

Metodología sobre la disponibilidad de agua, políticas públicas y usos del recurso hídrico

Fungicidal Methodology on water availability, public policies and domestic use of water resources

Socorro Menchaca Dávila ^a | Alitzel Calva Maldonado ^b

Recibido: 22 de marzo de 2022

Aceptado: 8 de abril de 2022

^a Universidad Veracruzana, responsable del Observatorio del Agua para el Estado de Veracruz (OABCC), Centro de Ciencias de la Tierra, Xalapa, México. Contacto: socorro.menchaca@gmail.com *Autora para correspondencia.

^b Consultora ambiental de SICAM México e integrante del Observatorio del Agua para el Estado de Veracruz, OABCC (Agua, Bosques, Cuencas y Costas). Contacto: alicalvam@gmail.com

Resumen: La metodología que se presenta integra el proceso sobre la medición de la disponibilidad de un cuerpo de agua natural, el caudal antrópico y el ecológico; las políticas públicas que se realizan en el contexto de la gestión y manejo del agua para abastecer a una comunidad y la determinación sobre el uso racional o eficiente del recurso hídrico en el contexto doméstico.

Palabras clave: Metodología; agua; conservación; políticas; usos.

Abstract: *The methodology that is presented integrates the process on the measurement of the availability of a body of natural water, the anthropic and the ecological flow; the public policies that are carried out in the context of the management and handling of water to supply a community; and the determination of the rational or efficient use of water resources in the domestic context.*

Keywords: *Methodology; Water; Conservation; Policies; Uses.*

Introducción

Es de alta pertinencia ambiental y social desarrollar metodologías para que, con bases científicas, se cuente con la información necesaria sobre la disponibilidad de agua de los cuerpos naturales y del caudal ecológico, para conservar los ecosistemas hídricos de los que depende la sociedad para su uso humano o antrópico; así como la información relativa a las políticas de gestión y manejo del recurso y, también, sobre el uso racional de carácter doméstico, bajo un enfoque interdisciplinario y/o integral.

La gestión y el manejo integral de los recursos hídricos implica al ciclo natural, es decir, la cantidad del recurso natural disponible en distintos contextos del territorio geográfico; esto es, una cuenca, subcuenca, microcuenca, estado, municipio, congregación, localidad, etc. Y también implica el ciclo antrópico que abarca distintos procesos como son la distribución del recurso natural mediante redes de abastecimiento, usos de carácter doméstico, agrícola, pecuario, acuacultura, comercio, servicios industriales, entre otros. La disposición de las aguas usadas, tratamiento y reúso, en su caso. Lo anterior implica también leyes, normas, políticas, instrumentos, derechos, atribuciones, responsabilidades, etc., para asegurar que los usuarios del agua en una región determinada tengan suficiente agua en cantidad y calidad para su bienestar y beneficio.

En este contexto, podemos establecer que el ciclo natural del agua se refiere a la cantidad del recurso y del ciclo antrópico depende tanto el bienestar social de la población a escala humana, como la producción de bienes y servicios. La disponibilidad del agua es un factor determinante, ya que sin el recurso no es posible que los seres humanos realicen sus actividades domésticas y económicas, entre otras, por lo que una de las acciones de mayor importancia es medir y/o estimar la disponibilidad del recurso natural. Al respecto, en México las condiciones requieren atención permanente, ya que la disponibilidad media del recurso por habitante ha disminuido significativamente, por ejemplo, en 2004 se disponía de 4 mil 94 metros cúbicos, lo que determinaba ya una disponibilidad baja, al respecto se destaca que en 1955 dicha disponibilidad era de 11 mil 500 metros cúbicos, lo que representa una disminución del 64% en 50 años (Breña, A., Breña, J., 2007). Dicha tendencia es muy significativa, ya que estados como Veracruz, que históricamente ha

tenido en regiones o municipios una precipitación media alta a nivel nacional, presenta ahora una clara tendencia hacia la escasez de agua.

Se añade la problemática que representa la sobreexplotación de los cuerpos de agua, debido al crecimiento de la población o mancha urbana. Si bien se deben de atender las necesidades de la población, es fundamental que también que se respete el caudal ecológico, que se define como la gestión dirigida al manejo sostenible de los recursos hídricos, así como la información sobre la cantidad y calidad, estabilidad del flujo de agua para mantener o restaurar la biodiversidad; y también mantener las funciones, procesos y resiliencia de los ecosistemas acuáticos que proporcionan bienes y servicios a la sociedad (Conferencia Internacional de Brisbane, 2007).

Cabe señalar que, si bien en México no está regulado respetar el caudal en manantiales, el Observatorio del Agua (OABCC) establece que es de suma importancia que también se mida y respete el caudal ecológico de estos cuerpos de agua y, sobre todo, conservar las funciones de los sistemas acuáticos (Menchaca y Calva, 2019). De ahí se fundamenta la necesidad de medir el caudal de los cuerpos de agua y el caudal ecológico, pero también de una manera holística, hacer un diagnóstico y análisis sobre las acciones gubernamentales de gestión y manejo del agua; así como conocer si el uso del recurso natural es racional, es decir, si la comunidad está en vías de adoptar los valores que emanan de la cultura del agua en esta época en donde la disponibilidad está disminuyendo significativamente en cantidad y calidad (Menchaca y Uscanga, 2016).

Respecto a la gestión y manejo del agua por parte del gobierno, se señala que de acuerdo con el Artículo 3, son los ayuntamientos los responsables de dotar el servicio público a través de sus organismos operadores de agua potable, drenaje, alcantarillado, tratamiento y disposición de aguas residuales (Ley de Aguas del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave 2001). Esto ubica al gobierno municipal como responsable de dotar de agua a los distintos usuarios, ya que es en este contexto gubernamental en donde se inicia un proceso complejo que implica dotar en cantidad y calidad suficiente el recurso hídrico a los habitantes. Este referente, también nos remite a la labor de conocer si los gobiernos en este nivel cumplen con lo que la sociedad le asigna realizar a favor de contar con el recurso hídrico en cantidad y calidad suficientes. Cabe señalar, que históricamente las políticas públicas, sus estrategias y acciones no son evaluadas, por lo que no se conoce su eficiencia y eficacia, de ahí la importancia de evaluar lo que el gobierno realiza, en dicho contexto.

Otro aspecto de suma importancia es que si bien, la disponibilidad de agua está disminuyendo en cantidad y calidad, se considera que la sociedad debe adoptar una nueva cultura del agua, que permita hacer un uso racional del recurso. Actualmente la comunidad no tiene información de carácter contundente sobre la problemática de escasez de agua, por lo que resulta importante que los habitantes tengan conocimiento acerca de la problemática ambiental actual, así como que adopten acciones respecto al ahorro del agua.

Si bien, las personas pueden estar desarrollando distintas actividades para ahorrar el agua, lo que puede relacionarse con una conciencia sobre la importancia del uso racional del recurso hídrico, es fundamental que se diagnostique y/o se evalúen las distintas dimensiones de la cultura del agua con relación al uso racional el ámbito doméstico. La implementación de estrategias al respecto es útil para disminuir la presión sobre cuerpos de agua naturales destinados a usos de agua de carácter

antrópico, como es el doméstico, de servicio o comerciales, ya que es fundamental mantener la disponibilidad de agua, permitiendo que se conserven las funciones y procesos de los ecosistemas acuáticos.

La metodología que se presenta integra los tres ámbitos expuestos, para evaluar dicho proceso de manera integral, misma que se expone a continuación:

1. Medición de variables e indicadores y proceso metodológico

1.1. Disponibilidad de agua y caudal ecológico

1.1.1. Presentación de la variable

Medir la disponibilidad de agua de un cuerpo natural, así como la extracción, usos y distribución del recurso, permite contar con información suficiente para la toma de decisiones en torno al suministro de alimentos, la producción energética, la salud humana y del medio ambiente (Lozano-Parra, 2018).

En la literatura existen diferentes metodologías para determinar la disponibilidad de agua en un cuerpo natural, en su mayoría, hacen referencia únicamente a la disponibilidad natural del recurso, sin embargo, existen otras metodologías que se ubican en un contexto de la disponibilidad de agua en términos político-administrativos y de aprovechamiento. Estas últimas, además de medir la disponibilidad hídrica, analizan la demanda del agua actual y futura con base en las concesiones otorgadas, así como, definen caudales ecológicos que permitan asegurar el buen estado del recurso, o en cuerpos de agua sobreexplotados, su recuperación (Silva et al., 2013).

En ese sentido, al medir la disponibilidad del agua no sólo se considera su captación, si no también cómo se almacena, maneja y distribuye, para así poder establecer mecanismos de control adecuados para el aprovechamiento del recurso hídrico. A continuación, se presenta el desarrollo metodológico para evaluar la disponibilidad de agua de un cuerpo natural que abastece a una comunidad, en donde se mide tanto el afluente, como el caudal de abastecimiento y el caudal ecológico.

1.1.2. Definición de variables e indicadores

Tabla 1

Disponibilidad de Agua

Variable	Definición conceptual	Indicadores
Disponibilidad de agua	El agua disponible de un cuerpo natural para el uso y consumo en las diferentes actividades realizadas por el ser humano (Gil <i>et al.</i> , 2014).	<ul style="list-style-type: none"> • Medición mensual de la disponibilidad de agua • Determinación del volumen de extracción de agua mediante aforos. • Cálculo del caudal ecológico.

Fuente: OABCC. Menchaca, Calva y Hernández, 2019.

1.1.3. Procesos Metodológicos

A continuación, se establece el procedimiento para medir la variable en relación con los indicadores:

1. Se identifica el lugar donde se ubica la estructura hidráulica que permite la conducción del recurso hídrico a las fuentes de abastecimiento, ubicando tres puntos en los siguientes contextos: el primero es el que da cuenta de la disponibilidad total del agua (entrada), el segundo es el relativo a la cantidad de agua que se conduce para usos antrópicos/humanos, el tercero es el que permite conocer la cantidad del agua del llamado caudal ecológico, donde se registra la cantidad que fluye o retorna al sistema acuático y/o a los ecosistemas ecohidrológicos (salida).
2. Se elabora un diagrama de flujo del cuerpo de agua con base en su estructura hidráulica y se establecen puntos de muestreo en la entrada (disponibilidad total del agua) en el flujo de abastecimiento a la población (caudal antrópico) y en la salida de dicho sistema (caudal ecológico).
3. Se mide el caudal del cuerpo de agua mensualmente, es decir, su disponibilidad total, el caudal de abastecimiento a la población y el que retorna al ecosistema utilizando un flujómetro; el cual registra la velocidad media del flujo. Para estimar el caudal, se calcula el área transversal total por donde pasa el flujo de agua y se multiplica por la velocidad media del flujo.
4. Para determinar la disponibilidad del agua del cuerpo natural, el caudal de abastecimiento a la población y ecológico, se realiza un balance hídrico de las entradas y salidas del sistema hidráulico, con base en los muestreos realizados.
5. La dinámica del flujo del recurso hídrico del cuerpo natural se analiza mediante gráficos que muestran la variación mensual de los caudales en los tres distintos puntos del sistema (total del caudal del cuerpo de agua, caudal antrópico y ecológico), estos datos se analizan junto con la precipitación promedio anual de la zona.

1.2. Políticas públicas sobre la gestión y manejo del agua

1.2.1. Presentación de la variable

En las leyes de México, es al municipio al que se le confiere la responsabilidad de gestión y manejo de los recursos hídricos en los contextos locales, ya que el uso y aprovechamiento del agua es regulado por la Ley de Aguas Nacionales (1992). En esta Ley, se establece que la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) es el órgano encargado de la gestión de aguas nacionales con autonomía técnica, ejecutiva y administrativa. Los municipios reciben el control de los sistemas de agua potable que se encuentran dentro de su jurisdicción, así como la facultad para construir, administrar y operar nuevos sistemas para el abastecimiento de agua potable y alcantarillado. Para ello, se crean organismos operadores que dependen del municipio.

Cabe señalar que es fundamental evaluar o realizar diagnósticos sobre lo en este contexto gubernamental se realiza, ya que la gestión y manejo de los recursos hídricos integran tanto el ciclo natural como el antrópico del agua. Es preciso destacar que dichos organismos operadores del agua generalmente no contemplan procesos de evaluación con relación a la implementación de las políticas que les corresponde implementar.

1.2.2. Definición de la variable e indicadores

Tabla 2
Políticas de Gestión y Manejo del Recurso Hídrico

Variable	Definición conceptual	Indicadores
Políticas de Gestión y Manejo del recurso hídrico.	De acuerdo con la disponibilidad de agua, establecer los mecanismos necesarios para otorgar el servicio público en los ámbitos de: calidad de agua, suministro de agua en redes, oferta y demanda, tarifas o valor económico del recurso y determinación de los montos de inversión, operación y mantenimiento del sistema hidráulico.	<ul style="list-style-type: none"> • Medición de la disponibilidad de agua en cantidad y de los parámetros de calidad de agua en el manantial en cuanto a: temperatura, pH, olor, sabor, turbiedad, col. totales, col. fecales, cloro residual, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto, dureza en calcio, hierro total, nitratos, nitritos, nitrógeno amoniacal. • Procedimientos que se llevan a cabo en el marco de la calidad de agua, en cuanto a la realización de las actividades de higiene y control sanitario en el manantial, así como el procedimiento de cloración de la fuente de abastecimiento. • Elaboración de programas de instalación de medidores. • Oferta del servicio de agua, es decir, la cantidad de agua del cuerpo de agua natural. • Demanda del servicio de agua, es decir, el número total de tomas de agua otorgadas a la comunidad, colonias o localidades. • Tarifas y cuotas relacionadas con el servicio público del agua. • Determinación de los montos de inversión, operación y mantenimiento por rubro y/o actividad del sistema hidráulico, entre otros.

Fuente: OABCC. Menchaca, Calva, 2019

1.2.3. Proceso metodológico

A continuación, se establece el procedimiento para medir la variable y sus indicadores:

1. Se realizan un estudio comparado que se basa en los siguientes aspectos:
 - a) Se solicita información a los organismos operadores del agua en relación con las siguientes acciones: medición de la disponibilidad de agua del cuerpo de agua de interés; determinación del volumen de extracción de agua para el uso antrópico; cálculo del caudal ecológico; medición de parámetros de calidad de agua en el manantial, con base en la NOM-127-SSA1-1994 de agua para uso y consumo humano; procedimientos que se llevan a cabo en el marco de la calidad de agua, en cuanto a la realización de las actividades de higiene y control sanitario; elaboración de programas de instalación de medidores; oferta del servicio de agua, es decir, la cantidad del recurso del cuerpo natural; demanda del servicio de agua, es decir, el número total de tomas de agua otorgadas; tarifas y cuotas relacionadas con los servicios públicos de agua; determinación de los montos de inversión por rubro y/o actividad del sistema hidráulico en el contexto en donde se realiza la investigación; y, la operación y mantenimiento del sistema hidráulico.

- b) Se identifica las distintas subdirecciones del organismo operador del agua, que se encargan de desarrollar las políticas, estrategias y/o acciones del reglamento normativo correspondiente, relacionados con los aspectos establecidos en el inciso anterior (a).
 - c) Se identifican las acciones que se solicitan a los organismos operadores del agua, establecidos en el inciso a en relación con el reglamento o normatividad vigente de dicha dependencia municipal, es decir, con las actividades que el organismo debe realizar con relación a la normatividad vigente.
 - d) Se establecen todas las acciones que realiza el organismo operador en el contexto de la gestión y manejo de agua en el contexto que se estudió, de acuerdo a la información proporcionada por la dependencia municipal, con el propósito de comparar lo que la normatividad establece y lo que los organismos operadores realmente realizan, para así identificar cuáles se realizan o no se efectúan.
 - e) Se integra una escala donde se valora la gestión y manejo del recurso hídrico del manantial que realiza la entidad de operadora del agua municipal. Cabe mencionar que, los resultados se determinan de acuerdo con los siguientes criterios de valoración: si se cumple (C) con las acciones de gestión y/o manejo del recurso hídrico se califica con un 100%; si se cumple parcialmente (CP) con las acciones se califica con un 50%; y, si no se cumple (NC) con las acciones se califica con un 0%.
 - f) Con la información establecida, se diseña una tabla para comparar la información sobre lo que se establece en el marco regulatorio a nivel municipal respecto a la gestión y manejo del agua, para su evaluación.
2. Se señala que es importante constatar la información de los organismos operadores del agua respecto a las actividades que realiza y las establecidas con el reglamento normativo; mediante entrevistas con los responsables de las áreas comercial, administrativa, contaduría y la operativa para evitar sesgos en su interpretación.

1.3. Usos domésticos del agua

1.3.1. Presentación de la variable

Un aspecto fundamental es que los usuarios del agua tengan suficiente recurso en cantidad y calidad que les permita realizar sus actividades domésticas cotidianas para su bienestar a escala humana, pero también que el recurso hídrico sea aprovechado de manera racional, esto es que se ahorre y no se desperdicie.

La responsabilidad social del uso adecuado del recurso es un aspecto en el que poco se ha incidido, independientemente que se haya establecido a nivel federal y municipal la política de cultura del agua. En adición a lo anterior, los gobiernos no cuentan con información sobre los hábitos y costumbres de la población sobre el cuidado de agua o desperdicio del recurso en el contexto doméstico. Además, generalmente la sociedad, en ocasiones tiene la idea errónea que el recurso natural no se agota, aunque se informe sobre de los problemas sobre la escasez de agua. De ahí la relevancia de medir la actividades y actitudes que la población tiene para el uso racional del agua.

1.3.2. Definición de la variable e indicadores

Tabla 3
Uso Racional o Eficiente del Agua

Variable	Definición conceptual	Indicadores
Uso racional y/o eficiente del agua	El uso racional del agua doméstica se relaciona con el desarrollo de diversas acciones que tienen como propósito el ahorro y/o uso eficiente del recurso como pueden ser: el cuidado del recurso hídrico, los distintos usos de agua doméstica, así como, la revisión y el mantenimiento de la instalación hidráulica	<ul style="list-style-type: none"> • Cuidado del recurso hídrico: acciones que se realizan para el ahorro de agua en el hogar con relación a los siguientes aspectos: uso de letrinas, ahorro de agua por uso de regaderas de bajo consumo, filtros en llaves, reutilización de agua y aprovechamiento de agua de lluvia. • Usos de agua doméstica respecto a los siguientes ámbitos: uso en la cocina, en el aseo personal, en el lavado de ropa, en el riego del jardín y en el lavado del auto. • Revisión y mantenimiento de la instalación hidráulica: revisión periódica y mantenimiento de la instalación hidráulica dentro de la vivienda en cuanto al estado físico de tuberías, W.C., llaves, tinacos y cisternas, así como la reparación inmediata de fugas en tuberías, W.C., llaves, tinacos y cisternas.

Fuente: OABCC. Menchaca, Calva, 2019.

1.3.3. Proceso metodológico

A continuación, se establece el procedimiento para medir la variable en relación con los indicadores:

1. Se elabora un cuestionario de preguntas abiertas y cerradas para obtener información de la población respecto al uso doméstico que le dan al recurso hídrico, para identificar, además, si la comunidad utiliza el recurso hídrico de manera racional y/o eficiente respecto a los valores en el marco de la cultura del agua o por el contrario las actividades domésticas muestran un desperdicio y/o un uso no racional, con las implicaciones que esto significa para la presión al ecosistema hídrico.
2. El cuestionario consta de cinco partes: la primera, se refiere a la información general y socioeconómica para la caracterización de la población que se incluye en el estudio; la segunda, integra preguntas acerca del acceso y servicio del agua; la tercera, corresponde al cuidado del recurso hídrico; la cuarta parte, integra preguntas referentes a los distintos usos de agua doméstica; la quinta parte, abarca los aspectos relativos a la revisión y el mantenimiento de la infraestructura hidráulica; y, para finalmente se integró lo referente a la opinión acerca del servicio de acceso al agua que brinda el organismo operador del agua.
3. Para seleccionar la muestra, y que la información de la comunidad sea confiable, se determina el número de personas que integran la investigación de acuerdo con el siguiente procedimiento estadístico (Ochoa 2013):

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Donde:

n = tamaño de muestra

N = tamaño del universo

Z = nivel de confianza

e = margen de error

p = probabilidad de éxito o proporción esperada

4. Con base en la información obtenida del cuestionario, se desarrolla una base de datos en Excel con relación a los indicadores y/o acciones antes descritas, posteriormente se calcula el porcentaje de personas entrevistadas que realizan las acciones relacionadas con los indicadores. Cabe señalar que éstos se determinan de acuerdo con la literatura científica, que identifica el uso racional y/o eficiente del agua.
5. Se diseña una tabla de valoración de uso racional y/o eficiente del agua en la que se identifica el número de indicadores y/o acciones que se realizan en el contexto de uso racional y/o eficiente del agua.
6. Se calcula el promedio total de los indicadores y/o acciones que la población realiza, sumando los porcentajes de cada uno y considerando a éstos con el mismo peso. La valoración se establece de acuerdo a los siguientes criterios: si el porcentaje es de un 70% a un 100% indica que se hace un uso racional y/o eficiente del agua; si el porcentaje es menor a un 69% se establece que no se hace un uso racional y/o eficiente del agua.

2. Consideraciones finales

Es de carácter fundamental que en el periodo en donde la disponibilidad del agua está disminuyendo para uso humano en cantidad y calidad, se diseñen y apliquen metodologías que permitan medir un proceso que es tanto de carácter natural, como antrópico, ya que integra distintas fases: en primer lugar, están los cuerpos de agua naturales que tienen la función de dotar a la sociedad del recurso hídrico, y a su vez, se debe conservar el caudal ecológico para permitir una resiliencia en los sistemas hidrológicos y naturales; en segundo orden, se tienen a los organismos operadores que desempeñan la responsabilidad de dotar del servicio a la sociedad; y en tercer lugar, se integra el uso del agua, es decir, si la comunidad hace o no un uso racional del agua y/o ejerce la cultura de cuidar el recurso.

Sin información, resulta prácticamente imposible que el gobierno pueda identificar, prever o resolver una problemática compleja en el ámbito de la presente metodología, pero también implica a la sociedad en relación con un cambio de actitud centrado en el ahorro del agua y/o su uso eficiente en el contexto de los usos domésticos.

También, las instituciones de educación superior tienen como responsabilidad atender las demandas de la sociedad y analizar la eficiencia y eficacia de las políticas públicas, estrategias y acciones las que generalmente no son evaluadas.

El Observatorio del Agua para el Estado de Veracruz, OABCC (Agua, Bosques, Cuencas y Costas) se ha implementado con éxito esta metodología presentando los resultados al Organismo Operador correspondiente y publicado los resultados de la metodología expuesta en *UVserva* (2019).

Actualmente, se propone continuar aplicando la metodología en otros contextos, para así cumplir con la responsabilidad social que le corresponde respecto al trabajo de investigación de problemáticas complejas y a la determinación de posibles soluciones.

Referencias

- Breña, A. y Breña, J.** (2007). Disponibilidad de agua en el futuro de México. *Revista de la Academia Mexicana de Ciencia*, 51, 64-71. <https://bit.ly/3LtgEnh>
- Gil, M., Reyes, H., Márquez, L., y Cardona, A.** (2014). Disponibilidad y uso eficiente de agua en zonas rurales. *Investigación y Ciencia*, 22, 67-73. <https://bit.ly/3F1DobB>
- Lozano-Parra, J.** (2018). Recursos hídricos. Disponibilidad, variabilidad y gestión. *Revista de Geografía Norte Grande*, 71, 5-8. <https://bit.ly/39ktsy1>
- Ley de Aguas del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave.** (2001). Gaceta Oficial. Órgano del Estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. No. 270. <https://bit.ly/3s1uu8x>
- Ley de Aguas Nacionales** (1992). *Diario oficial de la Federación*. <https://bit.ly/3KrWNne>
- Menchaca, S., y Uscanga, A.** (2016). *Cultura del agua para la gobernanza en la gestión integral de los recursos hídricos*. SEMARNAT, Universidad Veracruzana.
- Menchaca, S y Calva, A** (2019). Ecosistemas: cuerpos de agua y caudal ecológico. *La Ciencia y el Hombre*. 1, 42-45.
- Menchaca, S., Calva, A., y Hernández, H.** (2019). Disponibilidad del manantial "Ojo de Agua" y ahorro del uso doméstico del recurso hídrico en la localidad de Zoncuantla, Coatepec, Veracruz, México. *UVserva*, 6, 33-42. <https://doi.org/10.25009/uvs.v0i6.2580>
- Silva, H., Aldama, A., Martín, I. y Alarcón, M.** (2013). Metodología para la determinación de disponibilidad y déficit de agua superficial en cuencas hidrológicas: aplicación al caso de la normativa mexicana. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 1, 27-50. <https://bit.ly/3y0RRTC>
- 10th International River Symposium and Environmental Flow Conference,** (2007). Brisbane, Australia.