de atención en cuanto a problemas hídricos, situación que se ha agravado con la pandemia por COVID-19. Las recomendaciones realizadas brindan un panorama general sobre cómo las dos naciones analizadas pueden mejorar, pero se requiere profundizar en próximas investigaciones.

Referencias

- Akhmouch, A. (2012). *Water governance in Latin America and the Caribbean*. Paris, France: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Akhmouch, A., & Clavreul, D. (2016). Stakeholder engagement for inclusive water governance: "Practicing what we preach" with the OECD water governance initiative. *Water*, 8(5), 1-17. DOI: 10.3390/w8050204
- Aleixo, B., Rezende, S., Pena, J. L., Zapata, G., & Heller, L. (2016). Human right in perspective: Inequalities in access to water in a rural community of the Brazilian northeast. *Ambiente & Sociedade*, 19(1), 63-84. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/asoc/v19n1/1809-4422-asoc-19-01-00063.pdf>
- Barnes, R., & Ashbolt, N. (2010). Development of a planning framework for sustainable rural water supply and sanitation: A case study of a Filipino NGO. *International Studies of Management & Organization*, 40(3), 78-98. DOI: 10.2753/IMO0020-8825400305

- Batista-Vieira, I. F., Rolim-Neto, F. C., Nascimento-Carvalho, M., Monteiro-Caldas, A., Araújo-Costa, R. C., Santos-da-Silva, K., Da Boa-Viagem-Parahyba, R., Leal-Pacheco, F. A., Sanches-Fernandes, L. F., & Tarlé-Pissarra, T. C. (2020). Water security assessment of groundwater quality in an anthropized rural area from the Atlantic forest biome in Brazil. *Water*, 12, 623. DOI: 10.3390/w12030623
- Beall, A., Fiedler, F., Boll, J., & Cosens, B. (2011). Sustainable water resource management and participatory system dynamics. Case study: Developing the Palouse Basin participatory model. *Sustainability*, 3(5), 720-742. DOI: 10.3390/su3050720
- Bertoméu-Sánchez, S., & Serebrisky, T. (2019). *Water and sanitation in Latin America and the Caribbean: An update on the state of the sector* (Documento de trabajo RSCAS 2018/10). Fiesole, Italy: European University Institute.
- Bertoméu-Sánchez, S., Camós, D., & Estache, A. (2017). *Do private water utility operators care about regulatory agencies in developing countries?* (Documento de trabajo sobre investigaciones sobre políticas 8045). Washington, DC, USA: World Bank.
- Binswanger-Mkhize, H. P., De-Regt, J., & Spector, S. (2010). *Local and community driven development: Moving to scale in theory and practice*. Washington, DC, USA: World Bank.
- Boaz, A., Ashby, D., & Young, K. (2002). *Systematic reviews: What have they got to offer evidence based policy and practice?* (Documento de trabajo 2). London, UK: Queen Mary University of London.

- Carlsson, L., & Berkes, F. (2005). Co-management: Concepts and methodological implications. *Journal of Environmental Management*, 75(1), 65-76. DOI: 10.1016/j.jenvman.2004.11.008
- Castro, J. E. (2006). *Water, power and citizenship: Social struggle in the basin of Mexico*. New York, USA: Palgrave Macmillan.
- Charles, K., Pond, K., Pedley, S., Hossain, R., & Jacot-Guillarmod, F. (2010). *Vision 2030: The resilience of water supply and sanitation in the face of climate change: Technology projection study* (Reporte). Guildford, UK: University of Surrey.
- Department for International Development. (2011). *Feature: Systematic reviews in international development: An initiative to strengthen evidence-informed policy making*. Recuperado de <https://www.gov.uk/government/publications/systematic-reviews-in-international-development/systematic-reviews-in-international-development>
- Dixon-Woods, M., & Fitzpatrick, R. (2001). Qualitative research in systematic reviews. *British Medical Journal*, 323(7316), 765-766. DOI: 10.1136/bmj.323.7316.765
- Dreibelbis, R., Hulland, K., McDonald, L., Sultana, F., Schwab, K., & Winch, P. (2013). *What factors affect sustained adoption of clean water and sanitation technologies? A Systematic Review of Literature Protocol. Protocol*. London, UK: University of London.

- Enéas-da-Silva, F. O., Tanya, T., De-Souza-Filho, F., & Da-Silva, D. C. (2013). Developing sustainable and replicable water supply systems in rural communities in Brazil. *International Journal of Water Resources Development*, 29(4), 622-635. DOI: 10.1080/07900627.2012.722027
- Estache, A., Gomez-Lobo, A., & Leipziger, D. (2001). Utilities privatization and the poor: Lessons and evidence from Latin America. *World Development*, 29(7), 1179-1198. DOI: 10.1016/S0305-750X(01)00034-1
- Fachinelli-Ferrarini, A. D., Ferreira-Filho, J. B., & Horridge, M. (2016). *Water demand prospects in Brazil: A sectoral evaluation using an inter-regional Cge Model*. Documento presentado en la XIX Conferencia Anual sobre Análisis Económico Global, Washington, DC, EUA, 15-17 de junio de 1994.
- Falk, T., Bock, B., & Kirk, M. (2009). Polycentrism and poverty: Experiences of rural water supply reform in Namibia. *Water Alternatives*, 2(1), 115-137. Recuperado de <http://www.water-alternatives.org/index.php/all-abs/39-a2-1-8/file>
- FAO, Food and Agriculture Organization. (2007). *Coping with water scarcity: An action framework for agriculture and food security*. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3015e.pdf>
- Fewtrell, L., & Bartam, J. (eds). (2001). *Water quality: Guidelines, standards, and health: Assessment of risk and risk management for water-related infectious disease*. Padstow, UK: World Health Organization.

- Gnadlinger, J. (2003). Rainwater catchment and sustainable development in the Brazilian semi-arid tropics (BSATs) - An integrated approach. Documento presentado en la XI Conferencia del IRCS, Ciudad de México, México, 25-29, agosto de 2003.
- Gortari, R. S., & González, J. L. (1994). *Rural reform in Mexico: The view from the Comara Lagunera*. San Diego, USA: Center for US Mexican Studies.
- Gough, D., & Elbourne, D. (2002). Systematic research synthesis to inform policy, practice and democratic debate. *Social Policy and Society*, 1(3), 225-236. DOI: 10.1017/S147474640200307X
- GWP, Global Water Partnership. (2017). *Brazil: An innovative management model for rural water supply and sanitation in Ceará State (#411)*. Recuperado de https://www.gwp.org/en/learn/KNOWLEDGE_RESOURCES/Case_Studies/Americas--Caribbean/Brazil-An-innovative-management-model-for-rural-water-supply-and-sanitation-in-Ceara-State-411/
- Heller, L. (2006). *Access to water supply and sanitation in Brazil: Historical and current reflections: Future perspectives* (Documento ocasional 24/2006 de la Oficina del Informe sobre Desarrollo Humano). New York, USA: United Nations Development Programme.
- Hidalgo, J., & Peña, H. (2009). Turning water stress into water management success: Experiences in the Lerma-Chapala River Basin. In: Lenton, R., & Muller, M. (eds.). *Integrated water resources management in practice: Better water management for development* (pp. 107-120). London, UK: Earthscan.

IFC, International Finance Corporation. (2011). *Bringing water to where it is needed most*. Recuperado de <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/6bebb899-afce-4f0f-8de1-02ce5e45ade1/SmartLessonsWater.pdf?MOD=AJPERES&CVID=IKbKgLr>

IFC, International Finance Corporation. (2020). *The impact of COVID-19 on the water and sanitation sector*. Recuperado de https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/126b1a18-23d9-46f3-beb7-047c20885bf6/The+Impact+of+COVID_Water%26Sanitation_final_web.pdf?MOD=AJPERES&CVID=ncaG-hA

Jouravlev, A. (2004). *Drinking water supply and sanitation services on the threshold of the XXI century* (CEPAL - SERIE Recursos Naturales e Infraestructura No. 74). Santiago, Chile: United Nations.

Lang, M., Kaser, F., Reygadas, F., Nelson, K., & Kammen, D. M. (2006). *Meeting the need for safe drinking water in rural Mexico through point-of-use treatment* (Documento No. 5). Berkeley, USA: University of California.

Library of Congress. (2020). *Legislation on use of water in agriculture: Mexico*. Recuperado de <https://www.loc.gov/law/help/water-law/mexico.php>

Lockwood, H., & Smits, S. (2011). *Supporting rural water supply: Moving towards a service delivery approach*. Rugby, UK: IRC International Water and Sanitation Centre and Agua Consult.

- Machado, A. V. M., Dos-Santos, J. A. N., Quindeler, N. S., & Alves, L. M. C. (2019). Critical factors for the success of rural water supply services in Brazil. *Water*, 11(10), 2180. DOI: 10.3390/w11102180
- Mallett, R., Hagen-Zanker, J., Slater, R., & Duvendack, M. (2012). The benefits and challenges of using systematic reviews in international development research. *Journal of Development Effectiveness*, 4(3), 445-455. DOI: 10.1080/19439342.2012.711342
- Martín-Martín, A., Orduña-Malea, E., Thelwall, M., & López-Cózar, E. D. (2018). Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. *Journal of Informetrics*, 12(4), 1160-1177. DOI: 10.1016/j.joi.2018.09.002
- Mejia, A. (2000). *Water scarcity in Latin America and the Caribbean*. Recuperado de <https://ucanr.edu/sites/rosenbergforum/files/313058.pdf>
- Moe, C. L., & Rheingans, R. D. (2006). Global challenges in water, sanitation and health. *Journal of Water and Health*, 4(1), 41-57. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16493899/>
- Netherlands Enterprise Agency. (2020). *Water in Mexico*. Recuperado de <https://www.rvo.nl/sites/default/files/2020/01/Water-in-Mexico-sector-overview.pdf>
- Norman, E. S., Dunn, G., Bakker, K., Allen, D. M., & De-Albuquerque, R. C. (2013). Water security assessment: Integrating governance and freshwater indicators. *Water Resources Management*, 27, 535-551. DOI: 10.1007/s11269-012-0200-4

OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development. (2013). *OECD studies on water: Making water reform happen in Mexico*. Paris, France: OECD Publications.

OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development. (2017). *Governance of drinking water and sanitation infrastructure in Brazil. Side contribution in the framework of the 2nd OECD/ANA policy dialogue on 'Setting and governing economic instruments for water resources management in Brazil'*. Recuperado de https://www.ana.gov.br/todos-os-documentos-do-portal/documentos-sas/arquivos-cobranca/documentos-relacionados-saneamento/governance-of-ws-infrastructure-in-brazil_final.pdf

OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development. (2020). *Policy implications of coronavirus crisis for rural development*. Recuperado de https://read.oecd-ilibrary.org/view/?ref=134_134479-8kq0i6epcq&title=Policy-Implications-of-Coronavirus-Crisis-for-Rural-Development

Ortega-Gaucin, D., López-Pérez, M., & Arreguín-Cortés, F. I. (2016). Drought risk management in Mexico: Progress and challenges. *International Journal of Safety and Security Engineering*, 6(2), 161-170. DOI: 10.2495/SAFE-V6-N2-161-170

Ostrom, E. (2000). Social capital: A fad or a fundamental concept? Social capital: A multifaceted perspective. In: Dasgupta, P., & Serageldin, I. (eds.). *Social capital a multifaceted perspective* (pp. 172-214). Washington, DC, USA: World Bank.

- Porto, M., & Kelman, J. (2000). *Water resources policy in Brazil*. Recuperado de http://www.kelman.com.br/pdf/Water_Resources_Policy_In_Brazil_2.pdf
- Richter, B. (2014). *Chasing water: A guide for moving from scarcity to sustainability*. Washington, DC, USA: Island Press.
- Schimpf, C., & Cude, C. (2019). A systematic literature review on water insecurity from an Oregon Public Health Perspective. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 1122. DOI: 10.3390/ijerph17031122
- Schweitzer, R. W. (2009). *Community managed rural water supply systems in the Dominican Republic: Assessment of sustainability of systems built by the National Institute of Potable Water and Peace Corps, Dominican Republic* (Tesis de maestría). Michigan Technological University, Michigan, USA.
- Scott, C. A., & Banister, J. M. (2013). The dilemma of water management 'Regionalization' in Mexico under centralized resource allocation. In: Biswas, A. K., Benedito, P. F., Tortajada, C., & Palermo, M. (eds.). *Integrated water resources: Management in Latin America* (pp. 61-88). New York, USA: Routledge.
- Silva-Rodríguez-de-San-Miguel, J. A., Trujillo-Flores, M. M., Lámbarry-Vilchis, F., Rivas-Tovar, L. A., & Bernal-Pedraza, A. Y. (2015). Community water management in Latin America and the Caribbean: Challenges for Mexico. *Journal of Sustainable Development*, 8(3), 102-112. DOI: 10.5539/jsd.v8n3p102

- Silva, B. B., Sales, B., Lanza, A. C., Heller, L., & Rezende, S. (2020). Water and sanitation are not gender-neutral: Human rights in rural Brazilian communities. *Water Policy*, 22(1), 102-120. DOI: 10.2166/wp.2020.126
- SNV Netherlands Development Organisation. (2013). *Achieving sustainability in rural water supply services through application of water point functionality intervention framework*. Recuperado de https://snv.org/cms/sites/default/files/explore/download/functionality_case_studies_-_march_2013.pdf
- Solanes, M., & Gonzales-Villarreal, F. (1999). *The Dublin principles for water as reflected in a comparative assessment of institutional and legal arrangements for integrated water resources management* (Documentos de antecedentes de Tac No. 3). Stockholm, Sweden: Global Water Partnership.
- Sorensen, A. A., Wojahn, R. D., Manske, M. C., & Calfee, R. P. (2013). Using the strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE) statement to assess reporting of observational trials in hand surgery. *Journal of Hand Surgery*, 38(8), 1584-1589. DOI: 10.1016/j.jhsa.2013.05.008
- Spring, Ú. O. (2014). Water security and national water law in Mexico. *Earth Perspectives* 1, 7. DOI: 10.1186/2194-6434-1-7
- Statista. (2020). *Number of confirmed cases of novel coronavirus COVID-19 in Latin America and the Caribbean as of August 11, 2020, by country*. Recuperado de <https://www.statista.com/statistics/1101643/latin-america-caribbean-coronavirus-cases/>

- The PLoS Medicine Editors. (2011). Best practice in systematic reviews: The importance of protocols and registration. *PLoS Medicine*, 8(2), e1001009. DOI: 10.1371/journal.pmed.1001009
- Toledo, C. (2020). *Coronavirus: Latin America struggles to contain the pandemic*. Recuperado de <https://www.dw.com/en/coronavirus-latin-america/a-54250895>
- Tucci, C. E. M. (2004). *Development of water resources in Brazil*. Recuperado de <https://www.cepal.org/samta/noticias/documentosdetrabajo/6/23426/InBr01404.pdf>
- UN Environment Programme. (2020). *GOAL 6: Clean water and sanitation*. Recuperado de <https://www.unenvironment.org/explore-topics/sustainable-development-goals/why-do-sustainable-development-goals-matter/goal-6>
- United Nations. (2020). *The impact of COVID-19 on Latin America and the Caribbean*. Recuperado de https://unsdg.un.org/sites/default/files/2020-07/EN_SG-Policy-Brief-COVID-LAC.pdf
- United Nations Water. (2019). *National systems to support drinking-water, sanitation and hygiene: Global status report 2019. UN-Water global analysis and assessment of sanitation and drinking-water (Reporte GLASS 2019)*. Geneva, Switzerland: World Health Organization.

- United Nations Water. (2012). *Water and a green economy in Latin America and the Caribbean (LAC)*. Recuperado de https://www.un.org/waterforlifedecade/pdf/water_and_a_green_economy_in_lac_june_2012.pdf
- Uytewaal, E. (2016). *Situational assessment of the water, sanitation and hygiene sector in Latin America*. Recuperado de http://mwawater.org/wp-content/uploads/2014/12/Situational-Assessment_Final.pdf
- Vandenbroucke, J. P. (2007). The making of STROBE. *Epidemiology*, 18(6), 797-799. DOI: 10.1097/EDE.0b013e318157725d
- VanDerslice, J. (2011). Drinking water infrastructure and environmental disparities: Evidence and methodological considerations. *American Journal of Public Health*, 101(S1), S109-S114. DOI: 10.2105/AJPH.2011.300189
- Water.org. (2020). *Brazil's water and sanitation crisis*. Recuperado de <https://water.org/our-impact/where-we-work/brazil/>
- Wells, G. A., Shea, B., O'Connell, D., Peterson, J., Welch, V., Losos, M., & Tugwell, P. (2019). *The Newcastle-Ottawa Scale (NOS) for assessing the quality of nonrandomised studies in metaanalyses*. Recuperado de http://www.ohri.ca/programs/clinical_epidemiology/oxford.asp

Willaarts, B., De-Stefano, L., & Garrido, A. (2014). Water and food security in Latin America and the Caribbean: Regional opportunities to cope with global challenges. In: Willaarts, B. A., Garrido, A., & Llamas, M. R. (eds.). *Water for food and wellbeing in Latin America and the Caribbean: Social and environmental implications for a globalized economy* (pp. 3-24). Oxon and New York, USA: Routledge.

World Bank. (2013). *Maintaining the sustainability of rural water systems*. Washington, DC, USA: World Bank.

World Bank. (2002). *Social funds: Assessing effectiveness*. Recuperado de <http://documents1.worldbank.org/curated/en/456231467989537699/pdf/multi0page.pdf>

World Health Organization and United Nations Children's Fund. (2000). *Global water supply and sanitation assessment 2000 Report*. Geneva, Switzerland: World Health Organization and United Nations Children's Fund.