

DOI: 10.24850/j-tyca-16-01-10

Notas

## **Modelos de calidad de servicio en el suministro público de agua potable en México**

### **Service quality models in the public drinking water supply in Mexico**

Jorge Silva<sup>1</sup>, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0961-4696>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Dr. José María Luis Mora, Ciudad de México, México, [j.a.silva@outlook.com](mailto:j.a.silva@outlook.com)

Autor para correspondencia: Jorge Silva, [j.a.silva@outlook.com](mailto:j.a.silva@outlook.com)

#### **Resumen**

Analizar modelos de calidad de servicio en el suministro público de agua potable en México. El trabajo realiza una revisión sistemática de varios trabajos de erudición sobre el tema, identificando los modelos a partir de su aplicación. Se realizó una revisión sistemática de la literatura utilizando el elemento de informe preferido para revisiones sistemáticas (PRISMA) y el enfoque de tres etapas de Arksey y O'Malley. El diseño del estudio fue elegido porque ayuda en la identificación de artículos a través de criterios predefinidos. Se realizaron búsquedas electrónicas a través de Web of Science y Scopus, identificándose artículos publicados entre 1980



y 2022. Luego, los artículos fueron seleccionados por relevancia, aplicabilidad, validez y confiabilidad. La revisión identificó al menos cinco brechas en el modelo GAP, que incluyen conocimiento, política, entrega, comunicación y consumidor. Posteriormente, el modelo SERVQUAL muestra que los sistemas públicos de abastecimiento de agua potable se encuentran por debajo de las expectativas establecidas de confiabilidad, seguridad, empatía, tangibilidad y capacidad de respuesta. Por el contrario, el gobierno ha puesto en marcha programas como el PROME y las Iniciativas Ciudadanas para la Ley General de Aguas destinados a mejorar la participación ciudadana y la comprensión de las brechas clave en el sistema de suministro de agua. La investigación es novedosa, pues indaga en el tema de los modelos de calidad de servicio en México. Este tema es un área inexplorada, especialmente con respecto a los modelos GAP y SERVQUAL. La información derivada de este documento salvará la escasez de conocimiento existente, y mejorará la formulación e implementación de políticas.

**Palabras clave:** expectativas del consumidor, agua potable, satisfacción, calidad del servicio

## Abstract

To analyze service quality models in the public drinking water supply in Mexico. The paper conducts a systematic review of various works of erudition on the subject, with the models being identified based on their application. A systematic literature review was conducted using the Preferred Reporting Item for Systematic Reviews (PRISMA) and the 3-stage approach by Arksey and O'Malley. The study design was chosen because it helps in the identification of articles through predefined criteria.

Electronic searches were conducted via Web of Science and Scopus, with articles published between 1980 and 2022 being identified. The articles were then screened for relevance, applicability, validity, and reliability. The review identified at least five GAPS under the GAP model, which include knowledge, policy, delivery, communication, and consumer. Subsequently, the SERVQUAL model shows that the public drinking water supply systems fall below the set expectations of reliability, assurance, empathy, tangibles, and responsiveness. Contrarily, the government has set up programs like PROME and the Citizens' Initiatives for General Water Law aimed at improving citizen participation and comprehension of key GAPS in the water supply system. The research is novel as it prods the subject of service quality models in Mexico. This topic is an unexplored area, especially with regard to the GAP and SERVQUAL models. The insight derived from this paper will bridge the existent dearth of knowledge while improving policy formulation and implementation.

**Keywords:** Consumer expectations, drinking water, satisfaction, service quality

Recibido: 18/01/2023

Aceptado: 22/08/2023

Publicado Online: 24/08/2023

## Introducción

Una afirmación común entre los académicos y profesionales de la administración pública es que un suministro de agua potable seguro/eficiente es una variable clave que influye en la calidad de vida de los habitantes. Según la World Health Organization (WHO, 2022), el agua segura y fácilmente disponible es importante para la salud pública; si tiene niveles peligrosos de contaminantes contribuye a enfermedades crónicas, efectos en el sistema nervioso/reproductivo, así como enfermedades gastrointestinales. La meta 6.1 de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, acuñada por la OMS, presenta medidas objetivo mediante las cuales el agua potable segura está determinada por la fuente de agua, la disponibilidad y si está libre de contaminación química/fecal prioritaria (WHO, 2022; WHO, 2012).

Estudiar el suministro de agua desde la perspectiva de los proveedores de agua es esencial para garantizar recursos hídricos sostenibles y confiables, abordar la escasez de agua, mantener la calidad del agua, promover la eficiencia del agua y fomentar la colaboración entre las partes interesadas (United States Environmental Protection Agency, 2023; Svalbarði Polar Iceberg Water, 2023; Chapagain, Wagner, Joshi, & Eck, 2020; Danley, 2019; Hunter, MacDonald, & Carter, 2010). El estudio desde la perspectiva de los proveedores de agua es de suma relevancia por varias razones: garantizar el suministro de agua sostenible; adaptarse a las condiciones cambiantes; abordar la escasez de agua; garantizar la calidad y seguridad del agua, y mejorar la eficiencia del agua, la colaboración y la conciencia (United States Environmental Protection Agency, 2023; Svalbarði Polar Iceberg Water, 2023; Chapagain *et al.*, 2020; Danley, 2019; Hunter *et al.*, 2010).

En relación con la calidad del servicio, se denomina como una medida de qué tan bien una entidad u organización brinda servicios en función de las expectativas del cliente. Kansara (2020) señala que un sistema sólido de suministro público de agua potable solo puede calificarse de calidad si brinda un servicio que es efectivo y eficiente. Los clientes o habitantes a menudo tienen diferentes tipos de expectativas para el desempeño del servicio, destacando el servicio deseado como la mayor expectativa de retorno (Kansara, 2020). La provisión de devoluciones de servicio adecuadas se considera la expectativa más baja, ya que no cumple por completo con las esperanzas y los deseos de los clientes (Khader & Madhavi, 2017).

Es imperativo tener en cuenta que diferentes clientes poseen distintos niveles de tolerancia en lo que respecta a la calidad del servicio. La calidad del servicio percibida influye en la satisfacción del cliente y se hace hincapié principalmente en el proceso del servicio, el resultado y el entorno físico (Expert Program Management, 2018). Hay varias dimensiones que contribuyen a los sistemas de calidad del servicio, siendo la más importante la confiabilidad. Kansara (2020) alude a que la confiabilidad se enfoca en cómo se entregan los servicios de suministro de agua potable junto con la gestión de desafíos o problemas. Además, los servicios solo se denominan confiables si las metodologías de fijación de precios son justas.

La segunda dimensión es la capacidad de respuesta, mediante la cual los clientes esperan que las estructuras inherentes y las agencias gubernamentales brinden un servicio rápido que satisfaga sus necesidades o deseos incipientes. La dimensión se complementa con la garantía mediante la cual el gobierno tiene la tarea de inculcar la

confianza en los consumidores de que el servicio es eficiente y efectivo (Gleason & Casiano-Flores, 2021; Hazin, 2000; Haldevang, 2022). La cuarta variable es la empatía, que explora si los servicios son capaces de brindar una atención individualizada a cada uno de los clientes. La dimensión final es la tangibilidad, que se enfoca en la apariencia de las instalaciones físicas utilizadas en la provisión de servicios de agua potable a los clientes.

Las dimensiones del servicio deben estar orientadas a maximizar la satisfacción del cliente sin fallas o desafíos operativos. En la mayoría de las naciones, la calidad del servicio de los sistemas públicos de suministro de agua potable se ve agravada por el crecimiento de la población, especialmente en las zonas urbanas. El crecimiento se correlaciona con una afluencia de actividades que luego aumenta la necesidad/demanda de agua limpia (Mazari-Hiriart, Tapia-Palacios, Zarco-Arista, & Espinosa-García, 2019; Jiménez, Ramos, & Quezada, 1999; Karnib, 2015). El resultado es una disminución de la calidad del agua potable porque la capacidad del recurso hídrico es limitada. La ocurrencia de brechas en la calidad del servicio contribuye inadvertidamente a una disminución en los niveles de satisfacción de los clientes al tiempo que aumenta los problemas y complicaciones de atención médica (Carranza-Álvarez, Medellín-Castillo, Maldonado-Miranda, & Alfaro-de-la-Torre, 2020; Arreguin-Cortes *et al.*, 2020).

Específicamente, los sistemas de abastecimiento de agua potable de México han enfrentado críticas en los últimos años debido a su falta de eficiencia y eficacia para atender las necesidades de los consumidores. Mazari-Hiriart *et al.* (2019) destacan que México tiene una población de nueve millones de habitantes, con el área metropolitana de la ciudad

llegando a 22 millones de personas. Anteriormente, el área metropolitana contaba con un sólido sistema de abastecimiento de agua que era autosuficiente, aunque las demandas de la población han obligado al gobierno a extraer al menos el 70 % de su agua de los acuíferos regionales, siendo importada el 30 % (Border, 2020).

El sistema de suministro de agua depende en gran medida de las aguas subterráneas, aunque ha habido preocupaciones sobre su calidad debido a la entrada de desechos de las actividades comerciales, industriales y domésticas. La falta de tratamiento de aguas residuales ha exacerbado aún más el problema de la contaminación del agua limpia, en especial durante los periodos de fuertes lluvias (Espinosa-García *et al.*, 2015). Espinosa-García *et al.* (2015) señalan que las fuertes lluvias provocan la exfiltración de aguas residuales al subsuelo circundante, creando así problemas de calidad en muchos lugares dentro de la zona lacustre. Además, la contaminación de las aguas subterráneas se ve exacerbada por el riesgo de canales sin revestimiento, sobre todo en las zonas de transición, donde el suelo es altamente permeable.

La dependencia excesiva de las aguas subterráneas, la contaminación y el aumento de la población han contribuido a una satisfacción del cliente inferior a la media (CNA, 2017). Un análisis de antecedentes revela que los modelos convencionales de calidad de servicio en México no alcanzan las cinco dimensiones ya mencionadas. En específico, las puntas de seguridad y confiabilidad son inexistentes en los modelos. Hurtado, Gardea-Torresdey y Tiemann (2000) aluden a que la mayoría de los mexicanos desconfía del agua potable del grifo, aunque esté tratada. Esto, a su vez, ha provocado un cambio hacia el agua embotellada, pues el agua del grifo está contaminada con fluoruro.



Además, los sistemas de agua en México no son del todo confiables, con contratiempos y fallas operativas debido a extremos de calor basados en el cambio climático (Hurtado *et al.*, 2000; Haldevang, 2022; United Nations International Children's Emergency Fund, 2021; Zeraebruka, Mayabib, Gathenyac, & Tsige, 2014). Al menos el 70 % de México se ve afectado por la sequía, con niveles de lluvia que disminuyen en un 20 % (Haldevang, 2022). Dado que la nación depende demasiado de las fuentes de agua subterránea, la disponibilidad de agua potable segura ha disminuido sustancialmente, lo que ha provocado una baja en la satisfacción del cliente (Water Integrity Network, 2020). Es de gran importancia la redundancia y robustez del sistema para evitar interrupciones del servicio y asegurar el suministro continuo de agua para mejorar la satisfacción del cliente (Taylor, Slocum, & Whittle, 2019).

El objetivo general de este artículo es revisar los modelos de calidad de servicio en el suministro público de agua potable en México. Se realizará una revisión sistemática de la literatura sobre el tema, con énfasis principal en lo que ha hecho el gobierno para mejorar los modelos de calidad del servicio. La revisión sistemática es sustancial al describir las características, desventajas y ventajas de los modelos identificados. Además, se llevará a cabo un análisis comparativo de los modelos utilizando información de los trabajos divergentes de erudición con la identificación de los principales modelos. El trabajo se divide en cinco secciones, que incluyen la introducción, el método, los resultados, la discusión y las conclusiones.



## Metodología

Para determinar los modelos de calidad de servicio en el suministro público de agua potable en México, se hizo una revisión sistemática de la literatura utilizando el Preferred Reporting Item for Systematic Reviews (PRISMA). Se eligió el diseño del estudio porque ayuda en la identificación y análisis de artículos a través de criterios predefinidos de inclusión y exclusión (Lawati, Dennis, Short, & Abdulhadi, 2018; Mokssit, De Gouvello, Chazerain, Figuères, & Tassin, 2018). La revisión también se basó en el enfoque de cuatro etapas acuñado por Arksey y O'Malley, como se muestra en las secciones posteriores (O'Connor *et al.*, 2022).

### Etapa 1. Pregunta de investigación

La primera etapa del abordaje es la identificación de la pregunta de investigación, que es "¿qué modelos de calidad de servicio se utilizan en México para el abastecimiento de agua potable?". La pregunta de investigación fue fundamental para definir el alcance de la revisión sistemática y el tipo de datos fuente a utilizar.

### Etapa 2. Identificación de estudios relevantes

En esta etapa, se realizaron búsquedas electrónicas a través de dos bases de datos: *Web of Science* y *Scopus*, entre el 6 y 19 de junio de 2022. La estrategia de búsqueda consistió en teclear palabras de texto libre, como "modelos de calidad de servicio", "México", "suministro de agua potable", "sistemas públicos de agua" y "calidad del agua". Se aplicó un método de muestreo de bola de nieve, en el que algunos de los artículos no

respondían directamente a la pregunta de investigación (Kohli, 2020; Genter, Willetts, & Foster, 2021; Soumaila *et al.*, 2019). El método fue sustancial en la identificación de documentos adicionales que contenían información vital sobre los niveles de calidad del servicio en México.

### **Etapa 3. Selección de estudios**

Luego, se identificaron los títulos y resúmenes de los artículos específicos, después de lo cual se examinaron en cuanto a relevancia, aplicabilidad, validez y confiabilidad. Los criterios de inclusión se centraron en artículos que proporcionaran suficiente detalle sobre los modelos de calidad del servicio y si se publicaron entre 2000 y 2022. Además, se evaluó si los artículos podían categorizarse como artículos de revistas, artículos en línea, libros, documentos gubernamentales o informes técnicos (PRISMA, 2022). Los criterios de exclusión, por otro lado, giraron en torno a artículos que no eran relevantes para esta investigación.

### **Etapa 4. Representación gráfica de los datos**

Se desarrolló una tabla de gráficos de datos preliminar, como se muestra a continuación. La Tabla 1 fue pilotada, extrayendo datos sobre el título del artículo, tipo de documento, autores y principales hallazgos.

**Tabla 1.** Literatura seleccionada.

<b>Título</b>	<b>Tipo de documento</b>	<b>Autores</b>	<b>Comentarios sobre los hallazgos principales</b>
The contradictions of urban water management in Mexico	Artículo de revista	Barkin (2005)	El autor señala que la calidad del servicio ha disminuido en México debido a la burocracia y la adhocracia inherentes a los sistemas de suministro de agua
Water and sewage service quality: Proposal of a new multi-questionnaire monitoring tool	Artículo de investigación	Franceschini, Galetto y Turina (2008)	Los autores recomiendan el uso de SERVQUAL como una herramienta que puede medir la satisfacción del consumidor con respecto a la gestión eficiente y eficaz de los recursos hídricos
Output-based disbursements in Mexico: Transforming the water sector in Guanajuato	Reporte técnico	Saltiel y Mandri-Perrott (2008)	El informe técnico muestra que existen vacíos en las políticas que socavan la confiabilidad y capacidad de respuesta de las autoridades del agua a las necesidades de los ciudadanos mexicanos
A conceptual model for critical incident analysis	Artículo de revista	Kirby (2010)	El documento explora el modelo de incidentes críticos utilizado para medir la calidad del servicio. El autor muestra que el modelo es fundamental para comprender cómo los eventos, los factores políticos y los interventores autorizados pueden influir en la calidad del servicio

Título	Tipo de documento	Autores	Comentarios sobre los hallazgos principales
Water governance in Mexico: Political and economic apertures and a shifting state citizen relationship	Artículo de revista	Wilder (2010)	El autor informa que el sistema de agua de México aún no ha madurado a pesar de la adopción de una política nacional de agua dramática. Esto se debe a que el sistema está plagado de burocracia que socava la calidad del servicio
Evolution of water management in Mexico	Artículo de revista	Arreguín-Cortés y Mejía-Maravila (2011)	El artículo explora las diversas brechas y desafíos que prevalecen en los sistemas de abastecimiento de agua en México
Making water reform happen in Mexico	Documento político	Gurría (2012)	Utilizando el modelo de calidad del servicio GAP, el artículo indica que el sistema público de abastecimiento de agua potable se compone de GAPS de servicio de calidad, como administración, información, política, capacidad, objetivo, financiamiento y rendición de cuentas
Drinking water quality in a Mexico City university community: Perception and preferences	Artículo de revista	Espinosa-García <i>et al.</i> (2015)	Los autores señalan que los clientes tienen una percepción negativa sobre la calidad del servicio de abastecimiento público de agua potable, aduciendo en su mayoría razones organolépticas y de salud
Consumer perception and preference of drinking water sources	Artículo de revista	Sajjadi, Alipour, Matlabi y Biglari (2016)	El artículo muestra que los clientes mexicanos tienen preferencias específicas por el agua potable con base en su percepción de la calidad del servicio

Título	Tipo de documento	Autores	Comentarios sobre los hallazgos principales
Climate threats, water supply vulnerability, and the risk of a water crisis in the Monterrey Metropolitan Area (Northeastern Mexico)	Artículo de revista	Sisto, Ramírez, Aguilar-Barajas y Magaña-Rueda (2016)	El artículo de la revista muestra que los niveles de calidad del servicio actual se han incrementado debido a los trabajos de mantenimiento y reparaciones de emergencia
Progression of service quality concepts	Artículo de revista	Khader y Madhavi (2017)	El documento explora la evolución de los modelos de calidad del servicio a lo largo de los años
Household's perception of water quality and willingness to pay for clean water in Mexico City	Artículo de revista	Rodríguez-Tapia, Revollo-Fernández y Morales-Novelo (2017)	Los autores realizaron una encuesta que mostró que los mexicanos pagan mucho dinero por el agua potable, lo que socava sus niveles de ingresos y sus índices de satisfacción
Public perception related to inadequate drinking water quality among Brazilian adults	Artículo de revista	Garcia, Garcia y Barardi (2018)	El artículo denota que la percepción del consumidor sobre la imagen de los sistemas de abastecimiento de agua potable influye en sus preferencias
Building a methodology for assessing service quality under intermittent domestic water supply	Artículo de revista	Mokssit <i>et al.</i> (2018)	El artículo señala que existe la necesidad de que las agencias de agua en México evalúen su desempeño operativo y de gestión para poder brindar niveles de servicio de primer nivel a los clientes

Título	Tipo de documento	Autores	Comentarios sobre los hallazgos principales
Inequality in access to drinking water and subsidies between low and high-income households in Mexico City	Artículo de revista	Morales-Novelo, Rodríguez-Tapia y Revollo-Fernández (2018)	Los autores destacan que existe un alto nivel de desigualdad en el acceso al agua potable segura en México causado por el crecimiento económico y poblacional. Esto luego aumenta la brecha entre la oferta y la demanda de agua, al tiempo que socava las operaciones de calidad del servicio del Sistema de Agua de la Ciudad de México (SACMEX)
Measuring user compliance and cost effectiveness of safe drinking water programs: A cluster-randomized study of household ultraviolet disinfection in rural Mexico	Artículo de revista	Reygadas, Gruber, Dreizler, Nelson y Ray (2018)	Los autores señalan que los clientes tienen una percepción negativa de la calidad del servicio de abastecimiento público de agua potable
Organizational effectiveness evaluation in Mexico City's drinking water system	Artículo de revista	Silva-Rodríguez- de San-Miguel (2018)	El autor utilizó la confiabilidad y capacidad de respuesta del modelo SERVQUAL, que mostró que la calidad del servicio de abastecimiento público de agua potable en México es inferior a la media
SWM technology for efficient water management in universities: The case of PUMAGUA, UNAM, Mexico City	Documento político	González-Villarreal, Lartigue, Hidalgo, Hernández y Espinosa (2018)	El artículo recomienda el uso de la gestión inteligente del agua, que puede generar confianza y mejorar la imagen de los modelos de calidad del servicio a los ojos de los consumidores

Título	Tipo de documento	Autores	Comentarios sobre los hallazgos principales
Integral drinking water management model in Iztapalapa, Mexico City	Artículo de revista	Silva-Rodríguez- de San-Miguel, Lambarry-Vilchis y Trujillo-Flores (2019)	El artículo aplica el modelo SERVQUAL, lo que demuestra que la calidad de servicio que experimentan los clientes es bastante baja en México
Operational efficiency of Mexican water utilities: Results of a double-bootstrap data envelopment analysis	Artículo de revista	Ablanado-Rosas, Guerrero-Campanur, Olivares-Benitez, Sánchez-García y Nuñez-Ríos (2020)	El artículo explora la calidad funcional de las empresas de servicios públicos de agua en México. Los datos derivados indican que las empresas de servicios públicos brindan bajos niveles de calidad de servicio debido a la falta de apoyo del gobierno
What are households willing to pay for better tap water quality? A cross-country valuation Study	Artículo	Beaumais, Briand, Millock y Nauges (2020)	El documento muestra que la mayoría de los clientes están dispuestos a pagar precios más altos porque no están satisfechos con la calidad del agua
Covid exposes Mexico City's water access gap between rich and poor	Artículo	Madry (2020)	El autor destaca que la pandemia de coronavirus exacerbó las brechas de capacidad, que a su vez socavaron la calidad del servicio en México
Lack of safe drinking water for lake Chapala Basin communities in Mexico inhibits progress toward sustainable development goals 3 and 6	Artículo de revista	Smith, Jackson, Peters y Herrera-Lima (2020)	El artículo muestra que las brechas de financiamiento, políticas y rendición de cuentas han contribuido a una disminución en el acceso a agua potable pública segura y propicia en México
Covid-19 and Mexico's water crisis	Artículo	Carey (2021)	El autor muestra que la pandemia de COVID-19 aumentó los problemas de escasez de agua, minimizando así la calidad del servicio



Título	Tipo de documento	Autores	Comentarios sobre los hallazgos principales
A cross-sectional study to measure household water insecurity and its health outcomes in urban Mexico	Artículo de revista	Jepson <i>et al.</i> (2021)	El artículo muestra que los niveles ineficientes de calidad del servicio en México contribuyen a la inseguridad del agua potable, lo que también aumenta los resultados negativos para la salud de la población
Structural factors of expectations regarding the public drinking water Service in a town in Central Mexico	Artículo de revista	Juarez-Najera, Bustos-Aguayo y Garcia-Lirios (2021)	El artículo muestra que el advenimiento y posterior propagación de la pandemia del coronavirus exacerbó las preocupaciones sobre la calidad del servicio de los sistemas públicos de abastecimiento de agua potable en México
Unfolding water quality status during COVID-19 lockdown for the highly polluted Santiago River in Jalisco, Mexico	Artículo de revista	Kutralam-Muniasamy, Pérez-Guevara, Martinez y Chari (2021)	El artículo indica que las actividades antrópicas han contribuido a los bajos niveles de calidad del servicio en México, con la contaminación de las fuentes de agua
The efficiency of post-reform water utilities in Mexico	Artículo de revista	Salazar-Adams (2021)	El artículo muestra que la industria del agua en México está saturada de organismos públicos que imponen estrictas limitaciones a los servicios públicos administrados de forma privada. La implementación de servicios públicos de agua autónomos y descentralizados ha socavado aún más la calidad del servicio, y se ha informado de un aumento de los costos

Título	Tipo de documento	Autores	Comentarios sobre los hallazgos principales
Optimizing household water decisions for managing intermittent water supply in Mexico City	Artículo de revista	Wunderlich, Freeman, Galindo, Brown y Kumpel (2021)	Los autores señalan que los clientes cumplen con los programas de agua potable segura debido a la imagen positiva que tienen del nivel de calidad del servicio

Además de los pasos anteriores, se eligieron tres criterios de validez para la selección de los documentos: evaluación del riesgo de sesgo del estudio, métodos de síntesis y evaluación de la certeza:

## 1. Evaluación del riesgo de sesgo del estudio

La calidad de los artículos identificados se calificó mediante una escala de Likert de 0 a 10. Los criterios de control de calidad fueron importantes para determinar si había algún sesgo en los hallazgos presentados por cada autor. Se excluyeron los estudios con un puntaje de calidad más bajo; se identificaron los diseños de los estudios, y se clasificaron según los criterios de inclusión. Además, se realizó una metarregresión que combinó el tipo de diseño del estudio y los criterios de calidad en un intento por reducir el riesgo de sesgo.

## 2. Métodos de síntesis

Se determinaron los estudios que eran elegibles para la síntesis con base en la información que proporcionaron sobre los modelos de calidad del servicio en el suministro público de agua potable en México. Cualquier

dato o información faltante de los estudios específicos se manejó a través del método de muestreo de bola de nieve, y se llenaron los vacíos a través de revisiones exhaustivas de la literatura y metodologías deductivas. También se hizo un análisis de sensibilidad, que permitió comprender y reportar la robustez de los artículos incluidos.

### 3. Evaluación de certeza

Se realizó una evaluación de certeza para determinar si las evidencias presentadas en los artículos/obras de erudición respondían efectivamente a la pregunta de investigación. La evaluación verificó dominios clave, como el sesgo de publicación, la imprecisión, la falta de direccionalidad, la inconsistencia y el riesgo de sesgo.

## Resultados

El empleo de la técnica PRISMA y el enfoque de tres etapas introducido por Aksey y O'Malley permitió identificar un total de 40 artículos. Al menos dos de los artículos resultaron no concluyentes respecto a los modelos de calidad de servicio en el suministro público de agua potable. Otros nueve fueron excluidos del análisis del artículo porque no mostraban ningún signo o contenido de los modelos clave de calidad del servicio explorados, que incluyen los marcos GAP y SERVQUAL. Se revisaron los 29 artículos restantes y se incluyeron las ideas derivadas en la sección de discusión del estudio. Los artículos se midieron por su calidad y factores de impacto. Además, un aseguramiento de que no hubiera forma o indicación de sesgo en los resultados, pues podría socavar la calidad del estudio.

## Discusión

El tema de los modelos de calidad de servicio en el abastecimiento público de agua potable es sin duda un área poco explorada. La revisión sistemática mostró que la mayoría de los trabajos de erudición convencionales se centran singularmente en las percepciones de los clientes sobre la calidad del servicio. De hecho, una buena parte explora el uso de medidas SERVQUAL al determinar las percepciones de los clientes, lo que crea una aparente escasez de conocimiento sobre otros modelos de calidad de servicio. Para cerrar esta brecha, se consideró adecuado conglomerar los resultados de los 29 documentos identificados y clasificarlos en temas clave que giraran en torno a los cuatro modelos de calidad de servicio. Se identificaron las características de los modelos junto con sus ventajas y desventajas.

### Calidad de servicio

Antes de resaltar los modelos clave utilizados en la evaluación del suministro público de agua potable en México, es imperativo definir una idea del concepto de calidad. En su obra seminal, Kansara (2020) opina que el concepto de calidad es una herramienta vital para lograr el máximo rendimiento y eficiencia. El concepto no está influenciado por la naturaleza del producto o servicio, aunque enfatiza desempeños, procesos y acciones. Los servicios de agua a menudo se distinguen en insumos y recursos. Los insumos actúan como contribuciones primarias a la funcionalidad de los sistemas de suministro, con recursos que ayudan a mejorar su eficiencia (Kansara, 2020). El éxito de un sistema público de

suministro de agua potable se mide por su capacidad para interactuar con los clientes que participan activamente en el proceso de prestación del servicio. Barkin (2005) se basa en esta afirmación al señalar que los servicios a menudo se crean y consumen de manera simultánea. A la luz de esto, la participación del cliente y la intangibilidad del servicio deben combinarse para mejorar la satisfacción de un cliente a otro. Con base en esta perspectiva, Wilder (2010) señaló que el sistema público de abastecimiento de agua potable en México se caracteriza por cinco características que incluyen servicio implícito/explicito, información, bienes facilitadores e instalaciones de apoyo. Todas las características clave influyen directamente en los modelos de calidad del servicio en los sistemas públicos de suministro de agua potable, transformando así las estructuras en un servicio masivo (Barkin, 2005; Wilder, 2010; Wilder, Martínez-Austria, Hernández-Romero, & Cruz Ayala, 2020; Arreguín-Cortés & Mejía-Maravila, 2011).

En los sistemas de servicio masivo, el grado de interacción entre los clientes y el sistema es bastante bajo, mientras que el grado de intensidad laboral es alto. Además, la personalización no es inclusiva, lo cual significa que los clientes de ingresos bajos y altos reciben niveles de servicio divergentes, lo que influye en su disposición a pagar (DAP) (Beaumais *et al.*, 2020). Las afirmaciones de Wilder (2010) muestran claramente que el sistema público de abastecimiento de agua potable en México es más un servicio masivo que un sistema abierto que ve al cliente como un coproductor. Por lo tanto, a la mayoría de los clientes en el entorno mexicano no se les permite participar en el proceso de servicio, lo que minimiza su nivel de satisfacción, al mismo tiempo que crea percepciones

negativas sobre el suministro de agua potable (Mokssit *et al.*, 2018; Mukokoma & Van Dijk, 2011).

## Modelo GAP

El Modelo GAP de Calidad de Servicio fue creado por Parasuraman, Zeithaml y Berry (1985), con el objetivo de comprender y evaluar la satisfacción del cliente. El modelo denota que la percepción del cliente es una función de la percepción. Esto significa que la satisfacción se alcanza cuando y solo si el cliente ve el servicio como una variable clave que cumple con sus expectativas (Parasuraman *et al.*, 1985). En caso de que el modelo de servicio no los satisfaga, se crean al menos cinco GAPS de atención al cliente: GAP de conocimiento, GAP de política, GAP de entrega, GAP de comunicación y GAP de cliente.

El primer GAP está basado en el conocimiento, en el que se diferencia la prestación del servicio de abastecimiento de agua potable por parte de la empresa y las expectativas del cliente. Este GAP a menudo se debe a la falta de conciencia por parte de la gerencia sobre lo que esperan los clientes. Gurría (2012) destaca que los GAP de conocimiento prevalecen en los sistemas públicos de abastecimiento de agua potable de México debido a la asimetría de información entre las partes interesadas. El gobierno federal no es consciente de las necesidades y desafíos que enfrentan los clientes; por lo tanto, despliega servicios de agua que tienen una estandarización limitada (Gurría, 2012; Murrar, Batra, & Rodger, 2021). Además, el REDPA y los sistemas de medición incompletos han dificultado que los clientes comprendan la cantidad de

dinero necesaria para que reciban efectivamente agua potable segura y suficiente.

Los GAP de políticas ocupan el segundo lugar, donde existe una disimilitud entre la comprensión del gobierno federal de las necesidades de los ciudadanos y la subsiguiente traducción de la comprensión en políticas/estándares que acentúan la prestación de servicios. Gurría (2012) muestra que las reformas del agua en México se ven socavadas por la falta de comprensión por parte del gobierno. Por ejemplo, la implementación del cambio es lenta a pesar de que se han establecido estructuras para diagnosticar la necesidad de mejorar el servicio en los sistemas públicos de abastecimiento de agua potable (Gurría, 2012; Octavia & Chotib, 2019). La publicación de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) de 1989 es un ejemplo primario de una reforma que se estancó debido a desafíos en la alineación de incentivos entre los municipios y los proveedores. Además, el gobierno no ha podido implementar un plan de implementación claro para la Agenda del Agua 2030. Gurría (2012) destaca que existe la necesidad de implementar los planes financieros estratégicos necesarios que aborden los cuellos de botella críticos de la implementación.

La BPA de entrega en los sistemas públicos de abastecimiento de agua potable en México se origina por una diferencia entre las políticas/estándares de entrega planificados y la entrega real del servicio. Gurría (2012) señala que los GAP de entrega son lugares comunes porque las políticas no son específicas de qué servicios se deben entregar. Además, existe una falta general de estructuras de aplicación y cumplimiento, con tareas/capacidad de planificación dispersas que exacerban la insatisfacción del cliente. Los GAP de entrega también han



umentado debido a problemas de capacidad, y el gobierno mexicano reportó una alta rotación entre los profesionales del agua debido a la falta de compromiso. Existe una carencia general de programas de capacitación para el personal técnico, gerencial y administrativo, lo que limita sus conocimientos, habilidades y actitudes generales.

El GAP de comunicación se produce cuando los servicios prometidos no se entregan como se esperaba, provocando así la insatisfacción del cliente. García *et al.* (2018) amplían que esta BPA es causada por el desajuste entre las unidades funcionales y administrativas, a saber, los estados, regiones, áreas metropolitanas, municipios y cuerpos de agua en México. La falta de límites e imperativos hidrológicos ha creado problemas de comunicación entre los órganos administrativos. La GAP de comunicación también se ve exacerbada por la falta de continuidad de las políticas públicas en los niveles locales (Kirby, 2010; Garcia *et al.*, 2018; Espinosa-García *et al.*, 2015). Esto se debe a que el gobierno tiene un mandato de tres años para los alcaldes, lo que limita sus mandatos políticos en lo que respecta a la prestación de servicios.

El GAP del cliente se define como la disimilitud entre las expectativas y las percepciones del cliente. Esta BPA es común en el suministro público de agua potable porque los clientes no son conscientes de lo que los servicios han hecho por ellos (Sajjadi *et al.*, 2016; Sisto *et al.*, 2016; Silva-Rodríguez-de-San-Miguel, 2018). Además, una buena parte de ellos malinterpreta la calidad del servicio debido a percances anteriores. Sajjadi *et al.* (2016) aluden a que la participación limitada de las partes interesadas para usuarios/consumidores y agricultores/comunidades indígenas ha ampliado la BPA del cliente.

Además, no existe un mecanismo oficial que recopile y comunique las expectativas de los clientes.

Los GAP antes mencionados son causados directamente por el crecimiento económico y poblacional de México, que hasta el momento ha incrementado la demanda de agua. Las afluencias se contraponen a una dotación naturalmente limitada que contribuye a los desafíos en los niveles de oferta y demanda del suministro público de agua potable. Morales-Novelo *et al.* (2018) argumentan que los hogares enfrentan presiones para mantener su participación, lo que confirma que el sistema se basa en ideologías de servicio masivo. Hay una falta general de bienes facilitadores y de instalaciones de apoyo que contribuyen a la desigualdad (Rodríguez-Tapia *et al.*, 2017; Silva-Rodríguez-de-San-Miguel *et al.*, 2019). Utilizando la curva de Lorenz y el coeficiente de Gini, Morales-Novelo *et al.* (2018) encontraron que una disminución en la participación contribuye a los GAP del cliente, la comunicación y la entrega. Además, las políticas vigentes en México han creado subsidios que presentan una distribución regresiva en donde los clientes de altos ingresos se benefician más en comparación con los clientes de bajos ingresos.

Los GAP de políticas y entrega están en el centro de la investigación de Smith *et al.* (2020), quienes señalan que la falta de financiamiento y apoyo ha llevado a una caída en el acceso a agua potable pública segura/propicia en México. Los resultados del artículo mostraron que hay un alto nivel de compuestos de arsénico y bacterias coliformes totales en el agua potable que viola el ODS 6, que exige agua limpia y saneamiento sostenibles. De hecho, zonas como San Pedro y Mezcala están debidamente afectadas por los GAP de entrega, ya que los garrafones de los vendedores locales están afectados por bacterias de coliformes totales

(Smith *et al.*, 2020; Carey, 2021; Jepson *et al.*, 2021; Pacheco-Vega, 2019). Una revisión en profundidad de la contaminación bacteriana revela que ocurre durante el llenado inicial sin que el gobierno preste atención a las fallas de calidad entre los vendedores locales. Hasta ahora, la falta de límites hidrológicos claros ha aumentado la capacidad de los proveedores locales para operar sin ningún escrutinio (Juarez-Najera *et al.*, 2021; Kutralam-Muniasamy *et al.*, 2021).

Con base en la literatura anterior, la principal ventaja del modelo GAP es que identifica y distingue los GAP clave en conocimiento, política, entrega, comunicación y GAP del cliente (Morales-Novelo *et al.*, 2018). Se proporciona una clara delimitación y explicación de los factores causales detrás de cada BPA. A la luz de esto, el gobierno o las entidades pueden abordar cada BPA y mejorar la satisfacción. Por el contrario, el modelo está empañado por suposiciones, y el término expectativa se considera polisémico. Esto se debe a que los clientes analizan la calidad de los servicios utilizando varios estándares en lugar de expectativas. Por lo tanto, confiar en las expectativas del cliente para comprender la calidad del servicio de los sistemas públicos de suministro de agua potable es un ángulo falible que crea más preguntas que respuestas.

## Modelo SERVQUAL

Franceschini *et al.* (2008) introducen el modelo SERVQUAL como una medida de la calidad del servicio que divide el servicio general en cinco componentes clave: confiabilidad, seguridad, tangibilidad, empatía y capacidad de respuesta. El primer componente es la confiabilidad, que explora la capacidad de una empresa para cumplir con precisión y

confiabilidad su promesa a los clientes (Bhasin, 2021; Khader & Madhavi, 2017; Polyakova & Mirza, 2015; Prevos, 2016). Franceschini *et al.* (2008) señalan que los sistemas públicos de abastecimiento de agua potable en México se ven empañados por desafíos que socavan su confiabilidad. La mayoría de los desafíos tienen una base financiera con ingresos propios limitados a nivel subnacional (Franceschini *et al.*, 2008). Además, la continua dependencia de los programas federales y los recursos de Conagua ha exacerbado las brechas de financiamiento, lo que dificulta que los sistemas brinden servicios a los clientes de manera efectiva.

El segundo componente es la seguridad, que explora la cortesía, el conocimiento y la capacidad de los empleados para inspirar confianza en las operaciones/servicios de la empresa. Silva-Rodríguez-de-San-Miguel *et al.* (2019) presentó un artículo que exploró el modelo de gestión integral del agua potable en la Ciudad de México. Denotaciones congruentes del documento muestran que el nivel de confianza en el sistema es bastante bajo debido a la falta de inspiración de los empleados. En su lugar, la calidad percibida y los índices de satisfacción del servicio se ven socavados por el lado del cliente (Silva-Rodríguez-de-San-Miguel *et al.*, 2019; González-Villarreal *et al.*, 2018).

Silva-Rodríguez-de-San-Miguel (2018) exploró el tercer componente del modelo SERVQUAL, que son los tangibles que analizan los equipos e instalaciones que usa una empresa para lograr sus objetivos. Utilizando datos del desarrollo del Distrito Federal (hoy, Ciudad de México), el investigador argumentó que las instalaciones actuales en el sistema de suministro de agua potable no están a la altura del requerimiento. Sin darse cuenta, esto provoca un suministro de agua insuficiente y una calidad inferior a la media (Silva-Rodríguez-de-San-

Miguel, 2018). La falta de equipamientos e instalaciones ha contribuido a la explotación de las vías navegables y a un déficit del 23 % en la recarga. En lugar de esto, hay un aumento en el hundimiento de la tierra que finalmente afecta la infraestructura urbana.

Saltiel y Mandri-Perrott (2008) respaldan los hallazgos destacados por Silva-Rodríguez-de-San-Miguel (2008), al mostrar que la proporción de aguas residuales municipales que reciben tratamiento en México es 30 % mayor que en otros países de América Latina. Por el contrario, las instalaciones de tratamiento caen por debajo de los niveles especificados de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Las fallas se atribuyen a la falta de elementos tangibles, pues la mayoría de los planes de tratamiento mexicanos no cumplen con las normas de descarga de efluentes. Además, al menos el 55 % de los hogares se ve afectado por cortes de agua potable debido a tangibles ineficientes (Saltiel & Mandri-Perrott, 2008).

Silva-Rodríguez-de-San-Miguel (2018) va más allá al introducir el cuarto componente, la empatía, por el cual una empresa debe brindar a los clientes servicios o atención individualizados. El autor opina que el suministro de agua no es homogéneo en la Ciudad de México: algunos residentes reciben diariamente 200 litros mientras que otros más de 350 litros. La falta de servicios e instalaciones individualizados ha provocado un suministro discontinuo de agua potable y pérdidas adicionales de hasta un 35 % por fugas en la red del sistema. Además, el suministro de agua está lleno de cloro y otros compuestos que afectan negativamente la salud de los habitantes.

La falta de servicios individualizados también ha contribuido a una disminución en los niveles de disposición a pagar (DAP) del cliente.

Rodríguez-Tapia *et al.* (2017) destacan que la DAP general o recomendada por familia debe fijarse en el 4.7 % de la factura del agua potable. Es menos probable que los clientes mexicanos paguen por los servicios de agua potable debido a los niveles de calidad del servicio por debajo de la media. Esto, a su vez, ha creado una dinámica de mercado en la que existe una gran demanda de agua embotellada en comparación con el agua del grifo de la ciudad. Rodríguez-Tapia *et al.* (2017) citan que el agua embotellada en México es 235 veces más cara a \$120 en comparación con el agua del grifo de la ciudad a \$0.51 por metro cúbico. La falta de confianza en la agencia de abastecimiento de agua ha afectado de forma negativa la disposición a pagar de los clientes al tiempo que socava las políticas de abastecimiento acuñadas por el gobierno. La baja disposición a pagar también se mezcla con la falta de capacidad de respuesta del gobierno, ya que no puede obtener recursos de los clientes (Rodríguez-Tapia *et al.*, 2017; Reygadas *et al.*, 2018).

El componente final es la capacidad de respuesta que expande la disposición de una entidad para ayudar a sus clientes mientras brinda servicios rápidos. Según Saltiel y Mandri-Perrott (2008), el suministro público de agua potable en México responde menos a las necesidades de la población. Esto se debe a que no existen políticas nacionales claras sobre cómo manejar los problemas de contaminación y aguas residuales. Además, la capacidad de respuesta ha disminuido un poco debido a un cambio en el enfoque del gobierno nacional de desarrollo de infraestructura y mejora de la calidad para la generación de ingresos (Ablanedo-Rosas *et al.*, 2020; Madry, 2020). Hay una falta general de preocupación por extender los servicios a los pobres con el gobierno federal y los clientes buscan soluciones en el sector privado. Como

mencionan Rodríguez-Tapia *et al.* (2017), la baja disposición a pagar significa que el gobierno no puede generar ingresos, creando así un entorno viable para que las entidades privadas dominen los sistemas de suministro de agua. Esto tiene serias implicaciones negativas para las familias de bajos ingresos, al no poder pagar los precios de suministro de agua establecidos por entidades privadas.

Los cinco componentes del modelo SERVQUAL son ventajosos para el gobierno, ya que ayudan en la medición y gestión de la calidad del servicio en los sistemas públicos de abastecimiento de agua potable. Similar al modelo GAP, el marco identifica las causas clave detrás de las bajas percepciones de los clientes y la confianza en la calidad del servicio. Además, el modelo es beneficioso, al permitir que el gobierno y las agencias de agua evalúen el desempeño de la calidad del servicio sobre la base de los desafíos individuales y relacionados con la empresa (Denantes & Donoso, 2021; Klobucista & Robinson, 2021). El proceso de evaluación es útil para determinar los segmentos de clientes respectivos y cómo se ven afectados por los bajos niveles de calidad del servicio. Por otro lado, el modelo SERVQUAL enfrenta intensas críticas al centrarse únicamente en la prestación de servicios en lugar de los resultados (Seth, Deshmukh & Vrat, 2005). Además, existe una alta correlación entre las cinco dimensiones del SERVQUAL, por lo que las puntuaciones obtenidas no son del todo exactas.

## Mejoras gubernamentales

Usando los modelos GAP y SERVQUAL, el gobierno mexicano ha podido identificar las principales brechas y desafíos que agravan el sistema



público de suministro de agua potable. El gobierno inició recientemente el marco del Programa de Mejoramiento de Eficiencia de Organismos Operadores (PROME), que redujo los subsidios al agua y mejoró la calidad de los servicios entregados a los clientes (The World Bank, 2017; Worldlife, 2018). El programa está respaldado por el objetivo de la política nacional/federal de acentuar la eficiencia del sistema al 44 % desde el 36 % anterior informado para las instalaciones comerciales, físicas y energéticas que atienden las facetas de suministro público de agua potable (The World Bank, 2017). Además, el programa se centró en los servicios públicos de agua al proporcionar inversiones y planes de acción. Esto fue sustancial para mejorar los procesos de monitoreo de cualquier cambio que ocurra en los sistemas de suministro de agua.

En consecuencia, el gobierno ha facilitado la participación de los consumidores/ciudadanos en los sistemas de abastecimiento de agua a través de las Iniciativas Ciudadanas para la Ley General de Aguas (IC-LGA). Esto ha permitido que los ciudadanos trabajen en conjunto con profesionales y académicos para mejorar la eficiencia de los sistemas públicos de abastecimiento de agua potable (Silva, 2019). Los ciudadanos comparten información sobre los problemas del agua urbana, la justicia del agua y la disponibilidad de agua potable, lo que luego permite al gobierno acuñar políticas de agua. La polinización cruzada del conocimiento práctico profundamente arraigado de las masas con el conocimiento científico ha mejorado las capacidades de los actores federales y privados para brindar servicios de calidad a la gente (Tangaja, Arceo, Centino & Camello, 2021).

Además, el gobierno ha implementado políticas destinadas a gestionar el nivel de disponibilidad de agua potable tanto en áreas

urbanas como rurales. Las políticas se basan en datos que destacan la cobertura, la calidad del servicio y los niveles de cumplimiento (Salazar-Adams, 2021; Wunderlich *et al.*, 2021; Yarimoglu, 2015). En lugar de esto, a los habitantes de ubicaciones divergentes se les asigna cobertura en función de los niveles de demanda, mejorando así la satisfacción. Sin embargo, existen problemas de desconexiones y falta de disponibilidad en áreas urbanas debido al crecimiento de la población que hasta ahora se han manejado mediante un racionamiento igualitario.

## Conclusiones

La revisión sistemática anterior explora modelos de calidad de servicio en el suministro público de agua potable en México. Para llevar a cabo esta tarea, se implementó el elemento de informe preferido para revisiones sistemáticas y el enfoque de tres etapas desarrollado por Arksey y O'Malley. Las herramientas ayudaron en la identificación de 40 artículos que fueron revisados con base en su validez y contenido. Del proceso se extrajeron un total de 29 artículos.

En particular, se identifican dos modelos, GAP y SERVQUAL, los cuales muestran que la calidad del servicio es inferior a la media y requiere cambios. El modelo GAP mostró que el sistema de calidad del servicio se ve afectado por GAP clave que se basan en el conocimiento, las políticas, la entrega, la comunicación y el cliente. El modelo SERVQUAL, por otro lado, mostró que existe la necesidad de que el gobierno mejore los niveles de capacidad de respuesta, empatía, tangibilidad, aseguramiento y confiabilidad del sistema de calidad del servicio para mejorar la confianza del consumidor. La revisión explica que

la mayoría de los clientes se enfrentan a problemas de precios, contaminación, disponibilidad y desigualdad, lo que socava su confianza en los sistemas públicos de suministro de agua potable.

El documento tiene una implicación positiva para la sociedad mexicana, pues distingue las principales brechas y desafíos que presenta el sistema público de abastecimiento de agua potable. La información obtenida puede ayudar al gobierno a enfocarse específicamente en las áreas problemáticas, y mejorar la calidad del servicio para todos y cada uno. El lente analítico aplicado combina varios elementos de calidad de servicio de diferentes trabajos de erudición que informan la formulación e implementación de políticas. Al utilizar los hallazgos de este documento, el gobierno podrá mejorar la confianza en sus estructuras y minimizar la insatisfacción de los clientes. Sin embargo, se requiere más investigación sobre si los incidentes críticos, como las actividades antrópicas o las pandemias, están correlacionados con una disminución en la calidad del servicio.

### **Agradecimientos**

Se agradece al Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías (Conahcyt) por el apoyo económico brindado en el marco de la Convocatoria de Estancias Posdoctorales por México 2022, Tipo B. Estancias Posdoctorales de Continuidad y Modalidad 1. Estancia Posdoctoral Académica, con el proyecto académico titulado "Modelo para mejorar la calidad en el servicio público de suministro de agua potable para los habitantes de la demarcación territorial de Iztapalapa de la Ciudad de México". Asimismo, se agradece al Instituto de Investigaciones

Dr. José María Luis Mora por ser la institución donde se realizó la estancia referida.

## Referencias

- Ablanado-Rosas, J. H., Guerrero-Campanur, A., Olivares-Benitez, E., Sánchez-García, J. Y., & Nuñez-Ríos, J. E. (2020). Operational efficiency of Mexican water utilities: Results of a double-bootstrap data envelopment analysis. *Water*, 12(2), 553. DOI: 10.3390/w12020553
- Arreguin-Cortes, F. I., Saavedra-Horita, J. R., Rodriguez-Varela, J. M., Tzatchkov, V. G., Cortez-Mejia, P. E., Llaguno-Guilberto, O. J., & Sainos-Candelario, A. (2020). State level water security indices in Mexico. *Sustainable Earth*, 3(9), 1-14. DOI: 10.1186/s42055-020-00031-4
- Arreguín-Cortés, F. I., & Mejía-Maravila, E. (2011). Evolution of water management in Mexico. *International Journal of Water Resources Development*, 27(1), 245-261. DOI: 10.1080/07900627.2010.538640
- Barkin, D. (2005). The contradictions of urban water management in Mexico. *Vertigo-la revue électronique en sciences de l'environnement* (Hors-série 2). DOI: 10.4000/vertigo.1881
- Beumais, O., Briand, A., Millock, K., & Nauges, C. (2020). *What are households willing to pay for better tap water quality? A cross-country valuation study*. DOI: 10.2139/ssrn.2407873

- Bhasin, H. (2021). *The Servqual model – Definition, dimensions, gaps and advantages service*. Recuperado de <https://www.marketing91.com/servqual/>
- Border. (2020). *Safe drinking water for US - Mexico border colonias*. Recuperado de [https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-11/documents/utep\\_dryvonnnesantiago.pdf](https://www.epa.gov/sites/default/files/2020-11/documents/utep_dryvonnnesantiago.pdf)
- Chapagain, B. P., Wagner, K. L., Joshi, O., & Eck, C. J. (2020). Perceived importance of water issues and factors affecting learning opportunities in Oklahoma. *Water*, 12(2), 395. DOI: 10.3390/w12020395
- Carranza-Álvarez, C., Medellín-Castillo, N. A., Maldonado-Miranda, J. J., & Alfaro-de-la-Torre, M. C. (2020). Water quality management in San Luis Potosi, Mexico. In: Otazo-Sánchez, E., Navarro-Frómata, A., & Singh, V. (eds.). *Water Availability and Management in Mexico* (pp. 465-484). Cham, Germany: Springer.
- Carey, L. (2021). *COVID-19 and Mexico's water crisis*. Recuperado de <https://togetherband.org/blogs/news/covid-19-and-mexico-water-crisis>
- CNA. (2017). *The role of water stress in instability and conflict*. Recuperado de [https://www.cna.org/archive/CNA\\_Files/pdf/crm-2017-u-016532-final.pdf](https://www.cna.org/archive/CNA_Files/pdf/crm-2017-u-016532-final.pdf)
- Danley, S. (2019). *Study explores importance of water supply and quality to food companies*. Recuperado de <https://www.bakingbusiness.com/articles/49707-study-explores-importance-of-water-supply-and-quality-to-food-companies>

- Denantes, J., & Donoso, G. (2021). Factors influencing customer satisfaction with water service quality in Chile. *Utilities Policy*, 73, 101295. DOI: 10.1016/j.jup.2021.101295
- Espinosa-García, A. C., Díaz-Ávalos, C., González-Villarreal, F. J., Val-Segura, R., Malvaez-Orozco, V., & Mazari-Hiriart, M. (2015). Drinking water quality in a Mexico City university community: Perception and preferences. *Ecohealth*, 12(1), 88-97. DOI: 10.1007/s10393-014-0978-z
- Expert Program Management. (2018). *Gap model of service quality*. Recuperado de <https://expertprogrammanagement.com/2018/03/gap-model-service-quality/>
- Franceschini, F., Galetto, M., & Turina, E. (2008). *Water and sewage service quality: Proposal of a new multi-questionnaire monitoring tool*. Recuperado de <https://staff.polito.it/fiorenzo.franceschini/Pubblicazioni/Water%20and%20sewage%20service%20Quality%20a%20proposal%20of%20a%20new%20multiquestionnaire%20monitoring%20tool.pdf>
- Garcia, L. A. T., Garcia, L. M. T., & Barardi, C. R. M. (2018). Public perception related to inadequate drinking water quality among Brazilian adults. *Water Policy*, 20(5), 885-900. DOI: 10.2166/wp.2018.180
- Genter, F., Willetts, J., & Foster, T. (2021). Faecal contamination of groundwater self-supply in low- and middle-income countries: Systematic review and meta-analysis. *Water Research*, 201, 1-10. DOI: 10.1016/j.watres.2021.117350

- Gleason, J. A., & Casiano-Flores, C. (2021). Challenges of water sensitive cities in Mexico: The case of the Metropolitan Area of Guadalajara. *Water*, 13(5), 1-19. DOI: 10.3390/w13050601
- González-Villarreal, F., Lartigue, C., Hidalgo, J., Hernández, B., & Espinosa, S. (2018). *SWM technology for efficient water management in universities: The case of PUMAGUA, UNAM, Mexico City*. Recuperado de <https://www.iwra.org/wp-content/uploads/2018/11/7-SWM-Mexico-final.pdf>
- Gurría, A. (2012). *Making water reform happen in Mexico*. Recuperado de [https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Making%20Water%20Reform%20Happen%20\\_%20Mexico\\_Jan18.pdf](https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/Making%20Water%20Reform%20Happen%20_%20Mexico_Jan18.pdf)
- Haldevang, M. D. (2022). *Machete-wielding men storm winery amid Mexico water shortages*. Recuperado de <https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-05-27/armed-group-occupies-oldest-mexican-winery-over-water-shortage#:~:text=As%20of%20May%2015%2C%2057,crisis%20over%20access%20to%20water>
- Hazin, L. S. (2000). *Toward more efficient urban water management in Mexico*. Recuperado de <https://www.gdrc.org/uem/water/mexsaade.htm>
- Hunter, P. R., MacDonald, A. M., & Carter, R. C. (2010). Water supply and health. *PLoS Medicine*, 7(11), e1000361. DOI: 10.1371/journal.pmed.1000361



- Hurtado, R., Gardea-Torresdey, J., & Tiemann, K. J. (2000). Fluoride Occurrence in Tap Water at "Los Altos de Jalisco". In: *The Central Mexico Region. Proceedings of the 2000 Conference on Hazardous Waste Research* (pp 211-219). Denver, Colorado, USA.
- Jepson, W. E., Stoler, J., Baek, J., Morán-Martínez, J., Uribe-Salas, F. J., & Carrillo, G. (2021). Cross-sectional study to measure household water insecurity and its health outcomes in urban Mexico. *BMJ Open*, 11(3), 1-12. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-040825
- Jiménez, B., Ramos, J., & Quezada, L. (1999). Analysis of water quality criteria in Mexico. *Water Science and Technology*, 40(10), 169-175. DOI: 10.1016/S0273-1223(99)00683-6
- Juarez-Najera, M., Bustos-Aguayo, J. M., & Garcia-Lirios, C. (2021). Structural factors of expectations regarding the public drinking water service in a town in Central Mexico. *Public Security and Public Order*, (27), 51-59. DOI: 10.13165/PSPO-21-26-08
- Kansara, S. (2020). Modelling the water supply service quality: a case study of the municipal corporation. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 29(1), 94-107. DOI: 10.1504/IJPQM.2019.10018902
- Karnib, A. (2015). Evaluation of the quality of service of the water supply delivery in Lebanon. *Journal of Water, Sanitation, and Hygiene for Development*, 5(1), 17-27. DOI: 10.2166/washdev.2014.057
- Khader, A., & Madhavi, C. (2017). Progression of service quality concepts. *Global Journal of Management and Business Research: An Administration and Management*, 17(6), 17-27. Recuperado de <https://journalofbusiness.org/index.php/GJMBR/article/view/2288>

- Kirby, E. A. (2010). A conceptual model for critical incident analysis. *Journal of Critical Incident Analysis*, 1(1), 3-16. Recuperado de <http://jcia.aciajj.org/files/2010/10/Kirby-1.pdf>
- Klobucista, C., & Robinson, K. (2021). *Water stress: A global problem that's getting worse*. Recuperado de <https://www.cfr.org/backgrounder/water-stress-global-problem-thats-getting-worse>
- Kohli, A. (2020). "Snowballing" in systematic literature review. Recuperado de <https://www.linkedin.com/pulse/snowballing-systematic-literature-review-amanpreet-kohli/>
- Kutralam-Muniasamy, G., Pérez-Guevara, F., Martínez, I. E., & Chari, S. V. (2021). Unfolding Water Quality Status during COVID-19 Lockdown for the Highly Polluted Santiago River in Jalisco, Mexico. *Research Square*, 1-15. DOI: 10.21203/rs.3.rs-581075/v1
- Lawati, M. H., Dennis, S., Short, S. D., & Abdulhadi, N. N. (2018). Patient safety and safety culture in primary health care: A systematic review. *BMC Family Practice*, 19, 1-12. DOI: 10.1186/s12875-018-0793-7
- Madry, K. (2020). *Covid exposes Mexico City's water access gap between rich and poor*. Recuperado de <https://climatechangenews.com/2020/10/01/covid-exposes-mexico-citys-water-access-gap-rich-poor/>
- Mazari-Hiriart, M., Tapia-Palacios, M. A., Zarco-Arista, A. E., & Espinosa-García, A. C. (2019). Challenges and opportunities on urban water quality in Mexico City. *Frontiers in Environmental Science*, 7, 1-12. DOI: 10.3389/fenvs.2019.00169

- Mokssit, A., De Gouvello, B., Chazerain, A., Figuères, F., & Tassin, B. (2018). Building a methodology for assessing service quality under intermittent domestic water supply. *Water*, 10(9), 1-24. DOI: 10.3390/w10091164
- Morales-Novelo, J. A., Rodríguez-Tapia, L., & Revollo-Fernández, D. A. (2018). Inequality in access to drinking water and subsidies between low and high-income households in Mexico City. *Water*, 10(8), 1-16. DOI: 10.3390/w10081023
- Mukokoma, M. M. N., & Van Dijk, M. P. (2011). An assessment of the urban water service delivery quality gap in Uganda and Tanzania: Taping the customer's voice in water service delivery. *Water Resources Management*, 145, 349-359. DOI: 10.2495/WRM110301
- Murrar, A., Batra, M., & Rodger, J. (2021). Service quality and customer satisfaction as antecedents of financial sustainability of the water service providers. *The TQM Journal*, 33(8), 1867-1885. DOI: 10.2495/WRM110301
- O'Connor, P., O'Malley, R., Kaud, Y., Pierre, E. S., Dunne, R., Byrne, D., & Lydon, S. (2022). A scoping review of patient safety research carried out in the Republic of Ireland. *Irish Journal of Medical Science*, 1-9. DOI: 10.1007/s11845-022-02930-1
- Octavia, A., & Chotib (2019). Service quality gap analysis of water supply in urban areas: Water supply company, Bogor Regency. In: Emamian, S. S., Adekunle, T. O., Nangkula, U., & Awang, M. (eds.). *ICSDEMS 2019* (pp. 47-57). Singapore: Springer Singapore.

- Pacheco-Vega, R. (2019). Human right to water and bottled water consumption: Governing at the intersection of water justice, rights and ethics. In: Sultana, F., & Loftus, A. (eds.). *Water politics* (pp. 113-128). London, UK: Taylor and Francis.
- Parasuraman, A., Zeithaml, V. A., & Berry, L. L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications for future research. *Journal of Marketing*, 49(4), 41-50. DOI: 10.2307/1251430
- Polyakova, O., & Mirza, M. (2015). Perceived service quality models: Are they still relevant? *The Marketing Review*, 15(1), 59-82. Recuperado de [https://shura.shu.ac.uk/10175/3/Polyakova\\_Mirza\\_PSQM.pdf](https://shura.shu.ac.uk/10175/3/Polyakova_Mirza_PSQM.pdf)
- Prevos, P. (2016). Servaqua: Towards a model for service quality in potable reticulated water services. In: Campbell, C., & Ma, J. (eds.). *Looking forward, looking back: drawing on the past to shape the future of marketing* (pp. 366-375). Cham, Germany: Springer International Publishing.
- PRISMA. (2022). *PRISMA 2020 checklist*. Recuperado de [https://prisma-statement.org//documents/PRISMA\\_2020\\_checklist.pdf](https://prisma-statement.org//documents/PRISMA_2020_checklist.pdf)
- Reygadas, F., Gruber, J. S., Dreizler, L., Nelson, K. L., & Ray, I. (2018). Measuring user compliance and cost effectiveness of safe drinking water programs: A cluster-randomized study of household ultraviolet disinfection in rural Mexico. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 98(3), 824-834. DOI: 10.4269/ajtmh.17-0440

- Rodríguez-Tapia, L., Revollo-Fernández, D. A., & Morales-Novelo, J. A. (2017). Household's perception of water quality and willingness to pay for clean water in Mexico City. *Economies*, 5(2), 1-14. DOI: 10.3390/economies5020012
- Sajjadi, S. A., Alipour, V., Matlabi, M., & Biglari, H. (2016). Consumer perception and preference of drinking water sources. *Electron Physician*, 8(11), 3228-3233. DOI: 10.19082/3228
- Salazar-Adams, A. (2021). The efficiency of post-reform water utilities in Mexico. *Utilities Policy*, 68, 101153. DOI: 10.1016/j.jup.2020.101153
- Saltiel, G., & Mandri-Perrott, C. (2008). *Output-based disbursements in Mexico: Transforming the water sector in Guanajuato*. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/11015/463170BRI0Box31roaches201Mexico1OBD.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Seth, N., Deshmukh, S. G., & Vrat, P. (2005). Service quality models: A review. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 22(9), 913-949. DOI: 10.1108/02656710510625211
- Silva, J. (2019). Mexico's efforts to improve its water management systems. *Revista Espacios*, 41(17), 2. Recuperado de <https://www.revistaespacios.com/a20v41n17/a20v41n17p02.pdf>
- Silva-Rodríguez-de-San-Miguel, J. A. (2018). Organizational effectiveness evaluation in Mexico City's drinking water system. *Revista Espacios*, 39(45), 1-16. Recuperado de <https://www.revistaespacios.com/a18v39n45/a18v39n45p02.pdf>

- Silva-Rodríguez-de-San-Miguel, J. A., Lambarry-Vilchis, F., & Trujillo-Flores, M. M. (2019). Integral drinking water management model in Iztapalapa, Mexico City. *Management of Environmental Quality*, 30(4), 768-782. DOI: 10.1108/MEQ-04-2018-0080
- Sisto, N. P., Ramírez, A. I., Aguilar-Barajas, I., & Magaña-Rueda, V. (2016). Climate threats, water supply vulnerability and the risk of a water crisis in the Monterrey Metropolitan Area (Northeastern Mexico). *Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C*, 91, 2-9. DOI: 10.1016/j.pce.2015.08.015
- Smith, C. D., Jackson, K., Peters, H., & Herrera-Lima, S. (2020). Lack of safe drinking water for lake Chapala basin communities in Mexico inhibits progress toward sustainable development goals 3 and 6. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(22), 1-12. DOI: 10.3390/ijerph17228328
- Soumaila, K. I., Niandou, A. S., Naimi, M., Mohamed, C., Schimmel, K., Luster-Teasley, S., & Sheick, N. N. (2019). A systematic review and meta-analysis of water quality indices. *Journal of Agricultural Science and Technology B*, 9, 1-14. DOI: 10.17265/2161-6264/2019.01.001
- Svalbarði Polar Iceberg Water. (2023). *Water quality: Information, importance and testing*. Recuperado de <https://svalbardi.com/blogs/water/quality>



- Tangaja, A., Arceo, A., Centino, A., & Camello, M. (2021). Level of user satisfaction and service quality of Mantalongon Water System Cooperative for improved services. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 60(3), 81-92. Recuperado de <https://www.gssrr.org/index.php/JournalOfBasicAndApplied/article/view/13222>
- Taylor, D. D., Slocum, A. H., & Whittle, A. J. (2019). Demand satisfaction as a framework for understanding intermittent water supply systems. *Water Resources Research*, 55(7), 5217-5237. DOI: 10.1029/2018WR024124
- The World Bank. (2017). *Delivering better water services to Mexicans*. Recuperado de <https://www.worldbank.org/en/results/2017/10/30/delivering-better-water-services-to-mexicans>
- United Nations International Children's Emergency Fund. (2021). *Urban water scarcity guidance note: Preventing day zero*. Recuperado de <https://www.unicef.org/media/95381/file/Urban%20Water%20Scarcity%20guidance%20note.pdf>
- United States Environmental Protection Agency. (2023). *Water efficiency for water suppliers*. Recuperado de <https://www.epa.gov/sustainable-water-infrastructure/water-efficiency-water-suppliers>
- Water Integrity Network. (2020). *Water-related commitments in Mexico's open government plan*. Recuperado de <https://www.waterintegritynetwork.net/2020/06/15/water-related-commitments-in-mexicos-open-government-plan/>



- Wilder, M. (2010). Water governance in Mexico: Political and economic apertures and a shifting state-citizen relationship. *Ecology and Society*, 15(2), 22. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/26268136>
- Wilder, M. O., Martínez-Austria, P. F., Hernández-Romero, P., & Cruz-Ayala, M. B. (2020). The human right to water in Mexico: Challenges and opportunities. *Water Alternatives*, 13(1), 28-48. Recuperado de <https://www.water-alternatives.org/index.php/alldoc/articles/volume-13/issue-1/562-a13-1-2/file>
- WHO, World Health Organization. (2012). *Global costs and benefits of drinking-water supply and sanitation interventions to reach the MDG target and universal coverage*. Recuperado de [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75140/WHO\\_HSE\\_WSH\\_12.01\\_eng.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/75140/WHO_HSE_WSH_12.01_eng.pdf)
- WHO, World Health Organization. (2022). *Drinking water*. Recuperado de <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- Worldlife. (2018). *Mexico offers a long-term solution to water security*. Recuperado de <https://www.worldwildlife.org/magazine/issues/winter-2018/articles/mexico-offers-a-long-term-solution-to-water-security>
- Wunderlich, S., Freeman, S. S. G., Galindo, L., Brown, C., & Kumpel, E. (2021). Optimizing household water decisions for managing intermittent water supply in Mexico City. *Sustainable Systems*, 55(12), 8371-8381. DOI: 10.1021/acs.est.0c08390

- Yarimoglu, E. K. (2015). A review of service and E-service quality measurements: Previous literature and extension. *Journal of Economic and Social Studies*, 5(1), 169-200. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/153449384.pdf>
- Zeraebruka, K. N., Mayabib, A. O., Gathenyac, J. M., & Tsige, Z. (2014). Assessment of level and quality of water supply service delivery for development of decision support tools: Case study Asmara water supply. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 14(1), 93-107. Recuperado de <https://gssrr.org/index.php/JournalOfBasicAndApplied/article/view/1341>