

ENSAYOS

VALOR DEL AGUA

MARIO ENRIQUE
ARIAS SALGUERO



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



CENTRO DE
INVESTIGACIONES
EN CIENCIAS
GEOLOGICAS

ED-2873



ENSAYOS

VALOR DEL AGUA

MARIO ENRIQUE
ARIAS SALGUERO

¿Y usted, que valor le da al agua?

Las imágenes de portada, contraportada y de cada ensayo son composiciones fotográficas editadas por el Mario Enrique Arias Salguero.

PRESENTACIÓN

El tema del Día Mundial del Agua 2021 ha sido: “Valoremos el Agua”.

La forma en que valoramos el agua determina la forma en que se gestiona y se reparte. El agua vale mucho más que el precio que pagamos por ella: el agua tiene un valor incalculable y sumamente complejo para nuestros hogares, nuestra cultura, nuestra salud, nuestra educación y nuestra economía, así como también para la integridad de nuestro entorno natural.

A partir del tema “Valoremos el Agua”, la campaña del 2021 de la UNESCO, se sirve de las redes sociales para generar un debate público a escala mundial sobre el valor que la gente otorga al agua en todos sus usos. Con esta estrategia quiere comprenderse mejor el valor que el agua tiene para distintas personas en distintos contextos, a fin de; poder preservar este preciado recurso para todos.

El eje conductor de la campaña alienta a la gente a aportar sus historias, reflexiones y experiencias sobre el valor del agua. Por ello nosotros también estamos participando con esta serie de ensayos.

“**VALOR DEL AGUA**” es un aporte del proyecto de Acción Social denominado: “La Cultura del Agua como instrumento para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico”, desarrollado en el Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas de la Universidad de Costa Rica.

“VALOR DEL AGUA”, incluye nueve ensayos realizados por geólogos y geólogas graduados a nivel de bachillerato (la mayoría de ellos), quienes en el primer ciclo lectivo de este año 2021, llevan el curso de licenciatura denominado: Manejo de Recursos Hídricos, impartido en la Escuela Centroamericana de Geología. Así mismo; de varios ensayos del profesor del curso.

“VALOR DEL AGUA”, cuenta con la contribución de 33 testimonios brindados por ASADAS, en los cuales de manera muy clara indican el significado del agua para ellos. Este aporte es muy significativo, pues permite no solo brindar un espacio para que las ASADAS expresen cómo valoran ellas el agua, sino que también; contribuye a mantener la presencia de la Universidad de Costa Rica en el contexto actual de pandemia por COVID-19 y fortalecer el vínculo universidad y sociedad.

Sin lugar a dudas, “El agua significa cosas distintas para cada persona”, y esto depende del valor que le damos. ¿Y qué significa el agua para usted?

¿Qué importancia tiene el agua para el hogar y la vida familiar, los medios de subsistencia, las prácticas culturales, el bienestar o el entorno local?

Según la UNESCO (2021), en los hogares, las escuelas y los lugares de trabajo, el agua puede significar salud, higiene, dignidad y productividad.

En los espacios culturales, religiosos y espirituales, el agua puede representar una conexión con la creación, con la comunidad y con uno mismo.

En la naturaleza, el agua puede ser sinónimo de paz, armonía y conservación.

Con la intención de que este documento sea divulgado y utilizado por todos aquellos que lo requieran, se autoriza su reproducción, parcial o total, siempre y cuando se cite apropiadamente la fuente.

31 de mayo, 2021.

#CulturadelAgua

#Water2me

INDICE

Valoremos el agua. <i>Mario Arias Salguero</i>	1
¿Cuánto cuesta el agua, precio o valor? <i>Mario Arias Salguero</i>	17
¿Agua o Recurso Hídrico? depende del valor que le demos. <i>Mario Arias Salguero</i>	31
El agua, la tierra y el futuro de la humanidad: una gota que se desliza al borde del abismo. <i>Otto Ramírez Masis</i>	38
El agua y el mundo contemporáneo. <i>Jason Alberto Navarro Ulate</i>	48
¿Cuánto nos afecta y afectamos el agua? <i>Jonathan Godínez Vargas</i>	59
Gestión integrada del recurso hídrico para un desarrollo humano sostenible: en vía de una Arquitectura Bioambiental. <i>Natalia Rodríguez Chaves</i>	69

El significado del agua. <i>Adriana Solís Chaves</i>	77
El ciclo del agua y el de la vida son uno mismo. <i>María Rodríguez Corrales</i>	83
La importancia del agua. <i>Katherine Rebeca Hernández Campos</i>	89
Hoy, valoro cada gota que consumo. <i>Yendri Vargas Prado</i>	95
Atl, Agua. <i>Daniela Manzano</i>	101
Para mí, el agua significa vida. <i>Mario Arias Salguero</i>	109

VALOREMOS EL AGUA

Mario Arias Salguero

Coreo de contacto: mario.ariassalguero@ucr.ac.cr,
mariogeologo@gmail.com

Docente e investigador

Escuela Centroamericana de Geología

Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas

Universidad de Costa Rica.

El tema del Día Mundial del Agua 2021 ha sido: “Valoremos el agua”.

Dice la UNESCO (2021) que; a raíz del desarrollo económico y del incremento de la población mundial, la agricultura y la industria necesitan cada vez más agua, y para satisfacer la demanda de electricidad, aumenta la utilización de fuentes de energía que hacen uso de grandes volúmenes de agua. El cambio climático, por su parte, hace que los patrones de disponibilidad de agua sean más irregulares y agudiza la contaminación.

La forma en que valoremos el agua determinará la forma en que se gestione y se reparta. Las sociedades tratan de conciliar las distintas exigencias en materia del agua, pero en ese proceso no necesariamente tiene en cuenta los intereses de todos los usuarios.

Una manera de no dejar a nadie atrás, es por medio de la Agenda 2030, Costa Rica la firmó y asumió los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y dentro de los cuales, el tema de agua está presente en el Objetivo 6 que dice: garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos, esto implica que para el 2030 se debe:

Lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos (ODS 6.1).

Lograr el acceso a servicios de saneamiento e higiene adecuados y equitativos para todos y poner fin a la defecación al aire libre, prestando especial atención a las necesidades de las mujeres y las niñas y las personas en situaciones de vulnerabilidad (ODS 6.2).

Mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial (ODS 6.3).

Aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua (ODS-6.4).

Implementar la gestión integrada del recurso hídrico a todos los niveles, incluso mediante la cooperación transfronteriza, según proceda (ODS 6.5).

Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos (ODS 6.6).

Además de ampliar la cooperación internacional y el apoyo prestado a los países en desarrollo para la creación de capacidad en actividades y programas relativos al agua y el saneamiento, como los de captación de agua, desalinización, uso eficiente de los recursos hídricos, tratamiento de aguas residuales, reciclado y tecnologías de reutilización y fortalecer la participación de las comunidades locales en la mejora de la gestión del agua y el saneamiento.

Estos Objetivos de Desarrollo Sostenible nos permiten valorar el agua desde diversas perspectivas, entre ellas:

Fuentes de agua: el Recurso Hídrico y los ecosistemas.

Toda el agua que se genera en la hidrósfera es producto de un proceso cerrado y continuo que hemos denominado los Ciclos del Agua: hidrotectónico, hidrológico e hidrosocial.

Ciclo Hidrotectónico: ocurre a nivel planetario y a escala del tiempo geológico. A partir de las corrientes de convección existentes en el Manto del planeta, explica cómo la Deriva de los Continentes ha influenciado el clima, generando épocas geológicas caracterizadas por sequías y otras mucho más frías que la actual. Es la base para comprender el origen del agua en el planeta Tierra.

Ciclo Hidrológico: es quizá el más conocido, retrata la ubicación y movimiento del agua en la Hidrósfera. Es un proceso continuo que; gracias a la energía del Sol, describe cómo una partícula

de agua evaporada del océano vuelve a él, después de pasar por las etapas de precipitación, escorrentía superficial, infiltración y escorrentía subterránea.

Ciclo Hidrosocial: comprende todas las actividades humanas que afectan o cambian las condiciones naturales del agua en el ciclo hidrológico. Considera cómo el agua es percibida por la población, aprovechada y tratada a diferentes escalas por los actores sociales e institucionales. Este ciclo incluye los procesos de abastecimiento, saneamiento y reutilización.

En todos los casos, el concepto de Ciclo, hace referencia a un proceso continuo, no tiene un principio ni un final. Se basa en el permanente movimiento o transferencia de las masas de agua, tanto de un punto del planeta a otro, como entre sus diferentes estados (líquido, gaseoso y sólido) o entre las dimensiones superficial y subterránea.

Infraestructura hídrica: captación, almacenamiento, tratamiento y suministro.

La infraestructura hídrica permite captar, almacenar y transportar el agua hasta donde se requiera, a darle el tratamiento respectivo según su uso y a devolverla a la naturaleza en condiciones apropiadas, una vez aprovechada por el ser humano.

Sin lugar a dudas; la falta de infraestructura hídrica adecuada limita el desarrollo socioeconómico, amenaza a los ecosistemas, provoca conflictos por el acceso al agua, y puede comprometer la salud humana.

Los gráficos 1 y 2, realizados a partir de la información de las Cuentas Ambientales del Banco Central de Costa Rica, evidencian la poca eficiencia de la infraestructura hídrica utilizada en nuestro país, situación que repercute no solo en el desperdicio del recurso, sino también en los costos de operación de los sistemas, mismos que al final son cargados al usuario del servicio.

EL hecho de cuantificar el volumen de agua que pierden los entes encargados de brindar el servicio público de abastecimiento poblacional, desde que extraen el agua en la fuente hasta que la entregan a los usuarios finales no es suficiente. Es necesario conocer una mayor desagregación: fugas, tomas ilegales, problemas en los medidores, entre otros, además de obtener el dato preciso para las Asadas y Municipalidades y no simplemente estimar el mismo porcentaje de pérdidas que tiene el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados.

Los valores de pérdidas de agua en los sistemas de riego, son reflejo del uso inapropiado de sistemas eficientes con prácticas agrícolas de precisión y reconversión a una agricultura orgánica. En muchos casos predomina aún el riego por inundación, en decremento de los sistemas de riego por goteo auto compensados.

Estos gráficos retratan la falta de sostenibilidad ambiental en el uso del agua en ambas actividades. Por ello es necesario; buscar las soluciones técnicas pertinentes para optimizar estos sistemas.

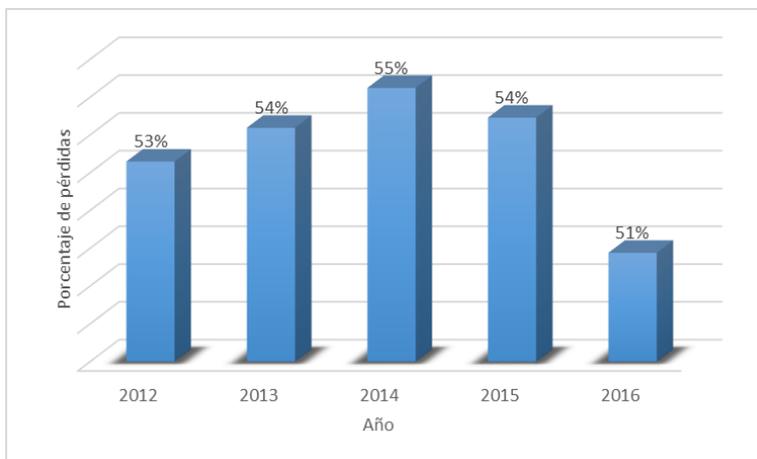


Gráfico 1: Pérdidas de agua en la infraestructura de los operadores del servicio de abastecimiento poblacional. Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR.

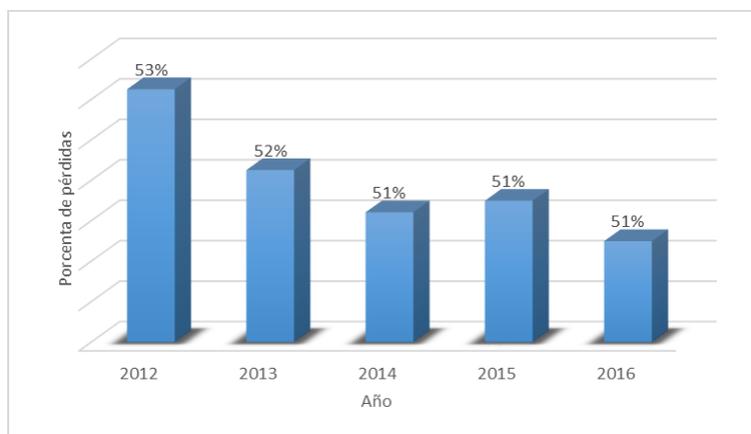


Gráfico 2: Pérdidas de las extracciones de agua que se pierden en el riego agrícola. Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR.

Servicios relacionados con el agua: agua potable, saneamiento y servicios de salud.

El agua desempeña una función esencial en los hogares, las escuelas, los lugares de trabajo y los centros de salud. Además, los servicios relacionados con el agua, el saneamiento y la higiene aportan un valor añadido porque protegen nuestra salud, especialmente en el contexto de la pandemia de COVID-19.

El avance en la implementación del ODS 6, según el MIDEPLAN (2020), se ve reflejado en el porcentaje de población que se abastece de agua intradomiciliar procedente de un acueducto, para el período de 2014-2018 se registra un aumento, llegando en ese último año al 94% de la población total.

De igual manera, ha existido un crecimiento constante del porcentaje de la población con servicio de agua de calidad potable (gráfico 3), entendiéndose ésta como la que ha sido tratada previamente a su aprovechamiento.

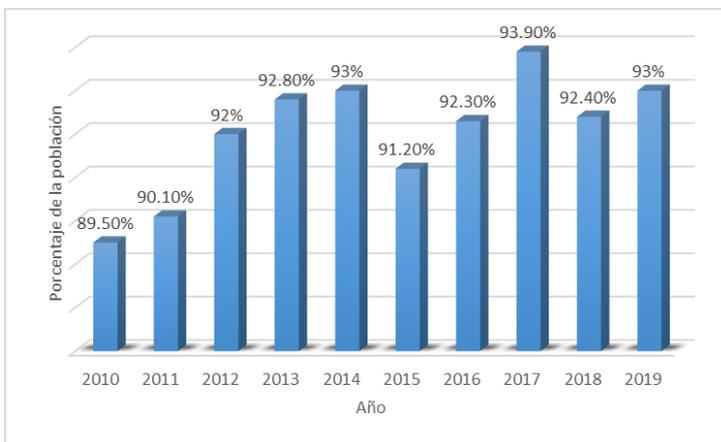


Gráfico 3: Porcentaje de la población en Costa Rica, con servicio de agua de calidad potable. Fuente: Elaboración propia con datos del Estado de la Nación.

Con respecto a la proporción de la población que utiliza servicios de saneamiento gestionados de manera segura, incluida una instalación para lavarse las manos con agua y jabón, para el mismo período de años (2014-2018) se registra un aumento en el porcentaje de población que vive en viviendas con servicio sanitario conectado a alcantarillado o tanque séptico llegando en el 2018 al 98% de la población total.

Sin embargo; el tema del saneamiento sigue teniendo un rezago a nivel nacional, tal y como lo indica el MIDEPLAN (2020), que a pesar de los esfuerzos nacionales por mejorar el acceso a alcantarillado sanitario y mejorar la calidad del agua reduciendo en el porcentaje de aguas residuales sin tratar vertidas al ambiente y así moderar la contaminación, ha sido un proceso

lento y complejo, es así como el tanque séptico se mantiene como el medio principal de canalización de aguas residuales (74,5%) frente al alcantarillado o la letrina (23,4%).

Agua como insumo para la producción y la actividad socioeconómica: agricultura, energía e industria.

La gestión de la demanda, es una estrategia indispensable en un proceso de Gestión Integrada del Recurso Hídrico. Como primer paso, es necesario tener un registro continuo y lo más completo posible de las concesiones otorgadas, en función del usuario, del volumen, de la cuenca hidrográfica y del acuífero productor, que permitan junto con el conocimiento de la oferta potencial, tomar las decisiones correspondientes para el aprovechamiento sostenible del recurso.

Según los datos oficiales sobre la extracción total anual de agua dulce en nuestro país, en el periodo 2012-2018, ha existido una tendencia creciente hasta el año 2015 y posteriormente se ha estabilizado. El gráfico 4, muestra esta situación.

Esta extracción total del agua, lo podemos dividir entre el agua superficial y el agua subterránea (en este caso hace referencia solo a la extraída por medio de pozos legalmente registrados), tal y como lo muestra el gráfico 5.

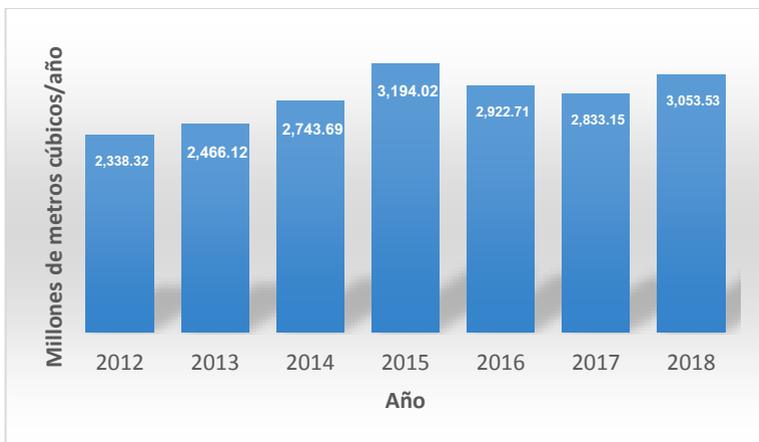


Gráfico 4: Extracción total anual de agua dulce en millones de metros cúbicos por año. Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR y de la CTIE-Agua.

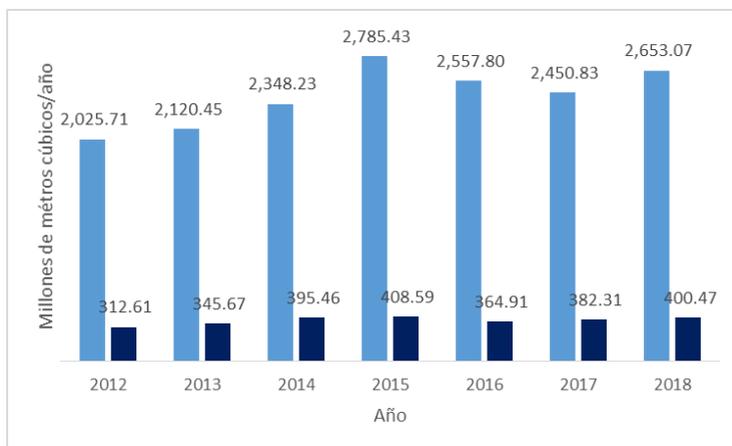


Gráfico 5: Extracción total anual de agua dulce en millones de metros cúbicos por año, diferenciada entre agua superficial (celeste) y agua subterránea (azul). Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR y de la CTIE-Agua.

Otra manera de valorar el agua es en función del uso que se le da, en este caso; debemos hacer la distinción entre uso consuntivo y no consuntivo.

El uso *consuntivo* hace referencia a cuando el agua, una vez usada, no se devuelve al medio donde se ha captado o no se la devuelve de la misma manera que se ha extraído, es decir se ha consumido.

En el caso de uso *no consuntivo* (sin consumo); el agua utilizada es devuelta posteriormente al medio del cual ha sido extraída, ejemplos de este tipo de uso son: recreación, navegación y generación de energía hidroeléctrica.

A partir de la información estadística del Estado de la Nación, así como de las cuentas ambientales del Banco Central de Costa Rica, el uso no consuntivo del agua para la generación hidroeléctrica, se muestra en porcentajes con respecto a la extracción total para los años de referencia (tabla 1).

Tabla 1: Uso no consultivo para la generación hidroeléctrica

Año	Porcentaje (con respecto a la extracción total)
2017	95.3
2015	85
2010	93.36

Por su parte, el uso consultivo del agua se ha diferenciado en tres categorías que se representan en el gráfico 6, en el cual se muestra claramente que la actividad agrícola es la que mayor consumo de agua realiza en nuestro país.

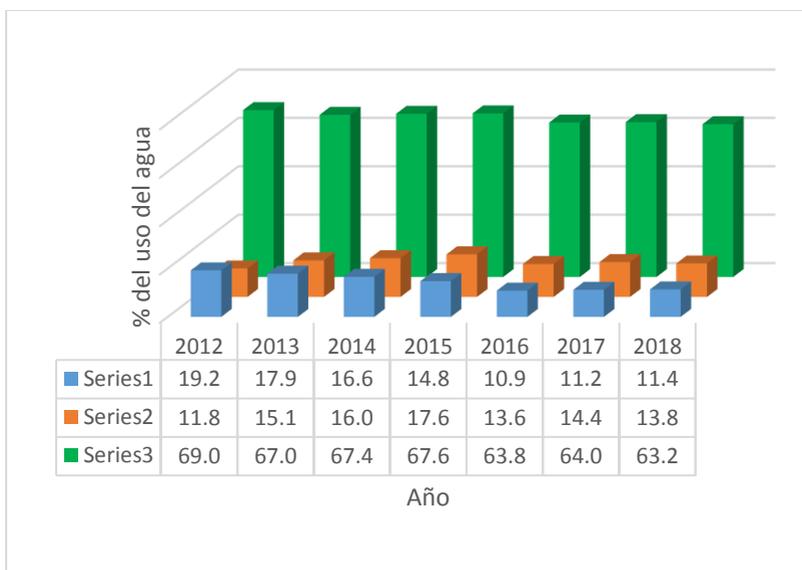


Gráfico 6: Uso del agua en porcentaje en función de diferentes actividades: serie 1: hogares, serie 2: manufactura, minería, construcción, comercio y servicios, serie 3: incluye a la agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR y de la CTIE-Agua.

Dice la Unesco (2021) que la agricultura es el sector cuya demanda de recursos mundiales de agua dulce es más importante, y además es uno de los principales causantes de la degradación del medioambiente.

Aunque el agua es fundamental para la seguridad alimentaria, también tiene otros beneficios más amplios que se derivan de ese recurso, como la mejora de la nutrición, la generación de ingresos, la adaptación al cambio climático y reducción de las migraciones.

Aspectos socioculturales del agua: cualidades recreativas, culturales y espirituales.

El agua puede conectarnos con los conceptos de creación, religión y comunidad. El agua presente en los espacios naturales puede ayudarnos a sentirnos en paz. El agua es parte indisoluble de toda cultura, pero los valores que atribuimos a esas funciones son difíciles de cuantificar o articular.

Arias (2019), ha recopilado parte de la cosmovisión del pueblo Maleku sobre el agua.

Los Maleku, también conocidos como guatusos, son una etnia de Costa Rica. En el siglo XIX, el territorio histórico de los Maleku se extendía unos 1100 km² principalmente alrededor de la cuenca del río Frío. En la actualidad, quedan solamente 3 palenques: Margarita, Tonjibe y El Sol, todos ubicados en la Reserva Indígena Guatuso a 6 km de San Rafael de Guatuso.

Su religión cuenta con muchos dioses, llamados *Tócu maráma*, los cuales están relacionados con la gran cantidad de ríos que surcan su territorio. La cuenca del río Frío (*Ucúrinh*) ha sido fundamental en la supervivencia y en el desarrollo cultural de este pueblo. Las partes altas de los ríos Frío, Venado, Cucaracha, La Muerte, Pataste, Buenavista y Samen son consideradas sagradas. El agua (*Tii*) tiene un importante significado religioso en sus creencias.

En entrevista con el señor Alfredo Acosta Blanco, presidente de la Asociación Desarrollo Integral del Territorio Indígena Maleku, realizada en abril del año 2018, cuenta que dentro de la cosmovisión Maleku, “el agua es vital para la salud, tanto para

los quehaceres domésticos, así como medio de transporte a diferentes partes de la comunidad por medio de balsas. También para ellos es importante conservar la montaña y sembrar árboles, porque los arboles protege la montaña y de ahí nace el agua que es el preciado líquido. Ellos están en una lucha constante para proteger las zonas donde están las nacientes para que las futuras generaciones puedan tener ese preciado líquido como es el agua”.

Arias, 2019, en el documento denominado: Sacar Agua de las Rocas, hace un recuento del aprovechamiento que a lo largo de la historia, diversas culturas han hecho del agua subterránea. Por medio de: refranes, proverbios, fábulas, pasajes bíblicos, poesía, tratados jurídicos, documentos científicos, se da una visión general de cómo la búsqueda y aprovechamiento del agua en 12 culturas ha influido en el desarrollo de la humanidad.

Y usted; ¿qué valor le da al agua?, ¿por qué es importante el agua en su vida?, ¿a qué destina la mayor parte del agua que utiliza?, ¿qué función desempeña el agua en sus prácticas culturales?, ¿qué función desempeñará el agua en su futuro?

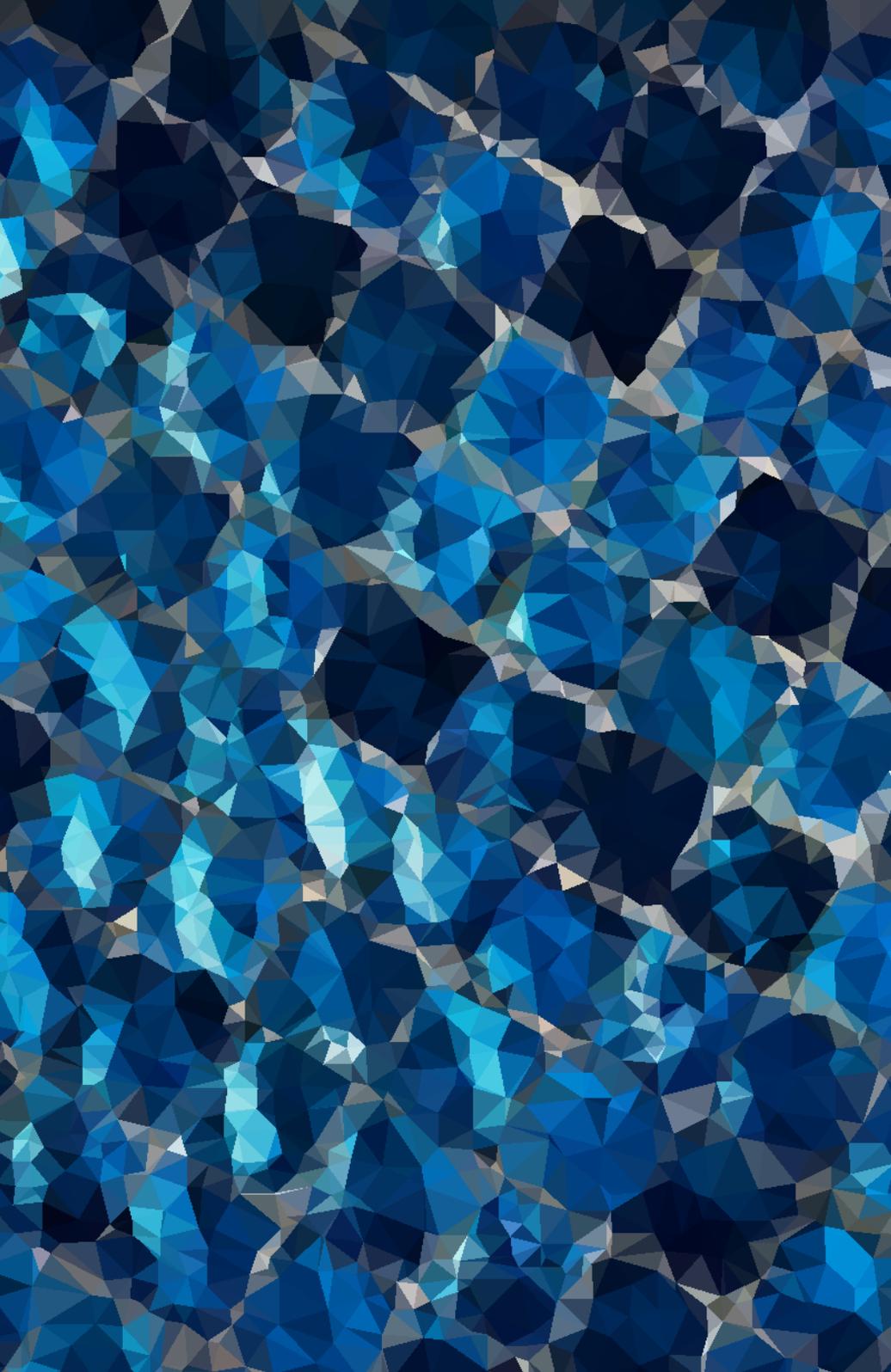
Referencias:

Arias, M. E. (2011). *Gestión del Recurso Hídrico y uso del agua en el año 2010*. Ponencia preparada para el Decimoséptimo Informe Estado de la Nación. San José, Programa Estado de la Nación.

- Arias, M. E. (2017). Contenidos para la Gestión del Recurso Hídrico en Costa Rica: El caso de Sardinal. Proyecto ED-2873. Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica, 76 pp. Recuperado de: https://drive.google.com/file/d/0B_LV2brJSeT6aVBGREhWWTFKWTQ/view?usp=sharing
- Arias, M. E. (2019). *Sacar agua de las rocas*. Proyecto ED-2873. Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica, 91 pp. Recuperado de: <https://drive.google.com/open?id=1qdAT3KEHEAGHzFPXtX2OUveTSXYFVr4>
- Arias, M. E. (2021). *Los ciclos del agua*. Recuperado de: <https://www.facebook.com/Cultura-del-Agua-102777761806528/photos/120115293406108>
- Banco Central de Costa Rica. (2019). *Cuentas ambientales*. Recuperado de: <https://www.bccr.fi.cr/indicadores-economicos/cuentas-ambientales>
- CTIE-AGUA. (2021). *Estadísticas e indicadores clave para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico*. Recuperado de: <http://www.da.go.cr/estadisticas-e-indicadores-del-agua/>
- Estado de la Nación. (2011). *Armonía con la Naturaleza*.-en: Décimoséptimo Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible.
- Estado de la Nación. (2021). *Estadísticas ambientales*. Recuperado de: <http://estadisticas.estadonacion.or.cr/datos>

MIDEPLAN. (2018). *Costa Rica: agua y saneamiento al 2030, análisis relacionados con los ODS*. San José, Costa Rica, 35 p.

UNESCO. (2021). *Resumen del Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2021: el valor del agua; datos y cifras*. Recuperado de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375751_spa



¿CUÁNTO CUESTA EL AGUA, PRECIO O VALOR?

Mario Arias Salguero

Correo de contacto: mario.ariassalguero@ucr.ac.cr,
mariogeologo@gmail.com

Docente e investigador

Escuela Centroamericana de Geología

Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas

Universidad de Costa Rica.

Precio y Valor del agua, no es lo mismo.

La paradoja del Diamante y el Agua; establece que el diamante tiene un alto precio por su escasez, a pesar de que su valor es bajo pues se usa como un elemento de decoración lujosa. Por su parte; el agua tiene un precio muy bajo debido a su amplia oferta, a pesar de que su valor es sumamente alto, pues es requerido para todas las actividades del ser humano y de los ecosistemas. En otras palabras; el precio lo determina la oferta y la demanda, mientras que el valor está en función del uso que le damos (Smith, 1776).

En el marco de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico, existen diversos instrumentos económicos que van desde la regulación de las tarifas, el establecimiento de los cánones hídricos, el pago de servicios ambientales, el pago de incentivos económicos para mejorar la eficiencia en el uso del recurso, y otros. Así surge el principio del valor económico del agua que establece que al

convertirse el agua en un bien escaso como resultado de la competencia por su aprovechamiento, **una vez cubierta su función social y ambiental**, adquiere valor en términos económicos, condición esta que introduce racionalidad y eficiencia en la distribución del recurso, sin que esto signifique la privatización del agua (Principio 4 de Dublin).

Veamos el costo del agua potable en Costa Rica.

I: Abastecimiento de agua potable por los operadores del servicio en nuestro país.

El precio hace referencia al costo de producir o acceder a un servicio, en este caso el agua potable que los diversos operadores del servicio público (AyA, ESPH, ASADAS y algunas Municipalidades) brindan en nuestro país, y está representado por el monto económico que se paga en la tarifa.

Al ser el agua un bien de dominio público, el estado costarricense regula su costo. Es por medio de la Autoridad Reguladora de los Servicios Públicos (ARESEP) que se definen las tarifas, tomando en consideración el *principio de servicio al costo* de manera que se contemplen únicamente los costos necesarios para prestar el servicio, que permitan una retribución competitiva y garanticen el adecuado desarrollo de la actividad.

En el caso de la tarifa del servicio de abastecimiento poblacional, puede tener varios rubros, entre ellos:

1. Servicio de Acueducto: Para este año 2021, se ha mantenido el mismo costo que el año anterior para este rubro de la tarifa (ARESEP, 2021), tal y como se aprecia en las tablas 1 y 2 para el AyA y la ESPH, respectivamente.

Tabla 1: Tarifas AyA para acueductos de los servicios medidos y fijos.
Fuente: ARESEP

Bloque Tarifario Consumo m ³	Domiciliar	Empresarial	Preferencial	Gobierno
1 a menos de 16	409	1620	409	1620
16 a menos de 26	822	1964	822	1964
26 a menos de 41	902	1964	822	1964
41 a menos de 61	1071	1964	822	1964
61 a menos de 81	1964	1964	902	1964
81 a menos de 101	1964	1964	902	1964
101 a menos de 121	1924	1964	902	1964
121+	2063	2063	902	1964
Servicio fijo	11211	38048	32947	143277
Cargo fijo ^{1/}	2000	2000	2000	2000

1/ El cargo fijo mensual, se debe incluir en los servicios medidos y fijos.

Tabla 2: Tarifas ESPH para acueductos de los servicios medidos y fijos.
Fuente: ARESEP

Bloque Tarifario Consumo	Domiciliar	Empresarial ^{2/}	Preferencial
00-15	318	761	318
16-25	530	1267	530
26-40	530	1267	582
41-60	689	1267	582
61-80	1267	1267	635
81-100	1267	1267	635
101-120	1267	1267	635
120+	1331	1331	635
Servicio fijo	9864	20594	33864
Cargo fijo ^{1/}	1200	1200	1200

1/ El cargo fijo mensual, se debe incluir en los servicios medidos y fijos. 2/ La tarifa del Gobierno es la misma que la Empresarial.

En el caso específico de las ASADAS, la ARESEP (2017), consideró para el establecimiento del monto de este rubro lo siguiente:

- Los costos operativos son los principales, independientemente del tipo de sistema de distribución y del número de abonados.
- En todas las ASADAS, destacan los gastos correspondientes al salario del fontanero y al salario del administrador.
- Entre las ASADAS de Bombeo-Mixto y Gravedad se determinó estadísticamente mediante una prueba de igualdad de medias, que la diferencia radica en el costo de Electricidad y en el salario del fontanero.
- El gasto por electricidad también es un rubro significativo, para aquellas ASADAS que cuentan con Planta Potabilizadora. Estas ASADAS presentan costos adicionales de mantenimiento de la Planta.

Para este año 2021, el pliego tarifario para las ASADAS también es el mismo que el año anterior y se muestra en las tabla 3a para el DOMIPRE (domiciliar y preferencial) y en la tabla 3b para el EMPREGO (empresarial y gobierno).

Tabla 3a: Tarifas para ASADAS DOMIPRE. Fuente: ARESEP

Rango de abonados	Cargo fijo	Consumo en metros cúbicos				Tarifa fija
		1 a 10	11 a 30	31 a 60	Más de 60	
Acueducto por gravedad						
1-50	2954	333	383	479	719	10588
51-100	2755	315	363	453	680	10014
101-150	2650	266	306	382	573	8440
151-300	2528	264	304	379	569	8383
301-500	2393	208	239	298	448	6593
501-1000	2287	206	237	296	445	6551
Más de 1000	2096	141	162	203	304	4475
Acueducto por bombeo y mixto						
1-50	3409	39	458	573	859	12654
51-100	3398	363	417	521	782	11520
101-150	3384	287	330	413	619	9122
151-300	3360	273	314	392	588	8665
301-500	3312	210	241	302	453	6666
501-1000	3233	209	241	301	452	6654
Más de 1000	2883	136	156	195	293	4312
Acueducto con planta potabilizadora						
-	3805	248	286	357	536	7892

Tabla 3b: Tarifas para ASADAS EMPREGO. Fuente: ARESEP

Rango de abonados	Cargo fijo	Consumo en metros cúbicos				Tarifa fija
		1 a 10	11 a 30	31 a 60	Más de 60	
Acueducto por gravedad						
1-50	2954	500	575	719	719	43024
51-100	2755	473	544	680	680	40689
101-150	2650	399	458	573	573	34294
151-300	2528	396	455	569	569	34063
301-500	2393	311	358	448	448	26791
501-1000	2287	309	356	445	445	26618
Más de 1000	2096	211	243	304	304	18183
Acueducto por bombeo y mixto						
1-50	3409	598	687	859	859	51417
51-100	3398	544	626	782	782	46810
101-150	3384	431	495	619	619	37067
151-300	3360	409	471	588	588	35209
301-500	3312	315	362	453	453	27087
501-1000	3233	314	361	452	452	27036
Más de 1000	2883	204	234	293	293	17519
Acueducto con planta potabilizadora						
-	3805	373	429		536	32068

El suministro de agua potable es un insumo esencial para las tareas del hogar, de las que depende sustancialmente el bienestar de sus miembros. Actividades tales como la preparación de alimentos, higiene personal, lavandería, limpieza, cuidados infantiles y de personas ancianas, enfermas o discapacitadas, son esenciales para el bien común de los integrantes del núcleo familiar.

2. El rubro de Hidrantes: Este tiene como fin reconocer entre las estructuras tarifarias del servicio de acueducto, los costos y las inversiones necesarios para la instalación, el desarrollo, la operación y el mantenimiento de los hidrantes, que debe realizar cada operador del servicio de agua potable (ARESEP, 2019). Toma en consideración los siguientes elementos para su cuantificación: costos de mano de obra, costos de transporte y maquinaria, costos de mantenimiento de hidrantes, costos de hidrantes e instalación, gastos por depreciación, servicio de la deuda y gastos administrativos (ARESEP, 2009).

La tabla 4, muestra el costo por metro cúbico (1000 litros) que debe pagar

**Tabla 4: Tarifa de Hidrantes. Fuente: ARESEP
Resoluciones: RE-0005-IA-2019, RIA-005-2015, RIA-002-2016**

Operador	Tipo de lectura	Tarifa
AyA	Medido	26
	Fijo	552
ESPH	Medido	25.81
	Fijo	617.83
ASADAS	Medido	26
	Fijo	555

La ejecución eficiente y eficaz del Programa de Hidrantes es indispensable para proveer agua de manera oportuna y suficiente en las ubicaciones designadas por el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Costa Rica, contribuyendo así a la protección de la vida y propiedad de los ciudadanos.

3. Protección del recurso Hídrico: La ARESEP (2018), estableció una Tarifa de Protección del Recurso Hídrico (TPRH), que permita a los operadores del servicio de acueducto generar ingresos para realizar proyectos orientados a proteger y conservar las fuentes de abastecimiento en cantidad y calidad adecuadas a los usuarios del servicio que brindan. Sus objetivos específicos son dos y están enfocados a:

- Promover proyectos para mejorar la disponibilidad y la calidad del agua en las fuentes de abastecimiento del recurso hídrico utilizadas por los operadores del servicio de acueducto y mejorar su sostenibilidad.
- Contribuir en la adaptación del impacto del cambio climático sobre las fuentes de abastecimiento del recurso hídrico mediante la aplicación de este instrumento regulatorio.

La cartera de proyectos posibles a desarrollar se agrupan en:

- Estudios básicos que puede incluir: hidrológicos, hidrogeológicos, socioeconómicos y hasta el equipamiento para monitoreo de la oferta del recurso hídrico: estaciones meteorológicas, fluviográficas y otros.
- Compra de tierras para protección de fuentes de abastecimiento agua y zonas de recarga hídrica.
- Proyectos de restauración, protección y conservación de ecosistemas como: reforestación o pago por servicios ambientales.

- Prácticas productivas sostenibles: conservación de suelos, utilización del sistema agrosilvopastoril, y otros cuyo objetivo sea disminuir al máximo la contaminación.
- Promoción de una Cultura del Agua, orientada hacia la gestión participativa e integral del recurso hídrico.
- Proyectos que favorecen la infiltración en el suelo, promoviendo la recarga gestionada de los acuíferos.

En la actualidad, se ha aprobado una TPRH para el AyA, cuyos montos para el año 2021, se aprecian en la tabla 5.

Tabla 5: Tarifa de Protección del Recurso Hídrica aprobada para el AyA en el año 2021. Tarifa medida en colones por metro cúbico. Tarifa fija y cargo fijo en colones por mes. Fuente: ARESEP

Bloque en m ³	Domiciliar	Empresarial	Preferencial	Gobierno
1 a menos de 16	2	9	2	9
16 a menos de 26	5	11	5	11
26 a menos de 41	5	11	5	11
41 a menos de 61	6	11	5	11
61 a menos de 81	11	11	5	11
81 a menos de 101	11	11	5	11
101 a menos de 121	11	11	5	11
121 y más	12	12	5	12
Tarifa fija mensual	61	212	193	801

De igual manera la ESPH, tiene aprobada su TPRH para este año 2021, cuyos montos se aprecian en la tabla 6.

Tabla 6: Tarifa de Protección del Recurso Hídrica aprobada para la ESPH en el año 2021. Tarifa medida en colones por metro cúbico. Tarifa fija y cargo fijo en colones por mes. Fuente: ARESEP.

Bloque en m ³	Domiciliar	Empresarial ^{1/}	Preferencial
00-15	8.72	20.86	8.72
16-25	14.53	34.74	14.53
26-40	14.53	34.74	15.96
41-60	18.89	34.74	15.96
61-80	34.74	34.74	17.41
81-100	34.74	34.74	17.41
101-120	34.74	34.74	17.41
120+	36.49	36.49	17.41
Servicio fijo	270.44	564.62	928.45

1/ La tarifa del Gobierno es la misma que la Empresarial.

Esta Tarifa de Protección del Recurso Hídrico es un claro ejemplo de que el precio que se paga por el agua se utiliza para darle su valor e incidir en la protección efectiva y aprovechamiento racional.

II Costo de un vaso de agua en Costa Rica.

Se ha preguntado alguna vez ¿Cuánto vale un vaso de agua? La respuesta es compleja y sencilla a la vez, el costo de ese vaso va a depender del proveedor del recurso. Veamos el ejemplo típico de una ASADA en contraposición con el agua embotellada (figura 1).

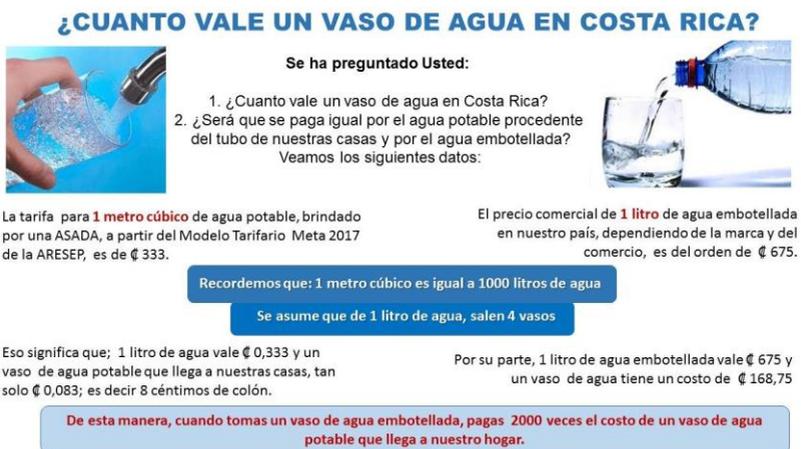


Figura 1: Cuanto vale un vaso de agua en Costa Rica. Fuente: Arias, 2018.

De la figura 1, podemos concluir que un vaso de agua embotellada en nuestro país, cuesta más de 2000 veces el monto de un vaso de agua potable que brinda una ASADAS.

¿Y cuánto cuesta el mismo vaso de agua pero brindado por los diferentes entes (ASADAS, ESPH y AyA)?

Para ello tomaremos los siguientes supuestos:

- ASADA: para una ASADA con 200 abonados, en un acueducto por gravedad bajo un modelo DOMIPRE, con un consumo domiciliario mensual de 12 m³, el costo de metro cúbico de agua es de ₡ 304.
- ESPH: para un consumo domiciliario mensual de 12 m³, el costo por metro cúbico de agua es de ₡ 318.
- AyA: para un consumo domiciliario mensual de 12 m³, el costo por metro cúbico de agua es de ₡ 409.

El gráfico 1, nos permite realizar esta comparación a partir de las tarifas oficialmente vigentes para estos entes prestatarios del servicio de agua potable.

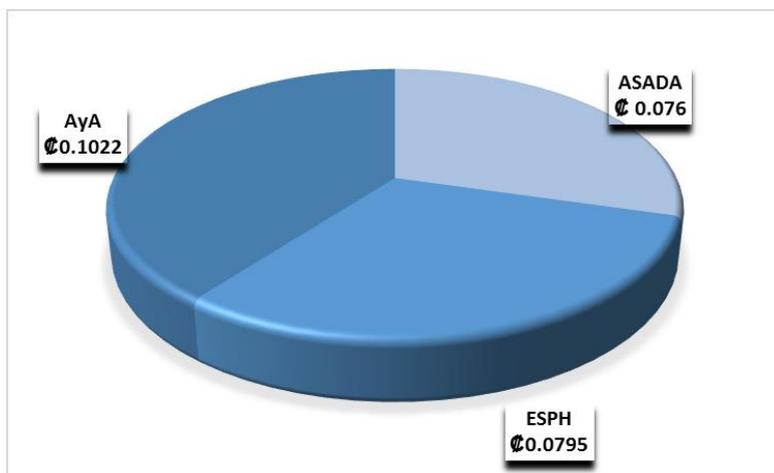


Gráfico 1: Costo de un vaso de agua brindado por los entes prestatarios del servicio de agua potable, con tarifas correspondientes al año 2021.

Fuente: Elaboración propia con datos de ARESEP

Si tomamos el costo del vaso de agua brindado por la ASADA como el de referencia, por ser el más barato, al menos bajo las condiciones expuestas en este ejemplo, eso indica que el costo de un vaso de agua brindado por los otros operadores es prácticamente el mismo; en el caso de la ESPH es de tan solo 1.04 veces más caro que el brindado por la ASADA. Por su parte; el costo del vaso de agua brindado por el AyA, es 1.34 veces más caro que el brindado por la ASADA.

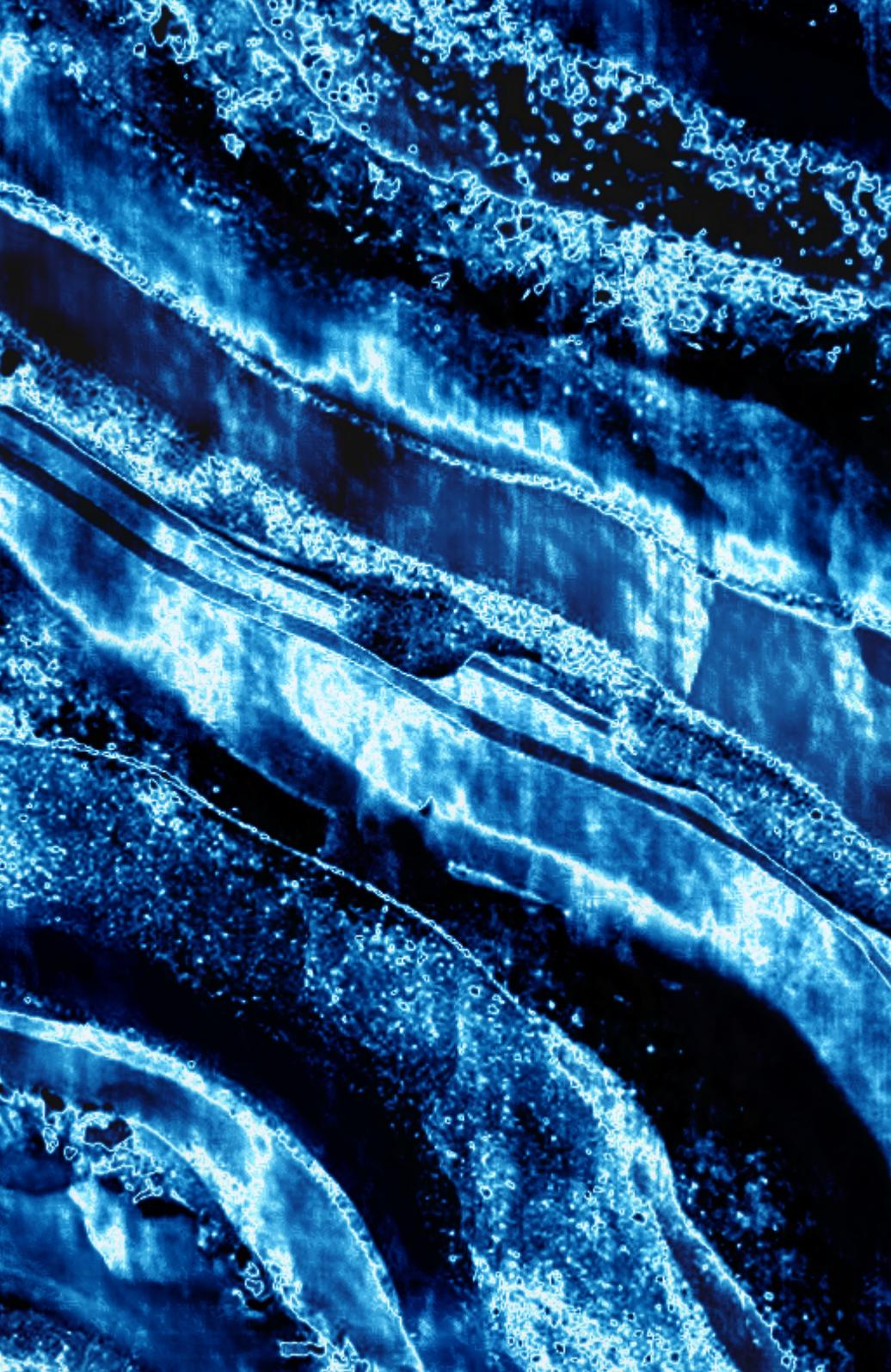
Quiero terminar esta sección con la siguiente pregunta: ¿es necesario realmente el consumo de agua embotellada en Costa Rica?

El agua vale mucho más que el precio que pagamos por ella: el agua tiene un valor incalculable y sumamente complejo para nuestros hogares, nuestra cultura, nuestra salud, nuestra educación y nuestra economía, así como también para la integridad de nuestro entorno natural, nuestro ecosistema, sobre todo si nos sentimos como un elemento más de este.

Referencias:

- ARESEP. (2009). *Fijación de oficio de la Tarifa de Hidrantes*. Resolución: RRG-10171-2009. Publicado en La Gaceta N. 201, del 16 de octubre.
- ARESEP. (2017). *Ajuste tarifario para el servicio público de acueducto y para los servicios conexos, prestados por las ASADAS*. Resolución: RIA-006-2017.

- ARESEP. (2018). *Metodología tarifaria para la protección del Recurso Hídrico (MTPRH)*. Resolución RR-0213-JD-2018.
- ARESEP. (2019). *Metodología tarifaria para los servicios de acueducto, alcantarillado e hidrantes (MTAAH)*. Resolución RR-0044-JD-2019. Publicado en Alcance a La Gaceta N. 59, del 18 de marzo.
- ARESEP. (2021). *Tarifas de Agua Potable*. Recuperado de: <https://aresep.go.cr/agua-potable/tarifas>
- ARESEP. (2021). *Tarifas de Hidrantes*. Recuperado de: <https://aresep.go.cr/hidrantes/tarifas/3060-tarifas-de-hidrantes-aya-esph-y-asadas-2020>
- ARESEP. (2021). *Tarifa de Protección del Recurso Hídrico*. Recuperado de: <https://aresep.go.cr/recurso-hidrico/tarifas>
- Arias, M. E. (2018). *¿Cuánto vale un vaso de agua en Costa Rica?* En conmemoración del día Mundial del Agua 2018. Recuperado de <https://www.facebook.com/photo.php?fbid=1902755316409939&set=pb.100000264674864.-2207520000.&type=3>
- Smith, A. (1776): *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*. London.



¿AGUA O RECURSO HÍDRICO? DEPENDE DEL VALOR QUE LE DEMOS

Mario Arias Salguero

Correo de contacto: mario.ariassalguero@ucr.ac.cr,
mariogeologo@gmail.com

Docente e investigador

Escuela Centroamericana de Geología

Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas

Universidad de Costa Rica.

Muchas veces, usamos términos como sinónimos, aunque desde el punto de vista técnico y legal, no lo sean; ejemplos de ellos pueden ser: agua dulce, agua potable, agua apta para consumo humano. Los conceptos de Agua y Recurso Hídrico en Costa Rica también son un ejemplo de esto.

El agua es una sustancia química, su molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno, cuyo símbolo es H₂O.

El agua como tal no tiene olor, ni color ni sabor. Sin embargo; el agua en la Tierra contiene minerales y sustancias orgánicas en disolución que le pueden aportar sabores y olores más o menos detectables según su concentración y la temperatura del agua. Por ejemplo; el agua puede tener un aspecto turbio si contiene partículas en suspensión como materia orgánica o algunos metales como el hierro.

El agua es la molécula más común en todos los seres vivos en la Tierra; la mayoría de los organismos contiene entre un setenta y noventa por ciento de agua que desempeña un papel biológico importante para el desarrollo de la vida.

El término agua se refiere a la sustancia en su estado líquido, aunque la misma puede hallarse en su forma sólida llamada hielo y en su forma gaseosa denominada vapor de agua.

La mayor parte del agua se encuentra química y físicamente entre las rocas y minerales de la corteza y manto terrestre. Tan solo; el 17 % de la cantidad total de agua presente en el planeta Tierra está libre en la hidrósfera.

La hidrósfera incluye los océanos, mares, ríos, lagos, agua subterránea, el hielo y la nieve. Está constituida por un 97% de agua salada que se almacena en los océanos y de un 3% de agua dulce contenida en los ríos, casquetes polares y acuíferos.

El concepto de Recurso Hídrico hace referencia al agua disponible o potencialmente disponible, en cantidad y calidad suficientes, en un lugar y en un período de tiempo apropiados para satisfacer una demanda identificable. En nuestro país, el Recurso Hídrico es considerado como patrimonio y un bien de dominio público del Estado (MS, MINAE, AyA, 2017).

El cuerpo legal que regula el recurso hídrico en Costa Rica lo constituye la Ley de Aguas que data del año 1942.

Tal y como establece la Sala Constitucional (Voto 2009-00262), la “Ley de Aguas de 1942 sigue una tesis mixta acerca de la naturaleza jurídica de las aguas puesto que; conjuga el carácter *res nullius* y, por consiguiente; apropiable de éstas si son

alumbradas en terrenos privados y con el *demanial* si surgen en un terreno cuyo titular es un ente público”.

Fueron dos leyes posteriores las que reforman y modifican que toda el agua sea un bien de dominio público en nuestro país.

Así; el Código de Minería, Ley N. 6797 del 4 de octubre de 1982 y sus reformas, en su numeral 4 dispuso lo siguiente (...) las fuentes y aguas minerales y las aguas subterráneas y superficiales, se reservan para el Estado y sólo podrán ser explotados por éste, por particulares de acuerdo con la ley, o mediante una concesión especial otorgada por tiempo limitado y con arreglo a las condiciones y estipulaciones que establezca la Asamblea Legislativa (...). De esta forma se produjo una publicación y nacionalización de todas las aguas del país, incluso las que sean alumbradas mediante un pozo ubicado en un predio particular para uso domésticos o necesidades ordinarias.

Ulteriormente, la Ley Orgánica del Ambiente, N. 7554 del 13 de octubre de 1995 y sus reformas, en el numeral 50 -cuyo epígrafe es “Dominio público del agua”- reforzó esa declaratoria de demanialidad y preceptuó que; “*El agua es de dominio público, su conservación y uso sostenible son de interés social*”, este instrumento legislativo supone una afectación expresa, de las aguas continentales (aguas superficiales y subterráneas -al no distinguirlas-) al dominio público del Estado y la califica de interés social, con lo que se dejó expedito el camino para eventuales expropiaciones o limitaciones por razón de interés social (artículo 45 de la Constitución Política), su protección, preservación o conservación y uso sostenido o racional.

Esclarezcamos estos conceptos con un ejemplo local.

Ubiquémonos en la provincia de Guanacaste, con una superficie de 10 140 km², caracterizada por grandes extensiones de llanura, lo que la convierte en tierra propicia para la cría de ganado y cultivo de arroz, algodón, caña de azúcar, maíz, frijol, hortalizas, café y melón. También en sus aguas se desarrollan los cultivos de peses, camarón y ostras. Esta provincia es famosa por sus playas y su clima soleado y seco lo que la convierte en uno de los polos turísticos principales de país.

Guanacaste, se encuentra en lo que se llama Corredor Seco Centroamericano, región que se caracteriza por al menos 4 meses de sequía, misma que está influenciada por El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) que es un fenómeno natural que implica temperaturas oceánicas fluctuantes en el Pacífico ecuatorial, causando variaciones en los patrones de lluvia, temperaturas superficiales y vientos. Los años Niño, se caracterizan por sequías y los años Niña por exceso de precipitación.

Entendiendo sequía como: “una reducción de la oferta de agua a causa de la irregularidad espacial y temporal de la precipitación, muchos días secos, lluvias intensas de corta duración que afectan la infiltración de aguas y aumento de la demanda de la misma, prolongación de la estación seca e incremento de la temperatura. Los efectos anteriores tienden a reforzarse entre sí y la disponibilidad del recurso hídrico se torna crítica” (CNE, 2014).

En un periodo típicamente Niño, como el ocurrido entre el 2014-2015, en el que según la CNE (2014) en Guanacaste se acentuó la falta de lluvia, evidenciada por los registros de las estaciones meteorológicas de Liberia y Filadelfia, con disminución de un 65% de lluvia del promedio al final del mes de junio 2014, es importante preguntarse: ¿cómo se realiza el riego para mantener la producción agrícola y el abrevadero para la producción ganadera?, ¿cómo hacen los diversos entes operadores para brindar el servicio de abastecimiento poblacional?, ¿cómo hacen otras actividades productivas como turismo, industria, recreación, entre otros, para mantener sus actividades?

Muchas de estas actividades, para satisfacer sus demandas, dependen de agua de cierta calidad, con cierto grado de continuidad y disponible en lugares específicos. Así que; si tenemos una disminución tan drástica de la precipitación, esta va a influir en la cantidad de agua que hay en los ríos y en la cantidad de agua que se puede extraer de los acuíferos, por lo tanto; estas actividades se van a ver fuertemente afectadas.

Pero ¿qué pasa con el agua del mar?, Guanacaste tiene extensas playas en la costa pacífica, ahí hay agua disponible. Sí, claro hay agua, pero es agua de mar. Agua con calidad físico y química muy diferente al agua dulce requerida para satisfacer las actividades productivas que hemos utilizado de ejemplo.

Dicho de otra manera, la diferencia entre agua y recurso hídrico va a depender del valor, del uso, que le demos. Podemos tener agua disponible (la de mar), pero no necesariamente la podemos utilizar por un tema de calidad, disponibilidad y continuidad para satisfacer nuestras necesidades de riego; pues el exceso de sal generaría que las plantaciones se quemaran. Tampoco para

consumo humano; pues sencillamente no es agua apta para consumo. Tampoco para otras actividades industriales o comerciales; imagínese llevar a lavar su vehículo con agua salada, la corrosión que generaría.

Lógicamente; el agua de mar si tiene un alto valor para otras de las actividades citadas aquí, por ejemplo: la recreación, el turismo, la acuicultura, que dependen precisamente de las características de esta agua salada para satisfacer sus necesidades. En estos casos, el agua de mar adquiere el valor de recurso hídrico.

Ante la coyuntura de amenaza latente por las condiciones climáticas de la región, el Estado costarricense ha establecido un Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste (PIAAG), cuyo objetivo es garantizar el acceso al agua en calidad y cantidad sostenible para las comunidades y las actividades económicas. Es una estrategia que se ha implementado para gestionar el agua como recurso hídrico, procurando la seguridad hídrica para las comunidades, la seguridad alimentaria, gestionando el aprovechamiento sostenible del recurso y asegurando las necesidades de agua para los ecosistemas (MINAE, 2021).

Referencias:

Arias, M. E. (2017). *Contenidos para la Gestión del Recurso Hídrico en Costa Rica: El caso de Sardinal*. Proyecto ED-2873. Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica, 76 pp. Recuperado de:

https://drive.google.com/file/d/0B_LV2brJSeT6aVBGREhWWTFKWTQ/view?usp=sharing

Arias, M. E. (2018). *Jurisprudencia Constitucional y Políticas Públicas aplicadas al agua subterránea en Costa Rica*. Proyecto ED-2873. Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica, 72 pp. Recuperado de: https://drive.google.com/file/d/160cCkPH1oxU2X5U4ED4eQV18AC-G2l_1/view?usp=sharing

CNE. 2014. *Estrategia nacional de contingencia para enfrentar los efectos del Niño en Costa Rica (2014-2015)*. San José, Costa Rica. 32 pp.

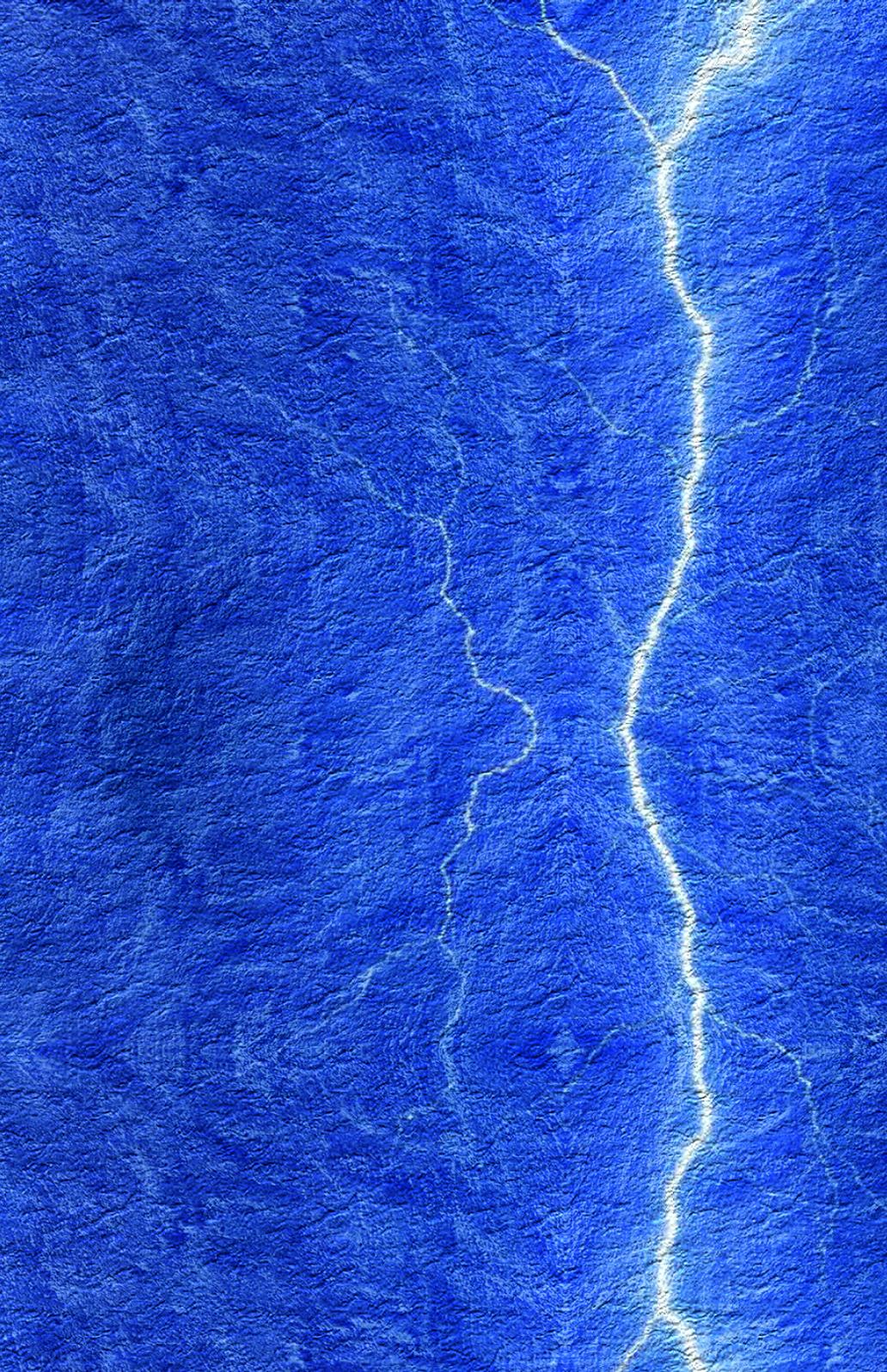
LA GACETA, 1982: *Código de Minería No. 6797*. Publicado en La Gaceta N. 7575 del 13 de febrero.

LA GACETA, 1996: *Ley Orgánica del Ambiente No. 7554*. Publicado en La Gaceta N. 7575 del 13 de febrero.

MINAE. (2021) *Descripción PIAAG*. Recuperado de: <http://www.da.go.cr/piaag/>

MS, MINAE, AyA, (2017). *Política Nacional de Agua Potable, 2017-2030*. San José, Costa Rica. 84 pp.

Sala Constitucional de la Corte Suprema de Justicia, *Resolución N. 2009-00262*, San José, de las catorce horas, treinta minutos del catorce de enero del dos mil nueve.



EL AGUA, LA TIERRA Y EL FUTURO DE LA HUMANIDAD: UNA GOTTA QUE SE DESLIZA AL BORDE DEL ABISMO

Otto Ramírez Masis

Correo de contacto: otto.ramirezmasis@ucr.ac.cr

Curso de Licenciatura: Manejo de Recursos Hídricos

Escuela Centroamericana de Geología

Universidad de Costa Rica.

“¿Qué significa el agua para vos?” podría preguntarnos alguien de repente, caminando junto a nosotros en un día caluroso de abril, cuando el sol brilla con intensidad en el cénit y nuestra mente se encuentra absorta en los pensamientos rutinarios del día a día. “Para mí, el agua significa vida, y justo ahora, la mejor solución para calmar esta tremenda sed que tengo” sería una respuesta casi automática, pues el instinto de supervivencia saldría a relucir y nuestra mente antepondría las urgencias básicas del organismo a cualquier otra idea más depurada. El cuerpo sabe lo que necesita, de manera inconsciente, y busca saciarse para seguir funcionando.

Sin embargo; veremos que, frente a una interrogante tan simple y a la vez profunda, puede surgir una infinidad de respuestas que se superponen entre sí, como capas de una cebolla, y que ciertamente parten de un núcleo central: la vida. Cada persona, desde su experiencia individual, podrá responder de distinta manera a la pregunta, pero el eje transversal de los testimonios

será, sin lugar a duda, la importancia del agua como fuente de subsistencia. Independientemente del nivel socioeconómico o académico, todos entendemos, por instinto, que moriremos el día que nos falte el agua para beber.

Un biólogo posiblemente argumentará que el agua es, junto con la energía proveniente del Sol, el principal motor de la vida en el planeta Tierra. Es la base de la pirámide. Todos los seres vivos la necesitan para realizar sus funciones metabólicas a nivel celular. Sus propiedades fisicoquímicas la convierten en un excelente disolvente para sustancias polares, un amortiguador térmico y un transportador de sustancias alimenticias y de desecho dentro del organismo. En cierta forma, somos agua. Al menos en un 63%, pues este es el porcentaje promedio de agua dentro de la composición del cuerpo humano, mientras que, en organismos como las medusas y las algas, el contenido hídrico asciende hasta el 95% o incluso 98% (Asensio *et al.*, 2010). Por esta razón, la presencia o ausencia de agua líquida en un planeta es la variable que determina, en primera instancia, el potencial para albergar vida tal y como la conocemos. Sin agua, no hay vida. Es así de radical.

Por su parte, un astrónomo dirá que el agua está formada por la unión de dos elementos sumamente comunes en el Universo: el hidrógeno y el oxígeno. De hecho; representa una de las moléculas más abundantes en el cosmos, como componente de planetas, lunas, estrellas, asteroides, cometas y nebulosas. A pesar de su amplia distribución, las condiciones de temperatura y presión necesarias para que el agua se encuentre en estado líquido son bastante más específicas y constituyen una fuerte limitante. Bajo esa óptica, el agua líquida significa un tesoro

cósmico, un fruto azaroso de la interacción de cuerpos celestes a través de miles de millones de años en la vastedad del espacio observable.

Si se le pregunta a un geólogo, este seguramente responderá que el agua es un agente primordial en la mecánica del planeta. A nivel de superficie, el agua significa erosión y transporte de sedimentos. Es aquello que contribuye a moldear la forma de los paisajes que observamos y que ha estado presente desde los inicios de la escala del tiempo geológico. Se ha planteado la hipótesis de que un porcentaje considerable del agua que conforma los océanos de la Tierra proviene del impacto de miles de asteroides y cometas, a modo de “bombardeo espacial”, hace alrededor de 4000 millones de años, durante las etapas iniciales de nuestro planeta (Choi, 2014). Otra parte del agua proviene del vapor expulsado durante las erupciones volcánicas que, por procesos de desgasificación del magma, permiten la liberación del agua contenida en el manto terrestre.

Desde ese momento y hasta la actualidad, el agua ha estado movilizándose a través de la atmósfera, escurriendo por la superficie y fluyendo en el subsuelo de todo el globo sin parar. Se trata de un ciclo interminable que, junto con los procesos geológicos (y en menor medida, biológicos), gobernó de forma suprema los cambios en la distribución y en las propiedades químicas del agua en el planeta. Hasta que un día apareció el ser humano y su inevitable impacto en el medio que habita. Comenzó a aprovechar el agua disponible, primero en la superficie, luego en las profundidades. Se desviaron ríos de su cauce original, se drenaron lagos enteros, se construyeron manchas urbanas que abarcan áreas de hasta miles de km², se

contaminaron fuentes de agua, se liberaron gases que contribuyen a acelerar los efectos del cambio climático. Y las repercusiones en la disponibilidad de agua para consumo humano y en los ecosistemas empezaron a hacerse evidentes en distintas partes del mundo. Aquello que durante miles de años se consideró inagotable, es hoy un recurso preciado, vulnerable, y en muchas zonas, escaso.

Para las sociedades, el agua es sinónimo de bienestar. Desde un punto de vista geográfico, la presencia de agua es la que ha determinado, a través de la historia, los sitios de asentamiento de innumerables poblaciones humanas. El agua está directamente relacionada con la salud de las personas, con la longevidad, con la higiene, y, como se ha visto recientemente, la lucha contra las enfermedades y la capacidad de respuesta frente a una pandemia. El agua es prosperidad y afecta todos los niveles de la esfera social. En efecto; la distribución espacial de la población en el mundo está relacionada estrechamente con la presencia de masas de agua, tanto dulce como salada. El preciado líquido que nos da la vida significa también rutas para el comercio, ya sea marítimo o a lo interno de los continentes, en el caso de las poblaciones ubicadas a la orilla de grandes ríos como el Nilo, el Mississippi o el Yangtsé Kiang, por citar algunos ejemplos muy reconocidos, y que les sirven de comunicación comercial con el resto del mundo.

El agua es el motor del desarrollo económico. Constituye una fuente de energía directa, como es el caso de las plantas hidroeléctricas, que suministran cerca de un 20% de la electricidad mundial (WWAP, 2009). En países como Costa Rica, esta cifra energética supera el 70% (ICE, 2015). Sin

embargo, el agua también es necesaria para la producción de energía mediante otros métodos. Por ejemplo, en la generación de energía a base de gas natural y en las plantas nucleares, se requieren grandes cantidades de agua para la refrigeración de los sistemas y que estos funcionen correctamente. También es necesaria para la operación de turbinas y los procesos de limpieza. Por tanto, la producción económica de las naciones está intrínsecamente ligada a la disponibilidad de agua.

Las actividades humanas como la agricultura y la ganadería, necesarias para abastecer de alimentos a toda la población mundial, demandan enormes volúmenes de agua cada año. Asimismo, la minería y la extracción de toda clase de materias primas, la industria que nos brinda productos terminados, los servicios, absolutamente todo requiere agua para existir. El agua significa progreso en la sociedad, significa desarrollo, significa riqueza. El agua también significa poder. No cabe duda de que; tanto en el presente como en el futuro, la disponibilidad del “oro azul” para el consumo humano y para la producción será un importante factor que inclinará la balanza económica entre los distintos países.

Está claro que el agua juega un papel vital en el bienestar de la población mundial. La función que desempeñará el agua en nuestro futuro es la misma que en la actualidad: ser el motor de todas las actividades que realizamos. Sin embargo; el mundo humano avanza aceleradamente y, en muchos sitios del globo, su ritmo frenético supera la equilibrada velocidad del agua y los ciclos naturales. La población mundial va en aumento, y esto genera un crecimiento sostenido en la demanda de agua. Se necesitará más agua para satisfacer los sectores agrario,

industrial y de producción energética, además del consumo diario de los nuevos hogares. En este sentido, el agua es y será un recurso indispensable para el desarrollo y la supervivencia de la especie humana.

Veamos detenidamente el caso del sector agrícola, que es precisamente el sector más demandante de agua en el mundo, con alrededor del 70% del total extraído. De acuerdo con el informe presentado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, las proyecciones muestran que para el año 2050 la población mundial rondará los 9700 millones de personas. Tal crecimiento se concentrará mayoritariamente en las zonas urbanas, y además acrecentará la demanda de productos agrícolas. Para enfrentar este reto, se estima que el sector deberá producir, en promedio, un 50% más de alimentos, forraje y biocombustible que lo producido en el año 2012 (FAO, 2017). Un aumento en la producción de alimentos significa un mayor requerimiento de agua, y esta tendencia es similar a la proyectada para los demás sectores de la economía. Se necesita cada vez más agua. El abismo se extiende frente a nosotros.

Frente a este panorama tan desafiante, ¿qué se puede hacer? ¿Qué cambios se pueden aplicar en nuestra zona con respecto al agua? Lo primero en la ruta de acción es identificar, a diferentes escalas de trabajo, los problemas existentes con respecto a la disponibilidad y el aprovechamiento del agua. Una situación que salta a la vista es el desperdicio y la ineficiencia en el uso del recurso durante los procesos de producción. Resulta vital el mejoramiento de la eficiencia hídrica en la producción, de forma tal que se reutilice el agua entre distintos procesos que

actualmente no estén interconectados y, por ende, se reduzca el consumo total del líquido. Para satisfacer la demanda creciente no necesariamente se necesita más volumen de agua, sino un mejor aprovechamiento de esta. El objetivo es que un mayor número de personas se vean beneficiadas con las reservas de agua actualmente explotadas. Se requiere también fortalecer la recuperación del agua, para que vuelva a entrar en el ciclo hidrosocial y no sea desechada.

Además, la eficiencia no solo debe centrarse en el uso del agua durante los procesos de producción, sino que debe expandirse a todas las esferas de la sociedad durante la etapa de consumo. El ahorro de la electricidad a gran escala, por ejemplo, es un tema relacionado muy estrechamente con el aprovechamiento del agua. También la optimización de los demás recursos naturales (renovables y no renovables) afecta de manera indirecta el gasto de agua, pues todo se encuentra conectado a este valioso líquido. Es fundamental la implementación de medidas de desarrollo sostenible, para satisfacer las necesidades de la humanidad actual sin comprometer a las de futuras generaciones del planeta.

Es preciso seguir fomentando la Cultura del Agua desde las escuelas y hogares, porque está demostrado que la educación de calidad trae consigo cambios a largo plazo.

Siguiendo esa línea, se debe rescatar la importancia de las aguas subterráneas para el desarrollo económico y social, pues al no poder verlas, estas tienden a ser ignoradas o subestimadas por una buena parte de la población. Las decisiones de los gobiernos, las empresas privadas y los productores locales deben tomarse en pro de la conservación de los acuíferos y

manantiales, con el objetivo de gestionar correctamente el recurso hídrico y prevenir toda clase de contaminación peligrosa. En un contexto de cambio climático, en el que los patrones de distribución de agua tenderán a ser más difíciles de predecir, cobra una mayor relevancia la investigación en hidrogeología. Son necesarios los balances hídricos de cuencas y acuíferos, así como el monitoreo constante de niveles de pozos a gran escala, con el fin de conocer periódicamente la cantidad y calidad de agua disponible en una determinada cuenca y si existen condiciones de sobreexplotación, intrusión salina, contaminación, lixiviados, entre otras, que la pongan en riesgo.

Por último; resulta prácticamente obligatoria la búsqueda de usos más racionales, a nivel individual, en los hogares y en las comunidades. En zonas húmedas, las prácticas sostenibles como la recolección de agua de lluvia (y su proceso correspondiente de filtración sencilla), reducen enormemente el consumo de agua potable (tratada) en tareas diarias como el lavado de trastos y el funcionamiento de servicios sanitarios, por ejemplo.

Para propiciar la recarga de los acuíferos en zonas urbanas, donde la escorrentía suele ser significativa durante las fuertes lluvias, es útil la construcción de estanques o piscinas de retención e infiltración de agua, la instalación de pozos de recarga artificial, la ampliación de las áreas verdes y la implementación de pavimentos porosos. La idea es evitar que toda esta agua se movilice directamente a las quebradas o ríos y termine desembocando en el mar, sin interactuar previamente con el sistema subterráneo por causa de las manchas urbanas.

El ordenamiento territorial es pieza clave en la búsqueda de un mejor aprovechamiento del recurso hídrico. Es importante recalcar que todas las medidas para la correcta gestión del agua dependerán del contexto específico de cada cuenca, de su topografía, del clima y las precipitaciones, así como el grado de urbanismo, las características demográficas y socioeconómicas particulares. Se requiere una labor conjunta entre las instituciones estatales y el ámbito privado, sin olvidar la participación efectiva de la ciudadanía. Cada acción cuenta, desde el plano individual se pueden lograr hazañas que las futuras generaciones agradecerán.

El abismo se extiende frente a nosotros. Y solo tenemos una gota. Una fresca y escurridiza gota que resbala suavemente por el borde de lo desconocido, al mismo tiempo que refleja nuestros rostros en su tenue superficie cristalina. Podemos salvarla, o dejar que nuestras aspiraciones como especie se hundan junto a ella. Sin embargo; toda gota que caiga hasta las más recónditas profundidades eventualmente se volverá a levantar hacia las nubes y brillará libre en el azul del cielo, en un ciclo infinito y hermoso, ya sea que estemos ahí o no para admirarlo.

Referencias:

Asensio, A., Capel, J., Cuadrado, J., García, J. M., Oña, J. A. (2010). *Apuntes de biología*. Biologíasur.com. Recuperado de: <https://www.biologiasur.org/index.php/la-celula/base/el-agua>

Choi, C. Q. (2014). *Most of Earth's Water Came from Asteroids, Not Comets*. Space.com. Recuperado de: <https://www.space.com/27969-earth-water-from-asteroids-not-comets.html>

Instituto Costarricense de Electricidad, ICE. (2015). *Costa Rica: Matriz eléctrica. Un modelo sostenible, único en el mundo*. GrupoICE.com. Recuperado de: https://www.grupoice.com/wps/wcm/connect/8823524c-7cc7-4cef-abde-a1f06e14da0e/matriz_folleto_web2.pdf?MOD=AJPERE&CVID=I8SK4gG

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO. (2017). *El futuro de la alimentación y la agricultura: Tendencias y desafíos*. FAO.org. Recuperado de: <http://www.fao.org/3/i6881s/i6881s.pdf>

Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos, WWAP. (2009). *El agua en un mundo en constante cambio: Tercer Informe sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos en el Mundo*. Unesco.org. Recuperado de: http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/pdf/wwap_WWDR3_Facts_and_Figures_SP.pdf



EL AGUA Y EL MUNDO CONTEMPORÁNEO

Jason Alberto Navarro Ulate

Correo de contacto: jason.navarroulate@ucr.ac.cr

Curso de Licenciatura: Manejo de Recursos Hídricos

Escuela Centroamericana de Geología

Universidad de Costa Rica.

“El agua nunca se acaba, es un recurso renovable”. Esta frase, palabras más, palabras menos; es una frase que; en las escuelas, colegios, vida cotidiana era usual escuchar. El agua ha formado parte del diario vivir de todas las personas, al menos en nuestro país, e inclusive en el mundo. No obstante, la realidad del agua no es la misma en Costa Rica que en Australia.

La cantidad de agua que cubre el planeta en la hidrósfera es de aproximadamente un 71%, incluyendo el agua de océanos, lagos, ríos y el hielo de los glaciares (Fetter, 2001) no obstante, cuanta cantidad de esa agua está disponible para consumo. Al tomar ese 71% como un 100% se puede tener valores más sencillos de entender de cómo se encuentra el agua distribuida en el planeta. Un 97,2% corresponde al agua de los océanos, la cual es salada. Un 2,15% corresponde al agua en hielo y glaciares que se encuentran en zonas muy específicas alrededor del mundo, y algunas de ellas de difícil acceso. Para agua subterránea se manejan datos de 0,61%. Agua superficial, humedad en el suelo y agua en la atmósfera tiene valores de 0,009%, 0,005% y 0,001% respectivamente (Fetter, 2001).

Considerando los datos anteriores, es claro que la disponibilidad de agua que los seres humanos pueden aprovechar se limita a un porcentaje pequeño, comparado con la cantidad de agua en el planeta. Esto ha obligado a que se desarrollen técnicas y habilidades a través del tiempo para obtener el recurso, como lo es la excavación y construcción de pozos para obtener agua subterránea, que es uno de los porcentajes más altos de agua disponible aprovechable.

Conforme ha evolucionado el ser humano y se moderniza el estilo de vida, el aprovechamiento del agua se hace indispensable, no obstante, el recurso no es abundante por igual en todas las zonas del planeta, y la cantidad de agua que se extrae varía. Por ejemplo, en Costa Rica el consumo anual de agua aproximado por habitante es de 650 m³. En países del continente africano hay un consumo pobre, de aproximadamente 11 a 51 m³ por habitante por año. En países densamente pobladas como Estados Unidos o Australia el consumo es de 1000 a 5000 m³ por habitante por año. (Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2021).

Es debido a lo anterior que se genera una presión por el recurso, estrés hídrico, donde las zonas donde se consume poco volumen de agua son debido a que no existe la extracción necesaria del recurso o el agua extraída es monopolizada y llevada a otros lugares. La estabilidad económica de un país influye en cómo se gestiona el recurso del agua. Por otra parte; en países con un gran consumo provoca que se esté constantemente en busca del recurso y las reservas puedan sufrir una presión donde se dé una tasa de extracción y consumo

de agua mayor a la tasa de recarga de las fuentes que brindan el recurso.

Además del estrés hídrico, se suma la problemática del factor contaminación de los reservorios de agua, tanto superficiales como subterráneas. Se logra observar que en las zonas densamente pobladas es donde se presenta la mayor contaminación. Con ello, hay una presión añadida a ese estrés hídrico.

Necesitamos agua para subsanar las necesidades diarias que nos supone el tener una estabilidad y calidad de vida adecuadas. Sin embargo; la importancia del agua hoy día toma un giro y ya no se trata solo de la importancia que tiene el que pueda darnos una calidad de vida, sino de la importancia de poder adquirir el recurso y gestionarlo de forma óptima, para que en futuras generaciones el recurso continúe siendo sostenible. Por ello, la concientización del recurso es uno de los objetivos para una correcta gestión y entender desde el significado del agua, hasta su función y repercusión en la vida cotidiana de las personas, serán las bases para que la población también forme parte de la gestión del recurso.

Siendo así, el agua es el pilar para el desarrollo de la vida humana, pero, ¿qué significa realmente tener el recurso del agua? Puede haber diversas opiniones respecto al significado del agua, desde ser el motor que impulsa la existencia y desarrollo de vida en el planeta, hasta ser una fuente de ingreso económico. No obstante, el agua podría considerarse la responsable de la estabilidad en el planeta.

¿Qué quiere decir esto? Se puede explicar con dos ejemplos. Para que un bioma este estable requiere cierta cantidad de agua en su entorno, desde áridos hasta húmedos, unos requerirán más agua que otros. Si el recurso llega a faltar o se tiene en exceso, estos biomas comienzan a sufrir desequilibrios, transformaciones y con ello la afectación a seres vivos, desde animales, plantas, hasta seres humanos.

El otro ejemplo de la estabilidad en el planeta, o en este caso la inestabilidad que se presenta, es que el recurso no es equitativo para la población. En países del continente africano la situación es alarmante al tener zonas donde el recurso es limitado, mientras que en otras zonas del mundo se comercializa con el agua, creando mercados de este recurso e inflando el precio. En este caso; llegará al punto en que el recurso estará disponible solo para unos pocos y la inestabilidad será mayor.

Esta situación podría provocar una escasez del recurso. Aunado al hecho de que el estrés hídrico podría ser mayor conforme pasen los años, el déficit del recurso puede ser mayor. A nivel mundial puede provocar tensiones entre potencias mundiales por abastecerse del recurso, en un escenario negativo y pesimista, podrían desarrollarse guerras por el agua.

Por ello; podríamos preguntarnos: ¿qué tan importante llega a ser el agua? La respuesta a ello va a depender de enfoque que le podamos dar. Considerando lo mencionado en un inicio, la importancia del agua radica en su valor de pureza, de calidad, en cómo se logró extraer, que tan económico resulta, y el cómo se distribuye. Una importancia integral. Sin embargo, al considerar el hecho de que puede ser la causa mediata de un estallido de conflictos entre países y que hay zonas en el mundo

donde la falta de agua es crítica, la importancia de ésta toma una perspectiva más de valor, ética y moral. Con ello; viene la concientización de poder considerar el recurso y que toda la población tenga acceso a ella como un derecho humano.

Enfocar la importancia en solo un tema o una parte de todo lo que involucra el recurso es un error. Promover los diferentes puntos de vista de que significa el agua va a enriquecer el entendimiento colectivo de este recurso. A partir de comprender y dar a conocer ese significado colectivo, la importancia vendrá por añadido, y serán las bases que van a poder tener una gestión del recurso adecuada.

Es necesario llegar a una comprensión de la importancia del agua de forma integral incluyendo la ética y moral. De esa forma se puede conocer cómo influye el recurso del agua en el desarrollo de la vida en el planeta. Tanto hombres y mujeres, englobándolos en seres humanos, como animales y plantas, requieren el uso del agua indispensablemente para vivir, no obstante, se utiliza de manera diferente y en cantidades diferentes.

Las plantas requieren el agua para poder realizar sus funciones vitales y hacer crecer y desarrollarse. Los animales necesitan el recurso para vivir, también realizar las funciones vitales. Los seres humanos necesitamos el agua para vivir, para realizar las funciones vitales y además de ello, utilizamos el recurso para satisfacer desde las necesidades de comida, bebida, hasta para actividades recreativas, como el ir a balnearios. Además de necesidades de limpieza del hogar y a nivel de comunidad.

Por lo tanto, la función que desempeña el agua en las prácticas culturales se ve reflejada en las necesidades y función del agua en los seres humanos. Sin embargo; la parte cultural no es la misma en el continente americano, que en el continente, europeo, asiático, australiano y africano. Por ejemplo, la realidad en la mayoría del mundo es que el agua es un recurso más donde se necesita utilizar, y donde “está ahí”, que es sencillo llegar, abrir el grifo y tener un vaso de agua.

No obstante, en el continente africano, la escasez de agua llega a tal magnitud, el estilo de vida es tan diferente al conocido en Europa o América, que muchas veces las personas deben ir a buscar el recurso, y no es tan sencillo como abrir el grifo. Eso hace que se tenga una perspectiva diferente del agua, y que sus funciones sean más limitadas. Así culturalmente la perspectiva del agua y sus funciones varían.

Si nos enfocamos a nivel nacional, la cultura responde a actividades básicas en diferentes ámbitos de la vida y desarrollo humano. No obstante, tiene algunas diferencias con respecto a otros países cercanos a nosotros. Al vivir en una zona tropical, donde se dan gran cantidad de lluvias, la cantidad de agua subterránea aprovechable es suficiente (pero no infinita) para que se pueda extraer y distribuir a casi toda la población del país. Con esto, en nuestro país se utiliza el agua potable para todo, desde consumo humano, hasta para jalar la cadena del servicio sanitario.

Esto nos lleva a la pregunta ¿cuál es el desempeño del agua en las funciones del hogar, lugar de trabajo, escuela? Al saber que en nuestro país se utiliza el agua con solo abrir el grifo, ya sea de la cocina o del cuarto de pilas, el baño; el desempeño en las

funciones del hogar es crítico e importante. De un 100%. Cuando se dan los cortes de agua por algún problema en el suministro, se viven momentos de estrés, donde se vive la carencia del recurso que es vital para lavarse las manos, lavar los utensilios de cocina, cocinar, hidratarse, lavar ropa, lavar el baño, lavar el carro, hacer las necesidades.

Lo mismo aplica para el lugar de trabajo y escuela. La necesidad es la misma e incluso mayor, debido a que se tiene una concentración mayor de personas. El agua va a permitir tener la sanidad y calidad y estabilidad de desarrollo en esos ámbitos de estudio y trabajo. Un faltante de agua paraliza las funciones, e incluso se sugiere enviar a las personas a sus respectivos hogares, debido a que no es posible un desarrollo normalizado de las actividades.

Por lo tanto, la función que desempeña este recurso del agua en el hogar, trabajo, escuela y demás actividades es vital, volviendo a la importancia integral y el valor moral, que es necesario para la estabilidad.

Dentro de esas funciones que desempeña el agua en diferentes actividades, está el cómo es utilizada por cada persona y que cantidad se destina a cierta actividad. Considerando la vida cotidiana de las personas, una gran cantidad de agua se utiliza para lavar utensilios de cocina, cada vez que se preparan alimentos, se ensucian utensilios y estos se lavan. También para actividades de higiene personal, desde bañarse hasta lavarse los dientes y las manos. Para lavar ropa y actividades como lavar el carro. En escuelas y ámbito laboral el agua juega un papel más de higiene tanto personal como colectiva.

Por lo tanto, considerar una actividad en la que más se utilice el agua puede ser subjetivo. Dependerá mucho de las funciones que cada persona realice dentro de cada ámbito y de la educación que tenga con respecto al uso del recurso.

Sin embargo, una de las actividades en que más se utiliza el recurso de agua es para los alimentos. Desde lo que es el sector primario, hasta el sector terciario. Para los cultivos, mantenimiento de ganado, el agua es factor principal para un buen desarrollo. Pasando al sector secundario donde las industrias procesan esos alimentos y utilizan el agua para diversos procesos. Y el sector terciario donde se da al consumidor los alimentos y al cocinar debe utilizar el agua para distintas actividades. Por lo que la repercusión del recurso del agua en los alimentos que se consumen es de igual forma un 100%.

Desde un punto de vista personal, la mayor cantidad de agua la he utilizado para higiene personal y común en la casa y para alimentos. Se intenta tener un uso razonado de agua, debido a que; en la zona donde vivo, en ciertas horas, el flujo de agua es muy limitado o se corta del todo.

Esta situación ha llevado a un descontento entre personas que viven en la comunidad. La situación lleva años sucediendo, y es debido a que el recurso debe captarse para entregarlo a otras zonas. Además, muchas veces ocurren imprevistos ya que la zona fuente está en zonas montañosas y las tuberías sufren desperfectos.

Con esta situación, se ha intentado mejorar el acceso al recurso. En algunas casas se tienen tanques de cierto volumen que se

llenar en el horario donde hay agua, y en el horario donde falta, el tanque permite abastecer las necesidades. No obstante; no todas las personas pueden optar por esta opción.

En casos como esos, la mejor opción es enfocarse en estudios hidrogeológicos e ingenieriles para definir la mejor opción de cómo abastecer todas las comunidades en cualquier horario. Se han pensado en soluciones como hacer tanques de agua municipales que puedan suplir el flujo de agua en los momentos donde este falte. Sin embargo; no se han realizado procesos de análisis y la viabilidad económica no se conoce.

El agua está ahí, a nuestra disposición, pero eso no quiere decir que esté vaya a estar ahí siempre. Los problemas de faltantes de agua de la comunidad en la que vivo pueden ser insignificantes si lo comparamos con las faltantes de agua de otras zonas de Costa Rica, América Latina y el mundo.

¿Qué puede pasar a futuro con el recurso del agua? Es una pregunta algo difícil de responder, ya que la historia de la humanidad puede cambiar en instantes y hablar de futuro en el presente es incierto. No obstante; se han realizado varios modelados numéricos y se han analizado. Según los datos de Aqua Fundación (2021), la escasez de agua en el año 2050 va a ser mayor a la que se tiene actualmente. Esto quiere decir que en un futuro cercano el agua va a desempeñar un papel más de luchar por conseguir el recurso, que buscar como extraer el recurso.

Con todo esto, el agua en este mundo y tiempos contemporáneos está empezando a verse como una situación que va a resultar en problemáticas. Se dejó de lado la

perspectiva e idealismo de que el recurso hídrico es infinito. Se deja de lado la perspectiva que el agua debe ser gratuita y esto nos lleva a cuestionarnos si realmente el agua puede acabarse, extraerla resultará más difícil cada vez, por ende; será más costoso económicamente.

Con ello, se empezaría a cobrar por el agua, las sumas de dinero pueden ascender a niveles que compitan con precios de metales. La visión de la gestión del agua empieza a cambiar, y las personas nos preocupamos más por su precio y escasez que por gestionarla correctamente.

Si este es el pensamiento colectivo que esta hoy día y se puede agravar en este mundo contemporáneo, necesitaremos la ayuda de profesionales en la materia que puedan encontrar alternativas pronto para obtener el recurso. Además, enseñar sobre una correcta gestión del recurso es vital para empezar a cambiar el pensamiento del cobro de sumas de dinero exorbitantes por el agua, y que más bien la idea es racionar y saber utilizar el recurso del agua, como muchos otros recursos bien gestionados que se tienen.

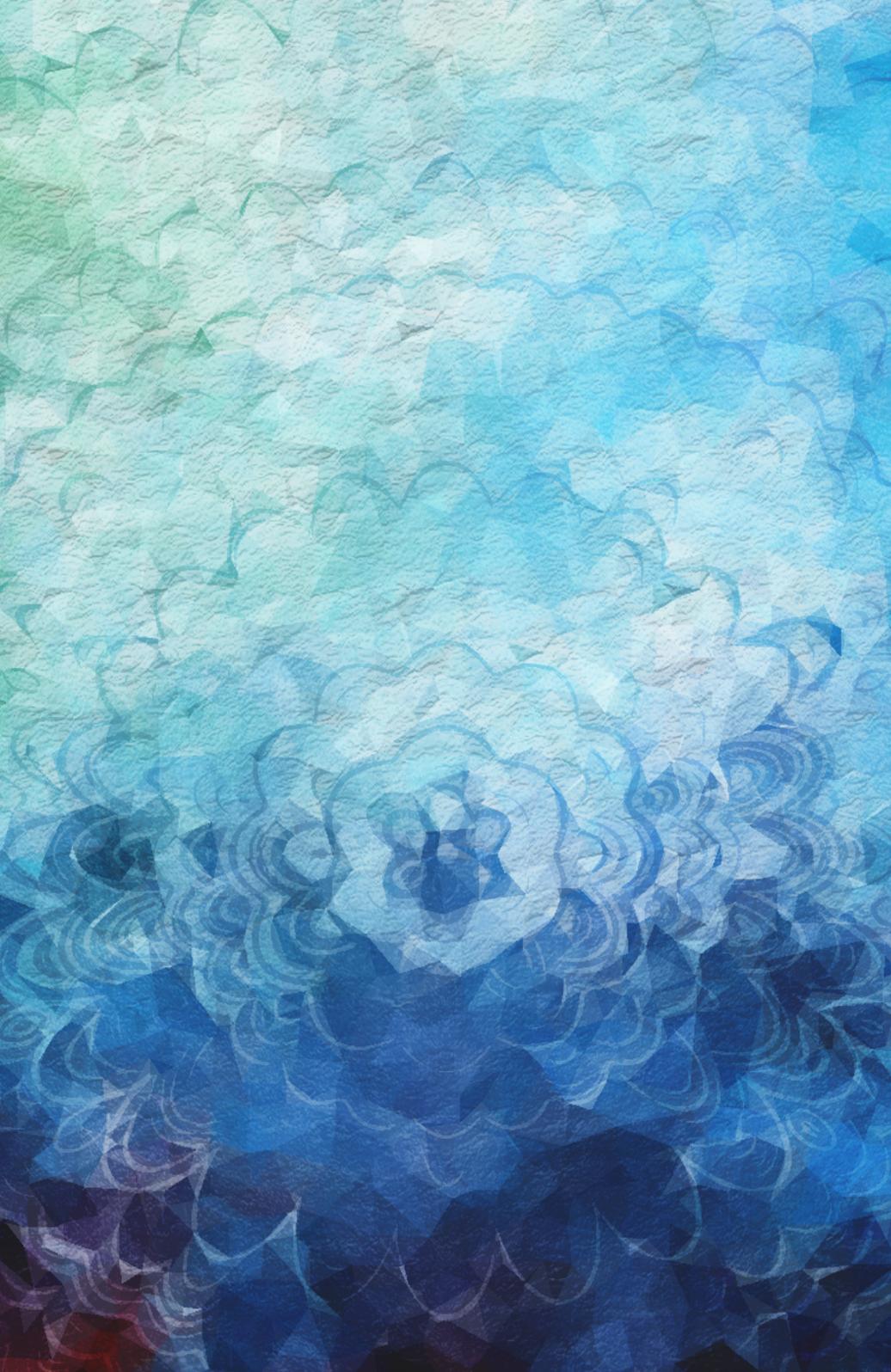
Las personas cambian, la vida cambia, la posición de continentes en el planeta cambia y las cantidades de agua disponibles pueden cambiar, a corto, mediano o largo plazo. Pero lo que no cambia es el hecho de que necesitamos el agua y en equilibrio para subsistir, y eso es lo que debemos pensar para una correcta gestión y que el recurso sea sostenible hoy día y en un futuro en este mundo contemporáneo.

Referencias:

Aquae Fundación. (2021). *¿Cuál será la situación del agua en 2050?*. Recuperado de: [El agua en 2050: escasez en el futuro | Fundación Aquae \(fundacionaquae.org\)](https://fundacionaquae.org/)

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2021). *AQUASTAT - FAO's Global Information System on Water and Agriculture*. Recuperado de: [AQUASTAT - FAO's Global Information System on Water and Agriculture](https://www.fao.org/aquastat/)

Fetter, C.W. (2001) *Applied Hydrogeology*. 4th Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River.



¿CUÁNTO NOS AFECTA Y AFECTAMOS EL AGUA?

Jonathan Godínez Vargas

Correo de contacto: jonathan.godinezvargas@ucr.ac.cr

Curso de Licenciatura: Manejo de Recursos Hídricos

Escuela Centroamericana de Geología

Universidad de Costa Rica.

Desde que despertamos hasta que nos vamos a dormir, el agua está presente en casi la totalidad de nuestras actividades. Es imposible imaginar un día sin hacer absoluto uso de ella, incluso está tan presente en nuestro quehacer diario que no nos damos cuenta de la importancia de la misma. El agua es considerada un recurso fundamental para la vida de todo organismo en nuestro planeta, conocida como el solvente universal, todas las formas de vida del globo requieren del agua para su existencia. Los diferentes seres vivos utilizamos el agua con diversos fines y magnitudes, pero independientemente de esto, el uso del agua es fundamental.

Esto es visible desde las ciudades antiguas, el agua ha representado una importancia en la cotidianidad y en la supervivencia. Como lo menciona Sala (2015), el agua ha sido parte de monumentos, rituales, elementos artísticos y en formas de gestionarlo. Caso expuesto por el autor mencionado está las ruinas de Angkor Vat, donde hoy se encuentra Camboya, en este lugar se pueden divisar estructuras para distribuir y

conservar el agua a lo largo de todo el sector. O también en Grecia, donde se encuentran las tuberías de terracota (el complejo minoico de Cnosos) y cisternas talladas en rocas (Peloponeso) que demuestran esa valoración y necesidad de dar solución al mejor uso del recurso.

El acelerado estilo de vida de hoy día, ha aumentado la cantidad y usos del recurso hídrico en casi todos los ámbitos del ser humano, lo que ha llevado a que nos encontremos en una amenaza cada vez mayor. El aumento de la población mundial, y con ello el requerimiento del líquido para la agricultura, industria, consumo, actividades de ocio, entre otros, están afectando cada vez en mayor magnitud la disponibilidad de este vital recurso.

A nivel mundial; el acceso y distribución del agua son muy variados, y esto influye directamente en la concepción que se tiene respecto a la importancia de la protección de las fuentes de agua y en sus diversos usos según la cultura. A pesar de que el agua está inmersa en un ciclo constante y cerrado, su aprovechamiento, dependiendo del uso, genera escasez, tal y como lo menciona Nieto (2011), se proyecta que para el 2030 uno de cada 5 países presente un déficit importante. Todavía más próximo, para el 2025, la falta del recurso sería lo suficientemente marcada para no poder cubrir la producción de 350 millones de toneladas de alimento.

Solo una pequeña fracción del agua en el planeta puede ser utilizada para la sostenibilidad de la vida. Se habla de una disponibilidad de agua dulce del 0,3% del total de agua en la hidrósfera, como lo menciona Fundación Aquae (2021). Además, esta se encuentra diferentemente distribuida

geográficamente, dejando a muchos lugares con agua suficiente, pero a otros con escasez. En el mundo se tiene un aproximado de 2 200 millones de personas que no tienen acceso al agua contundentemente. Esto se ve reflejado en lugares como Eritrea, Etiopía y Bangladesh, donde han sido desplazados personas y animales por sequías prolongadas.

La realidad es que; a pesar de la importancia que tiene el agua para la vida, no existe un nivel de conciencia suficiente en la urgencia de encontrar formas de protegerla, y muchas de estas actitudes responden a una concepción anticuada respecto a la facilidad del acceso al agua. Nos enfrentamos a una realidad del desperdicio totalmente discordante con respecto a la necesidad de conservación, mostrando alrededor de 1,3 billones de toneladas de comida desperdiciadas, los cuales implican como lo menciona De Stefano (2019), un tercio de la producción total, y con este alimento, el agua utilizada también se desperdicia.

Si bien es fácil señalar los modelos de producción de la era actual como los responsables del desperdicio del agua, el desarrollo industrial se sostiene en la ideología de los individuos que conformamos esta sociedad. Hablemos del caso de nuestro país, en el que a pesar de los grandes esfuerzos de las autoridades ambientales, gubernamentales y hasta sanitarias en pro de la concientización del cuidado en el uso del agua, no es hasta hace poco las generaciones mayores relatan con mucha familiaridad la facilidad de encontrar grandes pozas y ríos en las que se divertían de jóvenes. De igual manera, las generaciones más jóvenes seguimos siendo testigos de la facilidad de encontrar zonas protegidas y ríos aún cerca de los cascos urbanos más importantes del país.

Desde mi caso personal, viviendo en un país tropical como Costa Rica, y cerca de cerros y zonas boscosas, el agua es abundante. Se ha vuelto habitual en nuestro día a día el uso de grandes cantidades de agua, teniendo acceso a lo largo de todo el año. Pocas zonas del país cuentan con razonamientos o escasez de agua, sin embargo; esto no se relaciona en el ideológico nacional con escasez de agua, sino con falta de infraestructura apropiada de parte de entes gubernamentales para la captación y distribución del servicio público que brindan.

A nivel doméstico, gran parte del agua es usada para consumo, el aseo personal y recreativo. Una de las actividades que más ocupa agua en nuestro hogar es el lavado de ropa y platos, sin embargo; la preparación y cuidado de alimentos también representa una cantidad de agua considerable. Este es uno de los aspectos más delicados en cuanto a la concientización en la protección del agua, ya que al ser un país “verde” que vela por la conservación de los recursos naturales, no se piensa en la contaminación que representa el llevar un plato de alimento a la mesa. El atún, por ejemplo; en muchas familias es consumido mientras se desecha el aceite en los lavabos, si bien las personas una vez limpia la cocina se despreocupan del desecho, más allá, fuera de sus casas ese aceite es capaz de contaminar muchos más volúmenes del preciado recurso.

La investigación en medios de producción, preparación de terrenos para la agricultura, la preparación y distribución de los alimentos son los mayores agentes consumidores del agua. Muchas personas ven solo hacia dentro de sus hogares las implicaciones que tiene la manipulación de los alimentos y el gasto económico que se refleja por ello que se llega a medir solo

con una factura, sin embargo, hacer un balance de la cantidad de agua consumida para la producción de un solo fruto puede ser impactante. Y es que como menciona De Stefano (2019), por día, el agua utilizada para la producción de alimentos puede rondar entre los 1000 a los 5000 litros.

Tomemos el ejemplo de una fruta, que puede ser considerada no contaminante y que podría no requerir mucho gasto dentro de un hogar antes de ser consumido. Desde el momento en que se prepara la tierra con abonos y plaguicidas, se acarrea un gasto difícilmente medible. El transporte y preparación de las semillas y las plántulas, el crecimiento del fruto y la absorción del agua por el suelo arrastrando agroquímicos que pueden ser contaminantes, la preparación de la cosecha y su empacamiento y por último su conservación en el punto final de su distribución. Todas estas actividades se desarrollan de manera masiva, y si el alimento será procesado industrialmente el gasto se puede incluso duplicar. Este es el verdadero gasto del agua, que aunque es necesario y difícilmente reducible, no se contempla en su totalidad.

El uso recreativo del agua no siempre está asociado con el consumo directo de agua potable (uso no consuntivo), así como en la industria alimentaria, el agua es necesaria para muchas de las actividades; por ejemplo, el agua de playa o ríos, es parte del mantenimiento y uso de piscinas o parques acuáticos recreativos. Y aunque esta agua no sea potable, se está afectando por una mayor demanda de personas. Aunado a esto; no solo la demanda es un punto de preocupación, si no el mal cuidado o conciencia por parte de los vacacionistas. El mal manejo de los desechos producidos durante actividades lúdicas

afecta directa e indirectamente al recurso. Se ven grandes cantidades de residuos sólidos en ríos, que pueden filtrar contaminantes al subsuelo, o llegar hasta las playas. Todo esto aumenta los costos de tratamiento y mejoramiento de la calidad del agua.

Podríamos incluso pensar en una variación entre las actividades a las que normalmente se le ha asociado el uso del agua a un hombre y una mujer, situación que responde incluso a fenómenos culturales y puede ser variante por los roles que se le han dado en la sociedad. Se ha acostumbrado a que existen actividades para cada género. Normalmente el hombre es quien se acostumbra a que debe lavar el carro, las reparaciones y construcción. En el caso de las mujeres se le asocia el trabajo de los hogares; el lavado de ropa, platos, la limpieza en general, sin embargo; también entra la imagen del cuidado personal y belleza asociada al género femenino, por lo cual el ducharse y el uso de productos estéticos que se remueven o se manipulan a partir de agua hace que exista un consumo mayor de agua.

Más allá de los hogares, el agua es también parte de muchas instituciones, desde centros educativos, donde se tiene un uso similar al de las casas (limpieza y preparación de alimentos) hasta espacios más industriales como fábricas o plantas de producción de energía. En Costa Rica por ejemplo se tiene el caso de las plantas hidroeléctricas, que como se menciona en BBC Mundo (2015) provee el 80% de la energía del país. Si bien esta se produce mediante un método renovable puede presentar inconvenientes con periodos muy secos que bajan la tasa de producción de esta. Además; el embalsamiento del agua puede afectar zonas río abajo, en algunos casos el caudal del río se

acorta y con ello se puede afectar la fauna y las actividades agropecuarias de las personas que viven cerca. En otros casos, el agua no sería suficiente para regadíos u otras actividades y se llegara a requerir del agua potable para abastecer ese uso. Implicando un gasto mayor.

Si bien todos estos usos son necesarios, el avance y crecimiento de la sociedad está llevando a puntos límite el recurso del agua de manera completa para todos. Desde ya se sienten las repercusiones. Gistau (2020), menciona que; durante el último siglo: el consumo mundial de agua se incrementó en 6 veces más, dando como resultado un aumento de más del doble de la tasa de crecimiento de la población, esto quiere decir que la escasez está a solo unos años de ser la realidad global.

Con el aumento de la población y tasas de contaminación en sus diversas modalidades, como por ejemplo de las emanaciones de CO₂ en la atmósfera, han acelerado el efecto invernadero que trae consigo variaciones en el cambio climático. Produciendo inundaciones de alta magnitud, sequías fuertes y un aumento en el nivel del mar. Todo esto traerá consigo como lo menciona de nuevo Gistau (2020) la pérdida del acceso a más del 5% de las fuentes de agua dulce presentes en el planeta. El agua pronto se convertirá en un recurso de pocos, trayendo crisis a muchas partes del mundo.

En Costa Rica, se han tomado ya cartas en el asunto respecto a este futuro preocupante, incluyendo medidas como: legislaciones en pro de la defensa y aprovechamiento sostenible del recurso; así como iniciativas de concientización a la población con talleres que van desde la escuela, para que las futuras generaciones crezcan con una conciencia hídrica.

Sin embargo; se requiere de un mayor esfuerzo, y que decir a nivel mundial, para poder mejorar el futuro que le espera al agua y a la sociedad.

Otro gran reto que enfrenta el agua a futuro es la privatización. Esta realidad y preocupación se hizo tangible con la aparición del agua dentro del mercado, como commodity, presentándose los precios de California, en Estados Unidos, en la bolsa de valores. Sin duda alguna esto convertiría el derecho al agua, que es algo fundamental, en un derecho de pocos, de quienes puedan pagarlo. Como menciona Gistau (2020), este no sería un mercado sujeto a las bases y reglas de la competencia, esto debido a que no se fabrica ni hay productores. Sería meramente un monopolio de aprovechamiento del recurso existente en la naturaleza y que estaría lejos de donde se demanda. Las personas estarían a las exigencias, sin importar cuán alta sea, del vendedor.

Un futuro así, solo aquellas personas capaces de poder pagar por el recurso, serán capaces de sobrevivir. La venta del agua daría paso al cierre de muchas productoras de alimentos, a muchas industrias que no serían capaces de sostenerse si se comprase agua, y al precio que esta podría llegar a alcanzar. Sin embargo, no solo las personas que no puedan pagar por el agua se verían afectadas, también con el descenso de la producción de alimentos más población quedaría a la intemperie. Dando paso a que solo ricos podrán sobrevivir.

Sintetizando todo lo que se ha mencionado anteriormente, el agua como recurso es de extrema importancia para el mundo, presenta un gran valor por la gran participación que tiene en la vida de los seres vivos del planeta, y en principal del ser humano,

por quienes es consumida o usada en distintas actividades domésticas, agrícolas e industriales. Es un recurso visible para muchos seres humanos en las casas, en la calle o en nuestros lugares de trabajo, pero su valor no es considerado a la magnitud que se debería. De Pablo (2021), describe que la gran abundancia del agua crea un espejismo alrededor de ella que no permite ver su verdadero valor dentro del desarrollo humano. La propia despreocupación por parte de la sociedad pone en riesgo la sostenibilidad del recurso.

Una urbanización descontrolada, y la inconsciencia con la contaminación puede afectar los acuíferos y sus zonas de recarga. Cada acción que tomemos va a repercutir de una manera negativa o positiva en el agua dulce restante. Está en cada uno tomar acción y reducir el daño que generamos para tener un mejor futuro.

Es importante concientizar y educar a las generaciones presentes y a las nuevas sobre la realidad que vivimos. Es importante que cada persona conozca el valor del agua y le dé la importancia que merece.

Referencias:

BBC Mundo. (2015). *Cómo hace Costa Rica para producir toda su electricidad de manera limpia*. BBC. Recuperado de: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/03/150323_costa_rica_energia_renovable_az_ep

De Pablo. (2021). *Día Mundial del Agua: reivindicar el valor de lo imprescindible*. El Ágora. Recuperado de: <https://www.elagoradiario.com/especiales/dia-mundial-agua-reivindicar-valor-imprescindible>

De Stefano, M. (2019). *El valor del Agua*. Iagua. Recuperado de: <https://www.iagua.es/blogs/maurizio-stefano/valor-agua>

Fundación Aquae. (2021). *El valor del agua: clave en la celebración del Día Mundial en 2021*. Fundación Aquae. Recuperado de: <https://www.fundacionaquae.org/valor-agua-dia-mundial/>

Gistau, R. (2020). *El agua no puede ser una mercancía*. Iagua. Recuperado de: <https://www.iagua.es/blogs/roque-gistau/agua-no-puede-ser-mercancia>

Nieto, N. (2011). *La gestión del agua: tensiones globales y latinoamericanas*. Política y Cultura, 36, pp 157-176.

Sala, L. (2015). *Agua y civilizaciones antiguas*. Iagua. Recuperado de: <https://www.iagua.es/blogs/lluis-sala/agua-y-civilizaciones-antiguas>



GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO PARA UN DESARROLLO HUMANO SOSTENIBLE: EN VÍA DE UNA ARQUITECTURA BIOAMBIENTAL

Natalia Rodríguez Chaves

Correo de contacto: nataliajulissa.rodriguez@ucr.ac.cr

Curso de Licenciatura: Manejo de Recursos Hídricos

Escuela Centroamericana de Geología

Universidad de Costa Rica.

La gestión integrada del recurso hídrico se considera como un proceso que promueve, el manejo y desarrollo coordinado del agua, con el fin de maximizar el bienestar social y económico sin necesidad de comprometer ecosistemas vitales en el planeta. Tal concepto nace de la afirmación “El agua es un recurso finito y vulnerable, el cual es esencial para la vida”.

Ahora bien, el desarrollo humano sostenible se refiere al proceso de crecimiento de la calidad de vida, el ser humano es el centro del desarrollo pero medio de la transformación de los métodos de producción para sustentar un sistema con equilibrio ecológico; uno de los ejes centrales del término “sostenible” es un desarrollo con el medio ambiente que implica: ayudar y comprometerse con los miembros de la sociedad.

La Arquitectura Bioambiental; pretende disminuir el consumo de agua potable (entendiéndose como agua tratada) en aquellos

usos que no requiera de esta calidad, como es el caso de la construcción (actualmente se considera que un 16% del agua es utilizada para este fin) y consumo doméstico: aseo personal y otros usos como lavar vehículos, regar jardines (14% de la población mundial lo utiliza para este fin) (Universidad de Chile, 2019).

Los datos de crecimiento demográfico y la falta de políticas instructivas en la gestión del recurso hídrico, proporciona la necesidad de entender y aplicar una Arquitectura Bioambiental que permita: desarrollo sostenible y una gestión adecuada del recurso.

En Costa Rica, el 98.2% de la población tiene acceso al servicio de agua para consumo humano, siendo uno de los países con mejores porcentajes en el acceso del agua en Centroamérica, pero el consumo de esta ha ido en aumento afectado en mayor medida a las captaciones de agua subterránea (entre 1998 y 2005 se aumenta el consumo en un 42% (Ballester, s.f)).

Los problemas que representa la captación de agua potable sin un uso adecuado son la posibilidad de sobreexplotación del recurso, además; la contaminación en cuencas hidrográficas principales que en un futuro no permitan el tratamiento adecuado para estas.

Los datos brindados por Ballester (s.f) detallan un aumento en el uso del agua subterránea, siendo la gran área metropolitana el principal abastecido; además los encargados en distribución de agua han ido en búsqueda de zonas de captación lo más alejadas de la población.

Los costarricenses tienen la gran ventaja de recibir agua potable para utilizarla en sus diferentes quehaceres diarios, una persona que habita en Costa Rica tiene la ventaja de rellenar su botella de agua desde un “tubo”, de la misma forma que se usan de 11 a 13 litros de agua potable para bajar la cadena de un inodoro o bien para hacer limpieza de la suciedad en el carro, patio de la casa o hasta una acera.

Otro punto relevante es el uso del agua potable en la industria, desde los inicios de esta con la construcción de sus edificios hasta la realización de productos hasta el sector agricultura que precia del recurso y usa el agua potable para beneficio de sus productos.

Por lo que los datos estadísticos sumado a la realidad de los aproximadamente 5 millones de habitantes de Costa Rica, generaría en un futuro cercano una menor cantidad de recurso potable disponible. Si se toma en cuenta la contaminación existente en ríos, se posicionaría a un escenario no muy sostenible en el país. La economía posiblemente no podría llegar a sostener un sistema de saneamiento para las cuencas que se encuentren afectadas.

Zonas como el cantón de Heredia, ya ven repercusiones de los usos inadecuados del agua potable, la entrada del verano significa escasez en el servicio de agua y se inician a aplicar los horarios de uso de agua de acuerdo a zona de vivienda. Al igual el encargado del servicio, ESPH (Empresa de Servicios Públicos Heredia) se encuentra en búsqueda de nuevos sitios para perforar pozos y poder abastecer a las personas residentes en este cantón.

Dicho lo anterior, entra en cuestión las prioridades de los encargados en abastecer el servicio de agua potable, es mejor buscar más captaciones o bien educar, resolver y dirigir a la población aun uso sostenible del recurso que se tiene.

La gestión integrada del recurso hídrico supone como objetivo que la sociedad comprenda el uso del agua, para evitar en gran medida el uso excesivo el cual genera una disminución acelerada de esta. Por lo que; la sociedad debe entender la importancia del agua en el ecosistema más que en nuestro diario vivir.

Procesos básicos como el ciclo hidrológico, enseñado desde los primeros ciclos de educación, brindan la ciclicidad necesaria para que el planeta se encuentre en un equilibrio ecológico. Los animales, plantas, insectos, hasta los mismo suelos ocupan del componente hídrico para poder sobrevivir, por lo que, el agua se vuelve un recurso valioso dentro del sistema.

Actividades básicas como comer ya sea carbohidratos, proteínas o bien verduras o frutas, ir de compras por unos “jeans”, conducir hasta el hogar conlleva uso del agua, traducido en dos ejes la utilidad del recurso y el gasto del mismo en la cantidad de actividades en las que debe ser usado.

Esta conceptualización del uso del agua para las distintas actividades cotidianas sumado al aumento de la población ya sea a nivel micro como en Costa Rica o macro a nivel mundial, incide directamente en las fuentes de agua, ya sea con la disminución de estas o bien con los cambios de políticas, en donde, la mayor demanda implica el cambio de valor en este recurso. También se debe tomar en cuenta que dependiendo de

las políticas de cada país las personas pueden tener menos y menos acceso a este recurso.

Un ejemplo claro es México en donde el 80% de la población debe invertir para agua potable de consumo ya que el recurso brindado es no potable, esto debido a la reducción de reserva acuíferas y los cambios que existen en las estaciones (Arellano, 2015). Debido a lo anterior, este país, ha entrado en un proceso de investigación para la mejora de las políticas internas respecto al agua, tomando en cuenta uno de los ejes de la Arquitectura Bioambiental en donde se toman ejemplos de ciudades que se contruyen sin la necesidad del uso del agua potable.

Pensar en una sociedad sostenible implica cambiar la industrialización por sistemas ambientales, considerando organismos, clima, hidrología, topografía, suelos, sociedad, economía y política que son puntos bastante complejos de unir, que en parte la Arquitectura Bioambiental trata de verlos como un todo, con el fin de cambiar la visualización del agua como un recurso inagotable a el recurso hídrico agotable que se necesita.

Cambiar el concepto de industrialización en Costa Rica, implicaría una aceptación de proyectos que permitan una reducción del gran uso de agua que se da en todo el país, con mayor auge en el Gran Área Metropolitana, pero; no solo la realización de proyectos si no también que las empresas que brindan el servicio se comprometan a ayudar al usuario a manejar el recurso hídrico de una manera más efectiva, empezando por en ¿en qué se gasta el agua potable? ¿Hay maneras de hacer actividades diarias sin el uso exclusivo de agua potable? ¿Cómo se logra un uso adecuado del agua captada?

Si en Costa Rica se usan entre seis y quince litros de agua potable al bajar la cadena del inodoro, porque no pensar en implementar el uso de agua caída de la lluvia o incluso implementar ideas como los baños secos dentro de los hogares, al igual cuando se lava una acera o los automóviles de una vivienda, la reducción por casa si todos los habitantes aplicaran estas prácticas, ayudaría no solo a que a todos y todas tengan la prestación del servicio, sino también a evitar que dentro de 10 años el recurso hídrico entre en condiciones de estrés.

Otro componente importante de mencionar es que en este país las políticas implementadas para recuperación de bosque, existencia de áreas protegidas y demás aplicadas por el MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía), ha permitido que el recurso se proteja, estos esfuerzos marcan una diferencia importante cuando se habla del cambio climático y la repercusión. Es cierto que existirá una afectación debido al clima, pero la vegetación y la protección ayudan a una gestión integral y una sociedad sostenible.

Sin embargo; si la sociedad no se esfuerza en evitar el “desperdicio” de agua potable, la realidad costarricense puede cambiar y llegar hasta casos como los de México. Por lo que entre más se trabaje con la gestión integrada del agua y el cambio de mentalidad mejor serán los resultados en un futuro cercano.

El agua potable como tal no cambiara su concepto, pero; lo que si puede cambiar es la elección que realiza la sociedad en que vale la pena hacer uso de esta. Tomando en cuenta lo anterior el agua potable significa una estabilidad social y un recurso que debe enseñarse y aprenderse a cómo utilizarse, tomando desde

lo más básico como lo es el ciclo hidrológico hasta la evolución de su uso en la sociedad y cómo repercute “desperdiciar el agua”.

El realizar esta gestión hídrica integrada no es un proceso sencillo para ningún país. Todo inicia desde una adecuada gestión de las empresas reguladoras, no solo se trata de brindar el servicio si no también monitorear su comportamiento al igual que observar e instruir a una utilización socialmente sostenible.

Si se aplica una Arquitectura Bioambiental, se enseña no solo al uso disminuido del agua, sino a garantizar vivienda, urbanizaciones, pueblos y por ultimo países consientes de las implicaciones del gran uso del recurso hídrico. Además, se evalúan las características de nuestro medio para encontrar soluciones fáciles y equilibradas para la gestión integrada.

La finalidad de utilizar o implementar técnicas como Arquitectura Bioambiental representa ventajas importantes para el ambiente, en general el simple hecho de ahorrar el agua potable implica una reducción importante en la demanda que podría tener este recurso en 10 años. Al igual hacer uso de proyectos con objetivos con uso de energías limpias ayudan a una recuperación de los ecosistemas,

Concientizar a toda una sociedad parece una tarea no posible, pero implica una gran ventaja para las futuras generaciones, ya que, aumenta la gestión integral del recurso hídrico lo cual implica ahorro del recurso dando seguido a una recuperación de aquellas zonas que ya se encuentran en un estrés hídrico.

Finalmente, si recordamos el ejemplo de Costa Rica, a pesar de que lleva un camino en aumento de recuperación de zonas “verdes”, también es una realidad que la población no posee una conciencia completa de lo que sucede con las captaciones de agua, y como año con año puede ir en aumento el estrés hídrico, por lo que; se debe iniciar a concientizar y hablar de ¿cuántos años faltan para que el recurso no sea para todos, y cómo se inicia a mejorar esa estadística?

Referencias:

Aguilar, A; Salvadora, M y Cruz, M. (2001). Manual de Regulaciones jurídicas para la gestión del recurso hídrico en Costa Rica. CEDARENA.

Arellano, M. (2015). Hacia la arquitectura bioambiental: uso racional de recursos hídricos en políticas de ordenación territorial (Maestría). Universidad Autónoma Metropolitana.

Ballestero, M. (s.f). La prestación de los servicios de agua y saneamiento co enfoque de Gestión Integrada de Recurso Hídrico (GIRH) en Costa Rica: Situación y sistematización de algunas experiencias. Global Water Partnership.

Universidad de Chile. (2019). Seminario de Eficiencia Hídrica: Diplomado de Arquitectura Sustentable. Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos.



EL SIGNIFICADO DEL AGUA

Adriana Solís Chaves

Correo de contacto: adriana.solischaves@ucr.ac.cr

Curso de Licenciatura: Manejo de Recursos Hídricos

Escuela Centroamericana de Geología

Universidad de Costa Rica.

Está claro que; el agua es un recurso fundamental para la existencia de los seres vivos, pero no solo eso, sino que también es un factor importante para el desarrollo humano. El significado o el valor que se le otorga al agua puede variar dependiendo de cada persona o bien de un sector en específico o ámbito (ya sea agrícola, tecnológico, económico, político, minero...). En mi caso; representa vida, naturaleza, bienestar, alimento y desarrollo, para otras personas puede ser calidad de vida, higiene, alimento, productividad, fuente de empleo, futuro, energía, innovación, entre muchos otros.

La importancia del agua para mí, radica justamente en que significa el agua. Gracias a este recurso es que hay vida y aunque hay veces en que es de manera indirecta, el agua se relaciona en todos los aspectos de mi vida. Algunas personas, incluyéndome, rara vez pensamos en la relación que tiene el agua con acciones cotidianas o con objetos. Como por ejemplo: ver televisión; para poder usarlo, se utiliza principalmente la energía hidroeléctrica (en el caso de Costa Rica, ya que más del 98% de energía es obtenida por medio de plantas hidroeléctricas). Asimismo; en la fabricación, transporte y/o

almacenamiento de algunas partes del televisor están vinculados con el consumo del agua.

Esto puede deberse a que; tal vez como no se ve el agua que se usó, no se piensa que haya una relación entre estos.

El papel que desempeñan algunas mujeres en el mundo es muy diferente al papel de los hombres. Principalmente en unos países las mujeres se encargan de la recolección de agua para cubrir las necesidades de la casa mientras que los hombres se relacionan más con el manejo y desarrollo de los recursos hídricos (PNUD, 2006). Por este motivo es necesario proyectos, iniciativas y políticas que tomen en cuenta aspectos como el género, con el fin de acortar las desigualdades entre hombres y mujeres y a su vez mejorar la gestión de los recursos hídricos.

Gracias a la transversalización del enfoque de género en la gestión del recurso hídrico, se refuerza el importante papel que tiene la mujer en la gestión del agua (ONU-DAES, 2014). Su objetivo, es la igualdad de género, por medio de políticas económicas y sociales, tomando en cuenta las vivencias de las mujeres y hombre (PNUD, 2006).

Sabemos que el agua dulce es de tan solo 0,3% y que no se encuentra disponible todo el tiempo ni en todo lugar (UICN, 2021). Asimismo, el 30% de la población sufre de escasez de este recurso (Aqua Fundación, s.f.) y De Pablo (2021), menciona que aproximadamente 2000 millones de personas no tienen acceso al agua y 4200 millones sin servicios de saneamiento adecuados. A esto se le suma una mayor demanda del recurso hídrico, creando así un todo un desafío (De Pablo, 2021).

Como bien se ha comentado, el agua es un recurso fundamental, el cual presenta una gran diversidad de usos. Ya sea; en la agricultura, ganadería, industria, turismo, deportes, como energía, o insumo en la parte de producción o bien, en relación con la distribución y el almacenamiento, entre otros (UICN, 2021). Debido a esta infinidad de usos y a otros factores como la ubicación geográfica, la población, el clima, afectan la disponibilidad de dicho recurso (UICN, 2021).

Debido a la escasez y a una mayor demanda de este recurso, un punto importante sería hacer un uso eficiente del mismo. Una forma sería, compatibilizar varias actividades, con el fin de obtener beneficios tomando en cuenta la integridad de los ecosistemas y asegurando la calidad y cantidad de agua para el hoy y el mañana (UICN, 2021). Además, para disminuir el consumo de agua, los sectores que más dependen de este como la agricultura y la industria, exigen el desarrollo de mejores políticas que se relacionen con la recuperación y el reciclaje del agua (DSN, 2021).

Crear campañas sobre el manejo del agua para sensibilizar a la población y crear mejores políticas que velen por una gestión eficiente del uso del recurso hídrico y una mayor productividad de agua, son también necesarias para hacerle frente a la escasez. Estos problemas acerca de escasez y una mayor demanda de agua en relación con la preservación del medio ambiente dan espacio para la innovación de nuevas técnicas que permitan un adecuado manejo del agua y así prevenir o disminuir la contaminación ambiental.

El agua está fuertemente ligada a la calidad de vida de las personas junto con el medio ambiente. Es importante una

gestión integrada de los recursos hídricos, ya que busca optimizar los beneficios económicos y sociales manteniendo la sostenibilidad del medio ambiente (PNUD, 2006).

Esto por medio de una serie de principios que establecen que (PNUD, 2006):

- El agua debe ser tratada como un bien económico, social y ambiental.
- Las políticas del agua deben enfocarse en la gestión del agua en su conjunto, y no solamente en el abastecimiento de agua.
- Los gobiernos deben facilitar y propiciar el desarrollo sostenible del recurso hídrico, mediante políticas y marcos regulatorios integrados para la gestión.
- El recurso hídrico deben gestionarse al nivel inferior más apropiado.
- Las mujeres deben ser reconocidas como un elemento central en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua.

Tanto en la actualidad, como en el futuro; el agua será un recurso indispensable, del cual se espera una mayor demanda, por lo tanto; su valor será mayor. Se espera que la generación de nuevas técnicas y políticas ayuden a mejorar la productividad y recuperación del agua y la eficiencia en el manejo del recurso hídrico de manera sostenible.

El consumo doméstico del agua es un sector en el cual se genera un gran desperdicio de este recurso. En mi casa principalmente hay un mayor gasto de agua por el uso de los inodoros, lavadora y la ducha. Como vivo en Costa Rica, el agua

que se usa para los inodoros es la misma que se usa para tomar. ¡Es agua potable!, que ha sido previamente tratada para consumo humano. Lo cual es muy sorprendente, ya que el agua es de muy buena calidad, pero se gasta en cosas que no requieren que la calidad del agua se súper buena. Como se mencionó anteriormente, se pueden solucionar problemas del manejo del recurso hídrico relacionado con el medio ambiente, por medio de la innovación. Por ejemplo, diseñar de alguna manera que el agua que se usa para lavar la ropa, luego se use para lavar el carro u otra cosa y después sea utilizada para bajar la cadena del servicio sanitario.

Según el INTECO (2018), en Centroamérica, los hogares costarricenses son los que más consumen agua, siendo 3,2 veces mayor que el promedio. Asimismo, el 30% se usa para el servicio sanitario INTECO (2018).

Es importante que las personas sepamos hacer un uso adecuado del recurso hídrico, ya que es un factor fundamental para el desarrollo humano, sin dejar de lado el medio ambiente. La demanda de agua es cada vez mayor por eso es necesario que desde ya, se estén generando soluciones y a su vez promoviendo la gestión integrada de los recursos hídricos. Hay que cuidar el agua, porque así cuidamos el futuro.

Referencias:

Aquae Fundación. (s.f.). *El valor del agua: clave en la celebración del Día Mundial en 2021*. Recuperado de: <https://www.fundacionaquae.org/valor-agua-dia-mundial/>

De Pablo, C. (2021). *Día Mundial del Agua: reivindicar el valor de lo imprescindible*. Recuperado de: <https://www.elagoradiario.com/especiales/dia-mundial-agua-reivindicar-valor-imprescindible/>

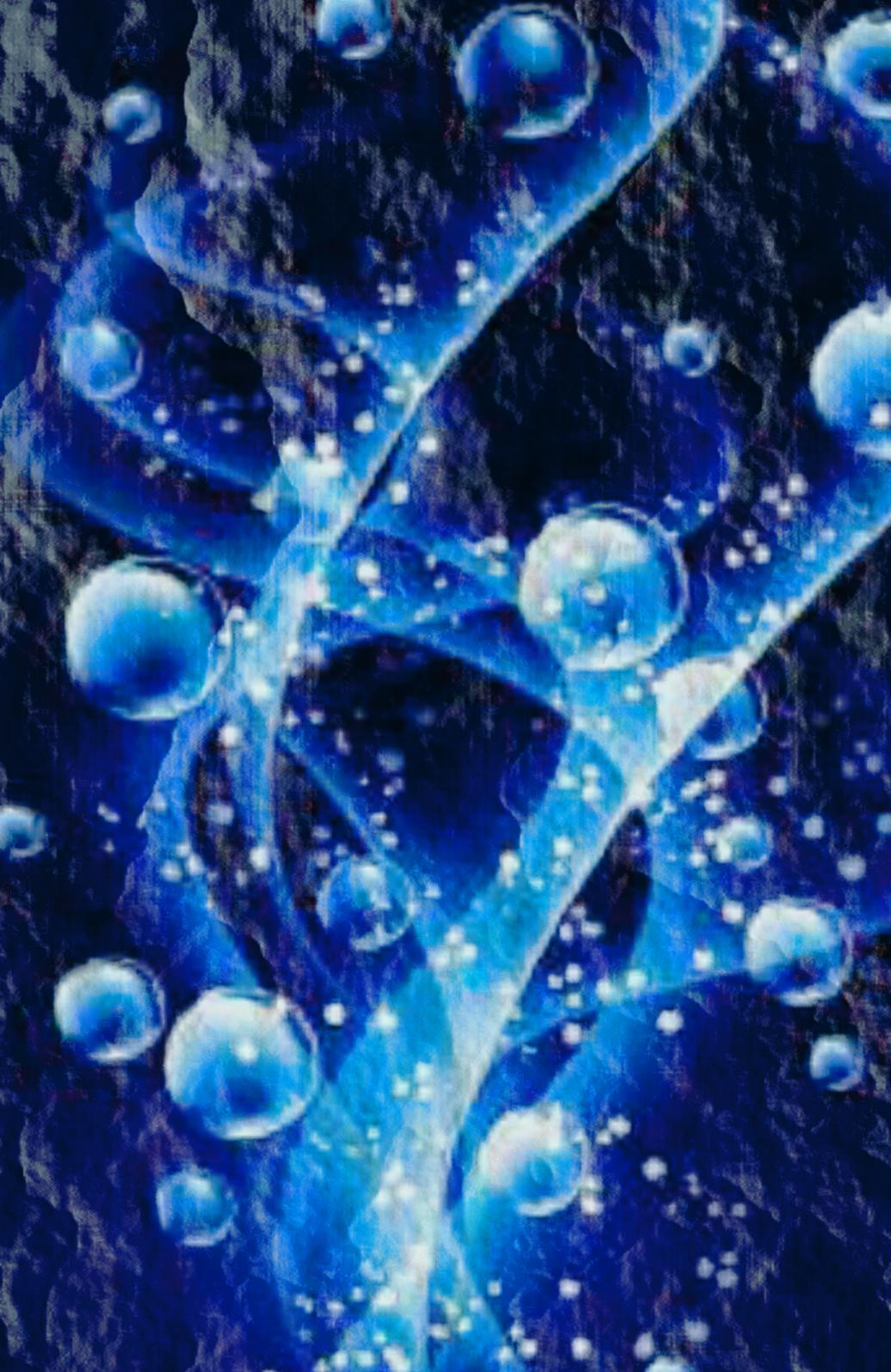
Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de Naciones Unidas (ONU-DAES). (2014). *Género y agua*. Recuperado de: <https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/gender.shtml>

Departamento de Seguridad Nacional (DSN). (2021). *El valor del agua*. Recuperado de: <https://www.dsn.gob.es/es/actualidad/sala-prensa/22-marzo-2021-%C2%AB-valor-del-agua%C2%BB>

Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO). (2018). *Hogares ticos consumen más agua que resto de centroamericanos*. Recuperado de: <https://www.inteco.org/blog/noticias-2/hogares-ticos-consumen-mas-agua-que-resto-de-centroamericanos-146>

PNUD. (2006). *Guía de Recursos: Transversalización del enfoque de Género en materia de Agua*.

UICN. (2021). *El valor del agua*. Recuperado de: <https://www.iucn.org/es/news/americadel-sur/202103/el-valor-del-agua>



EL CICLO DEL AGUA Y EL DE LA VIDA SON UNO MISMO

María Rodríguez Corrales

Correo de contacto: maria.rodriguezcorrales@ucr.ac.cr

Curso de Licenciatura: Manejo de Recursos Hídricos

Escuela Centroamericana de Geología

Universidad de Costa Rica.

El agua es un elemento imprescindible para el desarrollo de la vida, absolutamente todos los seres vivos necesitamos de este para garantizar la vida.

El célebre Jacques Y. Cousteau dijo: *“el ciclo del agua y el ciclo de la vida, son uno mismo”*. A partir de la lluvia, la cual trae agua dulce, se logra filtrar cierta cantidad en el suelo, luego otra cierta cantidad de esta agua dulce infiltra a los acuíferos, otra parte llega los ríos y lagos antes de verter los océanos.

El agua que se ve fluyendo en los ríos y lagos es solo el 0,3% del agua dulce presente en la tierra. El agua subterránea está presente en una cantidad mucho mayor, aproximadamente un tercio del agua dulce de la hidrósfera (iagua, s.f.).

El agua es un recurso natural fundamental para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, el cual ha estado presente en toda la existencia del ser humano, por lo tanto; se ha visto como un recurso eterno y gratuito, del cual se abusa y se desperdicia de maneras alarmantes.

Es necesario conocer las diferentes formas en que el recurso hídrico es asumido culturalmente por las distintas sociedades y entender las percepciones que se tiene de este en las diferentes zonas geográficas del mundo, debido a la disponibilidad y a la calidad de este. También es sumamente importante reflexionar sobre las implicaciones que puede llegar a tener para nuestras vidas y el futuro de la humanidad el uso desmedido y el desperdicio de dicho recurso natural, por lo que debemos concientizar y adaptar prácticas para el cuidado de esta.

Según la UNESCO (2006), la Cultura del Agua es el conjunto de creencias, comportamientos y mecanismos utilizados para satisfacer las necesidades relacionadas con el agua y todo lo que depende de ella. La Cultura del Agua es evidenciada en el lenguaje, en las creencias (cosmovisión, conocimientos), en los valores, en la normatividad y entidades u organizaciones, en las prácticas tecnológicas y en la elaboración de objetos materiales, en las creaciones simbólicas (artísticas y no artísticas), en las relaciones del ser humano con la naturaleza y entre sí, y en la forma de resolver los conflictos generados por el agua.

Hoy en día; el agua se encuentra bajo amenaza extrema debido al aumento de la población mundial, la creciente demanda de la agricultura, la industria y los impactos del cambio climático en el planeta.

Según datos de la ONU/UNICEF (2019), 2200 millones de personas carecen de acceso a servicios de agua potable gestionados de forma segura y casi tres millones de personas subsisten en condiciones deplorables de higiene y saneamiento, mientras que 297 000 niños menores de cinco años mueren cada año debido a enfermedades diarreicas causadas por las

malas condiciones sanitarias o agua no potable. Por lo tanto; la situación de las personas con respecto al acceso del agua y la calidad de esta va a depender del país en el que se encuentren debido a la escasez, según el clima, la contaminación, la cantidad de población, entre otros factores.

Como ya se mencionó anteriormente, el agua es un recurso imprescindible para la existencia del ser humano, pero también lo es para el desarrollo de la humanidad. Este recurso se necesita para absolutamente todas las actividades que las personas deseen realizar, desde la agricultura hasta la industria. Por lo tanto; se debe planificar una gestión que integre la sostenibilidad de los recursos hídricos.

El agua además de ser un recurso vital, es un flujo que no tiene límites geográficos o políticos, además el almacenamiento, transporte y la distribución del agua implican altos costos, por lo que; puede presentar un gran reto para la economía del país o de la zona en específico y no solamente en el aspecto económico, también puede presentar problemas para la regulación de este.

Por todo lo mencionado anteriormente se tiene claro que el valor del agua, no se puede traducir en un monto económico. El valor del agua radica en que nos da salud, higiene, nos provee alimentos. El valor de este recurso también puede variar, según el espacio en que este sea visto, ya que, desde una visión religiosa o cultural puede significar una conexión con la creación, mientras que en los espacios naturales el agua puede ser significado de paz, armonía y conservación.

En diciembre del 2020, la Bolsa de Valores de Wall Street, cotizó opciones de agua como materia prima, otorgando un precio referencial para este recurso en el mercado *Futures* (UICN, 2021). A partir de esto se recordó que este elemento es indispensable para la vida, tanto de los seres humanos como de los ecosistemas y sobre como priorizar los usos que se hacen del agua (UICN, 2021).

Es importante mencionar que la masificación de los entornos urbanos y un crecimiento en la población mundial afectan directamente la contaminación de las aguas, además de que el mal manejo de estas conlleva a una escasez, lo cual directamente pone en riesgo la salud humana. Un mal manejo de este, también implica mayor desigualdad, debido a que las poblaciones con menos recursos van a ser las principales afectadas, viéndose en peligro de llegar a una situación donde no se tenga acceso a agua potable o en el peor de los escenarios donde no se tenga acceso total al agua.

Pensar en el futuro del agua, es preocupante. Hace pocos años se decía que el agua era un recurso inagotable, sin embargo, en muchos países actualmente la realidad es que cientos de personas viven en pobreza extrema donde no tienen acceso a agua.

Para el 2050, se predice que entre 4 800 millones y 5 700 millones de personas vivirán en áreas con estrés hídrico durante al menos un mes al año, frente a los 3 600 millones actuales. En los cinturones de sequía que abarcan México, el oeste de América del Sur, el sur de Europa, China, Australia y Sudáfrica, es probable que las precipitaciones disminuyan. La escasez no podrá compensarse con el suministro de agua subterránea,

puesto que un tercio de ellos ya están en peligro (AQUAE Fundación, s.f.).

A partir de todo lo mencionado anteriormente se debe concientizar sobre la importancia de la sostenibilidad del recurso más necesario para la vida. No solamente la vida de las personas, sino de los ecosistemas y demás animales que habitan en nuestro planeta.

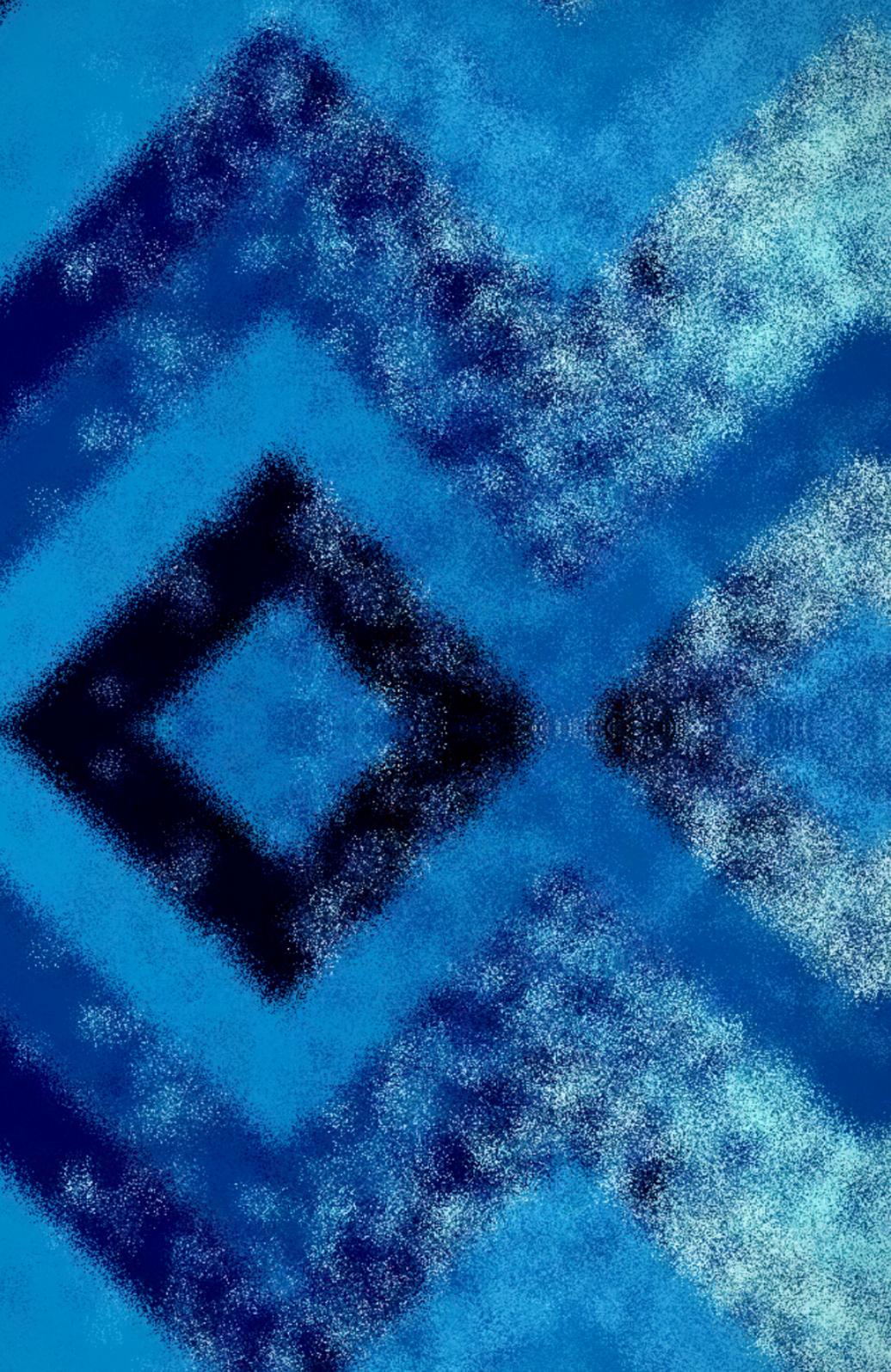
El uso adecuado del agua debe convertirse en una preocupación para cada individuo. Por lo tanto, se pueden realizar campañas de concientización, donde se enseñe el consumo moderado en los hogares, hasta acciones que obliguen a los gobiernos a tomar las medidas necesarias. En la zona en la que vivo aplicaría medidas y cambios en las leyes para obligar a la población a utilizar aguas regeneradas para el lavado de carros, para la limpieza de los servicios sanitarios, para el riego, la limpieza, fuentes ornamentales, entre otros.

El agua lo es todo para nuestras vidas. Es un derecho y también una necesidad y es nuestro deber preservar este recurso tan valioso, pues sin agua no hay vida.

Referencias:

AQUAE Fundación. (s.f.). *¿Cuál será la situación del agua en 2050?* Recuperado de:
<https://www.fundacionaquae.org/el-agua-en-2050/>

- Día Mundial del Agua 2013. (s.f.). *USMP*. Recuperado de:
<https://www.usmp.edu.pe/publicaciones/boletin/fia/info86/articulos/importanciaAgua.html>
- Iagua. (s.f.). *iagua*. Recuperado de:
<https://www.iagua.es/blogs/maurizio-stefano/valor-agua>
- ONU/UNICEF. (2019). *Organización Mundial de la Salud*.
Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>
- UICN. (18 de Marzo de 2021). *El Valor del Agua*. Recuperado de: <https://www.iucn.org/es/news/america-del-sur/202103/el-valor-del-agua>
- UNESCO. (2006). *Programa Mundial de Evaluación de los Recursos Hídricos (WWAP)*. Recuperado de:
<http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/water/wwap/wwdr/wwdr2-2006/>



LA IMPORTANCIA DEL AGUA

Katherine Rebeca Hernández Campos

Correo de contacto: katherine.hernández_camp@ucr.ac.cr

Curso de Licenciatura: Manejo de Recursos Hídricos

Escuela Centroamericana de Geología

Universidad de Costa Rica.

El agua es imprescindible para la vida humana y no se puede sustituir por nada, es una necesidad básica tanto para la vida humana, como para la vida animal y la vida vegetal. Además, es un insumo necesario para la agricultura, la industria, el comercio, el turismo y prácticamente todas las actividades humanas.

El agua permite que todo en la naturaleza funcione y sin embargo; no se le otorga la importancia que se merece. Actualmente, este líquido tan valioso y necesario se encuentra amenazado por el gran aumento de la población mundial, la contaminación, los impactos del cambio climático, la creciente demanda de la industria y agricultura, la mala gestión de este recurso y la falta de una cultura del agua en ciertos sectores del mundo.

En muchas áreas del planeta el agua es muy escaso o no es seguro para el consumo, mientras que en muchas zonas ni siquiera es un recurso accesible. En Costa Rica se tiene la gran riqueza de que la mayor parte del territorio cuenta con acceso al agua y la ventaja de que esta agua es apta para consumo humano y requiere en la mayoría de los casos un tratamiento básico para su potabilización. En la mayoría de las viviendas

con acceso al agua, es posible abrir el tubo y recibir agua potable directamente. En muchos países la situación es diferente y las personas están acostumbradas a pagar para obtener agua embotellada y poder consumirla.

Sin embargo; está ventaja que tiene Costa Rica genera que en gran cantidad de habitantes no exista una buena cultura del agua y no se da un uso diferenciado y adecuado de este recurso.

Para mí, el agua significa calidad de vida, este recurso representa una valiosa calidad de vida a la que no todas las personas del planeta tienen acceso. El agua es esencial en mi vida, no solo para el consumo y las labores cotidianas, sino como una fuente de felicidad, paz y armonía. El visitar el mar, los ríos y cataratas y poder disfrutar de un baño en sus aguas es gratificante. Además, representa un tema de muchísima importancia en el ámbito profesional.

Para mí, el agua es importante ya que es el recurso más valioso que el planeta proporciona. Todos los demás recursos llegan a ser secundarios en comparación con el agua. Sin el agua no se podría obtener ni los alimentos que también proceden de la tierra.

El agua tiene una importancia en todos los ámbitos de la vida, sin embargo; hace falta una Cultura del Agua que resalte que como recurso es limitado y por lo tanto es necesario una correcta gestión de éste. Por citar un ejemplo; en Costa Rica se tiene el beneficio de obtener agua potable con solo abrir la llave del tubo, pero esta se utiliza para fines para los cuales no es imprescindible que sea potable, como lavar carros, dejar ir los

desechos en el inodoro y miles de situaciones en las que se desperdicia agua potable.

Además; en muchas viviendas se da un consumo inapropiado del agua potable. Las personas se bañan varias veces al día y se tardan muchos minutos e incluso horas con la llave del agua abierta. Sucede lo mismo al lavarse los dientes, al lavar los platos, al regar el jardín o hasta al lavar los automóviles, situaciones donde se desperdicia grandes cantidades de agua potable y las personas generalmente no logran ver la gravedad de estas prácticas, que ponen en peligro un recurso limitado.

Otra situación relacionada con el desperdicio de agua potable se da cuando el grifo está en mal estado y provoca que el agua permanezca goteando. En un primer momento se observan pequeñas gotas pero al trascurrir grandes periodos de tiempo esas pequeñas gota se traducen en grandes cantidades de agua. Este tipo de situaciones deberían corregirse a la mayor brevedad posible.

En mi caso, la mayor parte del agua que utilizó la destino al consumo e higiene. La mayor cantidad de agua que utilizo por día es durante el baño, donde procuro tomar conciencia y realizarlo lo más rápido posible para disminuir la cantidad de agua potable que se consume.

En mi zona de residencia aplicaría cambios con respecto al aprovechamiento y cobro del recurso hídrico, ya que actualmente en ciertas zonas del cantón de San Isidro de Heredia el agua es administrada por una ASADA, que hasta hace poco tiempo está implementando los medidores y existen zonas que aún no cuentan con estos. Antes de comenzar a

implementar los medidores, en cada vivienda se cancelaba una única cuota mensual sin importar la cantidad de m³ de agua que se consumiera.

Lo anterior deja en evidencia una mala administración del recurso hídrico en parte del cantón y genera desperdicio de agua potable, ya que a muchas personas no les importa utilizar de mala forma este recurso, debido a que no lo perciben en sus cobros mensuales.

Además, al no contabilizar la cantidad de m³ de agua consumidos por vivienda, no se cobra de manera correcta las tarifas de hidrantes y de protección del recurso hídrico. Por lo anterior, uno de los principales cambios que aplicaría con respecto al agua sería lograr implementar los medidores en todos los sectores que no cuentan con esta herramienta para poder administrar y cobrar la distribución de una mejor manera.

El agua es tan importante y necesaria que tiene una gran repercusión en los alimentos que consumimos. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (2012), se estima que un 70% de toda el agua extraída de los acuíferos, ríos y lagos es utilizada por la agricultura, en comparación con un 20% utilizado por la industria y un 10% en usos domésticos. Además, se estima que para la producción de suficientes alimentos que satisfagan las necesidades diarias de una persona se necesitan alrededor de 3000 litros de agua.

La huella hídrica es un indicador medioambiental que define el volumen total de agua dulce que se utiliza para producir los bienes y servicios consumidos por un individuo o por la

comunidad (FAO, 2013). Según los datos de la FAO, la huella hídrica de la comida que consumimos representa un 70% del agua que se gasta a nivel mundial, siendo la carne uno de los productos que más agua utiliza para su elaboración.

La industria de carne requiere una cantidad de agua mucho mayor que la de las verduras. Se estima que para producir 1 kilogramo de carne se necesitan entre 5 000 y 20 000 litros de agua (Fundación Aquae, s.f.).

Otro de los alimentos que más agua necesita para su producción es el chocolate, que requiere alrededor de 17 000 litros de agua para producir 1 kilogramo del producto. Respecto a los cereales, el arroz es el que más agua necesita: 3 400 litros por kilo. Para producir trigo se requieren 1 000 litros de agua por kilo, para maíz 900 litros por kilo y en el caso de lentejas se requieren de tan solo 50 litros por kilo. Dentro de los alimentos que requieren menos cantidad de agua para su producción se pueden mencionar el té, la cerveza y el vino (Fundación Aquae, s.f.).

En el grupo de las bebidas, la leche es la que más agua necesita para su producción, ocupando 1 000 litros para generar un litro de leche (Fundación Aquae, s.f.). Las anteriores cantidades de agua que se necesitan para producir alimentos están muy por encima de lo que las personas generalmente suelen imaginar. Esto deja en claro que actos tan sencillos como comer algún alimento implica gran cantidad del recurso hídrico para su producción.

Queda claro que el agua es indispensable en todos los aspectos de la vida y que la competencia entre los distintos usos que se le da está afectando su disponibilidad. Por lo anterior; es de gran

importancia gestionar su uso de la mejor manera y cuidar este recurso que cada vez es más escaso.

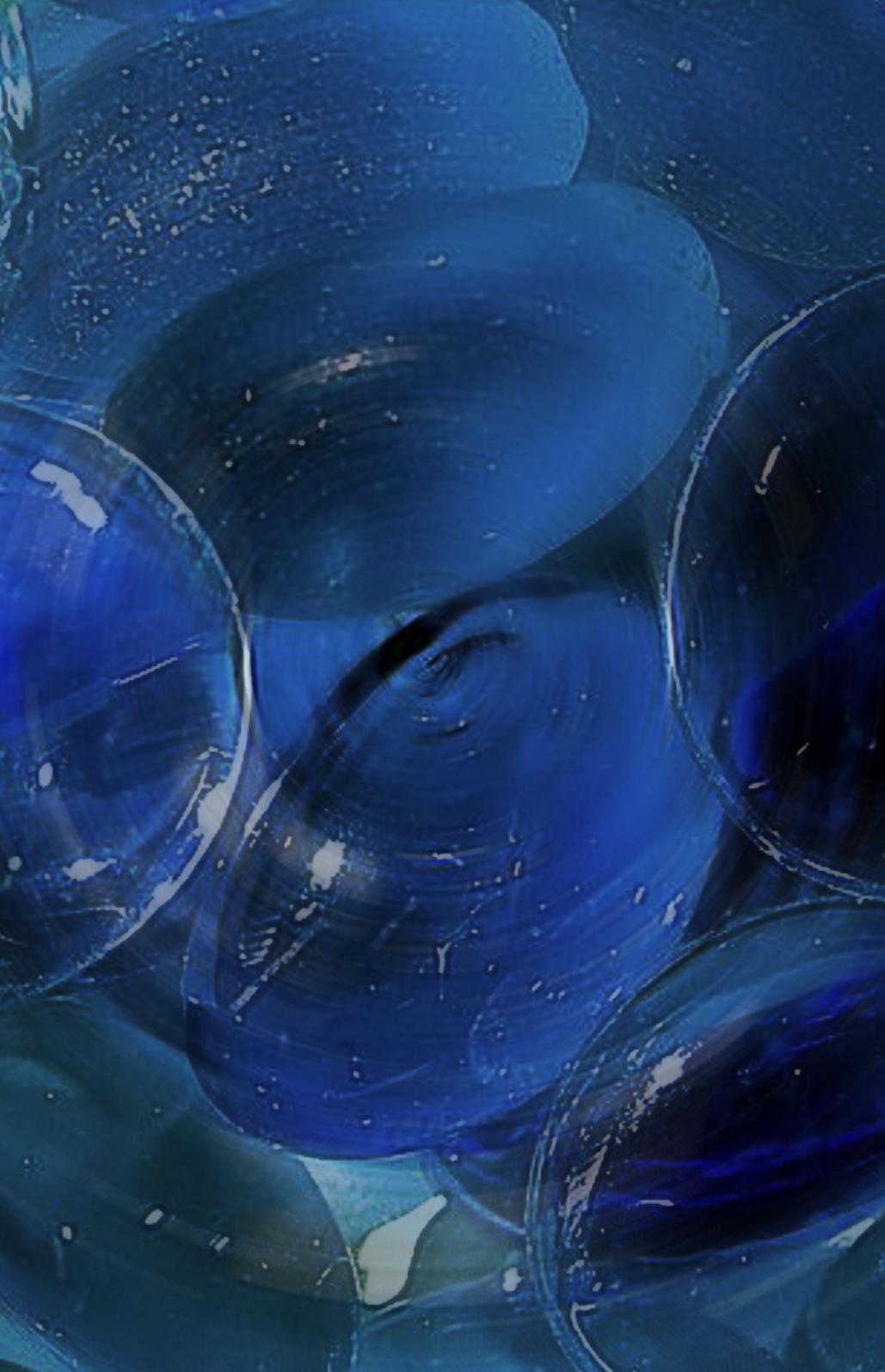
Es importante proteger los ecosistemas relacionados con el agua, como los boques, humedales, ríos, lagos y acuíferos. Además, sensibilizar a la población sobre la problemática existente relacionada con la escasez de agua y su despilfarro.

Referencias:

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2012). *Día Mundial del Agua: se requieren 15.000 litros de agua para generar un kilo de carne*. Recuperado de:
<http://www.fao.org/americas/noticias/ver/es/c/229495/>.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). (2013). *La Huella Hídrica*. Recuperado de:
<http://www.fao.org/inaction/agronoticias/detail/es/c/511925/>

Fundación Aquae. (s.f.). *¿Cuánta agua se necesita para producir alimentos*. Recuperado de:
<https://www.fundacionaquae.org/cuanta-agua-se-necesita-para-producir-alimentos/#:~:text=Se%20estima%20que%20para%20producir,y%204.000%20litros%20de%20agua.>



HOY, VALORO CADA GOTTA QUE CONSUMO

Yendri Vargas Prado

Correo de contacto: yendry55@gmail.com

Curso de Licenciatura: Manejo de Recursos Hídricos

Escuela Centroamericana de Geología

Universidad de Costa Rica.

El agua es el recurso más importante para la vida en la Tierra. La mayor parte del planeta está formado por ella, específicamente, un 70% de la superficie del planeta está cubierto por agua, constituyendo la Hidrósfera. Sin embargo; de ese porcentaje un 97,5% es agua salada, mientras que el restante 2,5% es agua dulce. Ahora bien; de ese 2,5% de agua dulce el 69,7% está congelada en los glaciares, un 30% en acuíferos y un 0,3% en ríos y lagos, por lo que la cantidad disponibles para consumo humano es bastante baja (Carrión, 2020).

Sin embargo, a pesar de que el agua es un recurso preciado y valioso por la poca cantidad que hay disponible para ser aprovechada para consumo humano, esta se está mal gastando sin conciencia alguna. Actualmente, la humanidad empieza a sentir las consecuencias del uso irracional del agua. Su consumo es descomunal y su precio inequitativo, aunado a ello; el aumento de la población mundial, la creciente demanda de la agricultura y la industria, y el cambio climático empeoran la situación.

Además; se debe considerar que no hay igualdad de condiciones para acceder al agua potable, ya sea por precio, calidad, cantidad o simplemente porque no hay recursos económicos para infraestructura que brinde el servicio, por esto el valor del agua adquiere un significado diferente, pues significa salud, dignidad y una mejor calidad de vida para las personas.

Por todo lo anterior; es evidente la importancia de agua potable, entendiéndose esta como agua tratada y apta para consumo, porque más allá de un lujo, es un tema de vida o muerte. Según la Organización Mundial de la Salud, 844 millones de personas carecen de un servicio básico de suministro de agua potable, en todo el mundo, al menos 2000 millones de personas se abastecen de una fuente de agua dulce que está contaminada por heces, esto es preocupante pues el agua contaminada puede transmitir enfermedades como la diarrea, el cólera, la disentería, la fiebre tifoidea y la poliomielitis. Se calcula que; la contaminación del agua dulce provoca más de 502 000 muertes por diarrea al año. De aquí al 2025, la mitad de la población mundial vivirá en zonas con escasez de agua.

Después de esta breve introducción, daré mi punto de vista del significado que el agua tiene para mí y porqué la considero importante.

Yo nací en el año de 1992, para mediados de la década de los años 90's, viví en una zona rural y bastante alejada; en La Aldea de Sarapiquí, muy cerca de la frontera norte de Costa Rica. En ese tiempo; no teníamos acceso a agua directamente del grifo, si no que; teníamos que ir caminando a un pozo a traer agua, esta se usaba para consumo y demás actividades diarias como cocinar y bañarse.

Era difícil caminar varias veces al día para recoger agua, pero no había otra opción, por la falta de agua ni siquiera había servicio sanitario, por lo que se usaba una letrina y esto era riesgoso que contaminara el agua del pozo a corto o mediano plazo, por lo que siempre se hervía el agua para consumo y a falta de electricidad se hacía con un fogón por lo que el proceso era más tedioso aún.

Dado todo esto que viví, el día de hoy poder abrir una llave y tener agua potable en mi apartamento, me hace valorar cada gota que consumo, pues yo soy consciente de lo difícil que fue no contar con este privilegio. Además; el hecho de tener un servicio sanitario dentro de la vivienda son cosas que la mayoría de personas no valora; en mi niñez tenía que salir de la vivienda para ir a la letrina, así lloviera. Además; lavar ropa era otro asunto complicado pues se tenía que ir a un río a lavar a mano.

Actualmente; como Ingeniera Topógrafa tengo la oportunidad de trabajar con ASADAS a lo largo del territorio nacional, aquí me he hecho más consciente aún del valor del agua potable, pues estas asociaciones hacen un esfuerzo increíble para abastecer los pueblos, donde muchas veces la captación está a muchos kilómetros del primer usuario del servicio. Un ejemplo de esto es la ASADA de Isla Venado; el acueducto consta de alrededor de 58 km de tubería y para llegar a la isla, dicha tubería debe pasar por el mar en un trayecto de 600 m. Otro ejemplo es la ASADA de Katira en Guatuso, es un acueducto pequeño pues son solo 8 km de tubería y menos de 200 abonados, esta ASADA fue muy afectada por el Huracán Otto y como la captación está en una zona de difícil acceso requirió de mucho esfuerzo humano para reestablecer el servicio después del huracán.

Como el tema del acceso al agua potable es un tema importante y delicado no solo a nivel de Costa Rica, sino que también a nivel mundial, cabe mencionar que se debe poner especial atención al tema del consumo de agua por parte del sector agricultura e industria.

González (2015), indica que en cifras globales la agricultura ocupa el 70% del agua dulce, mientras que la industria ocupa un 20%, dejando solo un 10% para el abastecimiento humano, además el último informe de 2015 del Programa Mundial de los Recursos Hídricos de la coordinación la UNESCO, advierte de que; si no se toman medidas, el planeta tendrá que afrontar un déficit mundial de agua del 40% en los próximos 15 años, hasta 2030.

El documental FLOW: For Love of Water del año 2008 se centra en el gran negocio de la privatización de la infraestructura de agua, que da prioridad a las ganancias sobre la disponibilidad de agua limpia para las personas y el medio ambiente. Grandes empresas del sector privado representado en el documental son Nestlé, The Coca-Cola Company, Suez y el Fondo Monetario Internacional (FMI). Aquí se construye un caso en contra de la privatización creciente de las fuentes de agua dulce en el mundo, con un enfoque inquebrantable en la política, la contaminación, los derechos humanos, y la aparición de un cártel dominante mundial del agua.

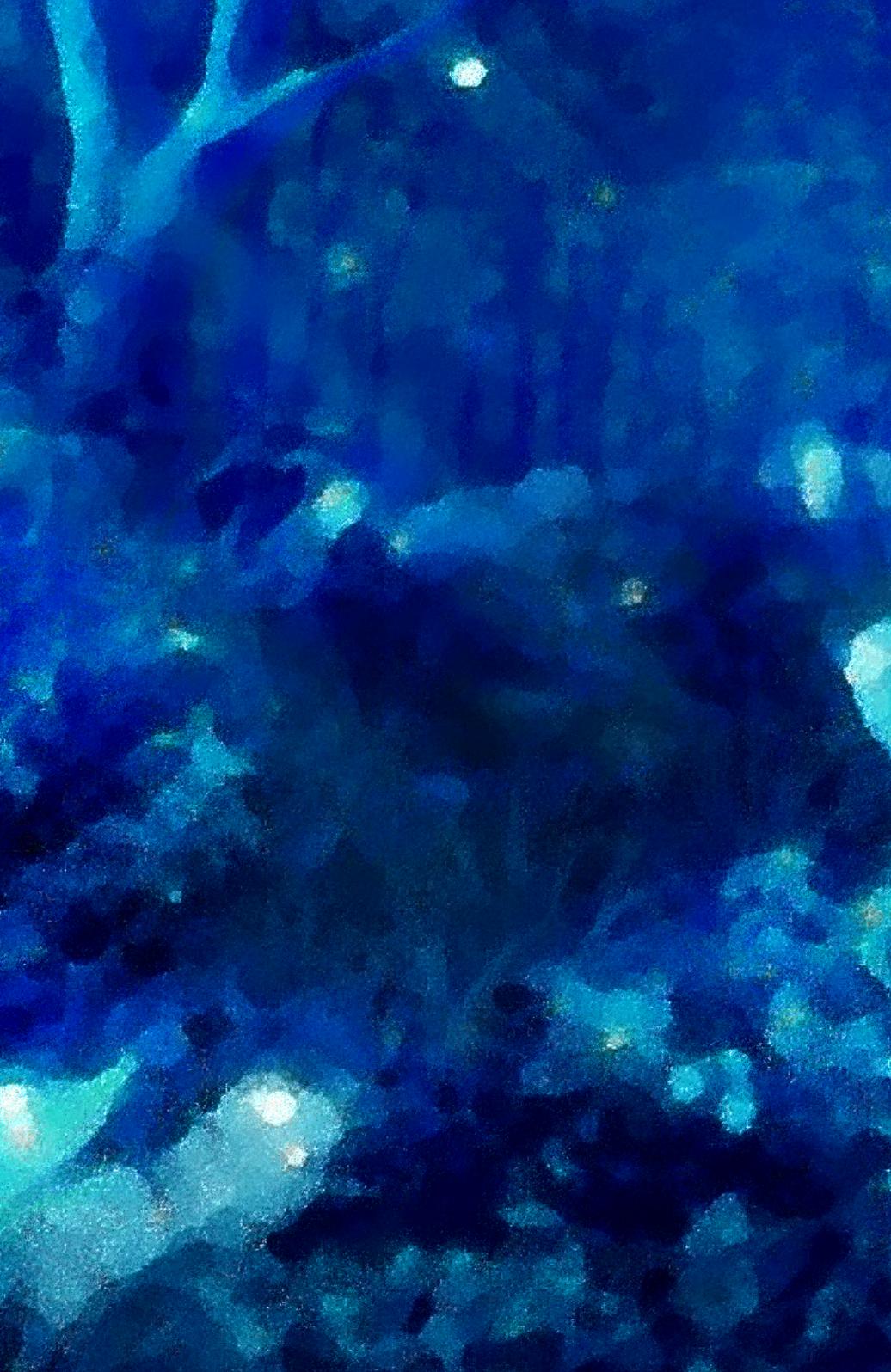
Más allá de la identificación del problema, FLOW también da a los espectadores una mirada a las personas y las instituciones que ofrecen soluciones prácticas a la crisis del agua y las nuevas tecnologías que se desarrollan, las cuales; se están convirtiendo en modelos para un cambio global exitoso.

En otro documental llamado Enroscados: La Batalla del Agua del año 2009 se habla que; en unos 20 años, dos tercios de la población en Estados Unidos no tendrán acceso a agua potable, pues el negocio del agua embotellada mueve miles de millones de dólares al año y está acaparando el recurso, además, habla de cómo crecen las denuncias contra las multinacionales por este negocio y por la contaminación que generan.

Después de analizar mi experiencia con el tema del acceso al agua potable, además de otros casos a nivel mundial como los presentados en los documentales, pienso que es urgente poner en práctica las políticas que garanticen un uso eficiente, responsable y equitativo del agua potable a nivel país y a nivel mundial, en los próximos años será de vital importancia lograr un acceso universal del agua apta para consumo, mejorar la calidad de la misma reduciendo los niveles de contaminación, es decir; mejores herramientas para tratamiento de aguas residuales y residuos sólidos, hacer un uso eficiente del recurso hídrico en todos los sectores (especialmente agricultura e industria), asegurar la sostenibilidad de la extracción y abastecimiento de agua para hacer frente a la escasez; además de proteger y restablecer los ecosistemas relacionadas con el agua; incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.

Referencias:

- Carrión, M. (20 de marzo 2020). *¿Cuánta agua hay en el planeta?* El Ágora Diario. Recuperado de <https://www.elagoradiario.com/agorapedia/cuanta-agua-planeta/>
- González, E. (27 de julio 2015). *El agua en la industria: crece la demanda frente a un recurso más escaso.* iagua. Recuperado de <https://www.iagua.es/noticias/eva-gonzalez-herrero/15/07/27/agua-industria-crece-demanda-frente-recurso-mas-escaso.>
- Salina, I. (Directora), Starr, S., Holland, G. (Productores). (2008). *FLOW: Flow for love of water* [Documental]. (2008). Estados Unidos: Oscilloscope.
- Soechting, S. y Lindsay, J. (Directores y Productores). (2009). *Enroscados: La batalla del agua* [Documental]. Estados Unidos: Atlas Films.



ATL, AGUA

Daniela Manzano

Correo de contacto: daniela.manzano@ucr.ac.cr

Curso de Licenciatura: Manejo de Recursos Hídricos

Escuela Centroamericana de Geología

Universidad de Costa Rica.

“Atl” o Agua, en Nahuátl, es considerado algo vivo, significa vida. Para las culturas precolombinas el agua es un elemento sagrado y con vida propia. La lluvia también es sagrada y no considerada un recurso como en la actualidad. Es por eso que el cuidado de los ríos, lagos y lagunas es tan importante en dichas culturas. No es de extrañarnos que los cuerpos de agua dentro de las reservas indígenas se encuentren en un estado mucho mejor al resto, todo está directamente ligado a la visión que tenemos del agua, si la respetamos como algo sagrado, o si la consideramos un recurso explotable más.

Todos o casi todos estamos al tanto de la importancia del agua, o por lo menos pretendemos estarlo. Todo esto depende de la experiencia propia y de los ojos a través de los cuales veamos el recurso, del cual; verdaderamente cabe recalcar, somos totalmente dependientes. Esto último parece que se nos olvida, y es que a veces hasta nos puede parecer ilimitado; es tan sencillo como abrir la llave del fregadero o de la ducha y ahí está: agua potable, de muy buena calidad, cayendo y desperdiciándose a montones.

Tratando de responder la interrogante: ¿Qué significa el agua para mí? me doy cuenta que en realidad nunca me tomé el tiempo de reflexionar y detallar el significado que tiene, ni cómo influye en mi estilo de vida. El agua está involucrada directa o indirectamente en básicamente todas mis actividades diarias, desde la ducha hasta la energía eléctrica de la que también somos totalmente dependientes. La fabricación de la ropa que usamos, los cosméticos, la comida, y la lista podría seguir y seguir.

Después de lo dicho anteriormente; sobra mencionar la importancia que tiene el agua en mi estilo de vida actual, principalmente cuando pienso en el factor higiene, el cual es sumamente importante para mí. Verdaderamente me detengo a pensar en la cantidad de litros de agua potable que desperdiciamos diariamente en las duchas sin las que simplemente ya no podemos vivir. En los litros y litros de agua potable que se van semanalmente en la lavadora y en el fregadero. Es bastante curioso que aunque el destino principal del agua potable que ha sido tratada es para consumo humano directo, en realidad este aspecto queda totalmente opacado en el estilo de vida de muchos de nosotros, esto último es a mi parecer consecuencia directa de la forma en la que crecimos y de la percepción que nos hemos creado a lo largo de los años.

Mis experiencias con respecto al recurso hídrico han sido y son cambiantes. Nací en El Salvador y crecí en El Salvador y Guatemala, donde el acceso al agua no es el principal problema; sino más bien la calidad de la misma. Cuando pienso en la función y en el uso que se le da en mi casa, o en las casas de

mis familiares, es muy diferente al uso que se le da en Costa Rica, por lo menos en el Valle Central.

En El Salvador y Guatemala, la función principal del agua que sale por las llaves es exclusivamente para higiene, para duchas, fregaderos, y limpieza en general. El agua es de mala calidad, en algunas zonas más que en otras. Razón por la cual, en mi caso, nunca fue usada para consumo directo. El agua considerada verdaderamente potable, la que sí se considera apta para consumo proviene de empresas privadas, las cuales se encargan de distribuirla a domicilio. Siendo este el caso, dado que es un bien adquirido a un precio mucho mayor, el agua tiende a desperdiciarse bastante menos.

Mi experiencia en Costa Rica es similar con respecto al acceso y uso, sin embargo cambia mucho considerando el factor calidad. El agua de buena calidad es mucho más accesible y a un precio mucho menor, esto influye no sólo en el gasto, sino en la organización y planeación de las actividades diarias. El agua no se divide entre “buena y mala”, ese fue uno de los principales choques culturales al llegar al país, el agua de calidad se encarga de suplir todas las necesidades, cumple todas las funciones sin distinción. Algo impensable como tomar agua del tubo en países como El Salvador y Guatemala, en Costa Rica es totalmente normal.

Esto me hace preguntarme: ¿qué están haciendo mal los países donde el recurso no es accesible o de mala calidad?. Es claro que se trata principalmente de un tema de gestión, por lo menos en países del Triángulo Norte donde he tenido he pasado la mayor parte de mi vida. Sin embargo; es un tema educativo, político, económico y cultural, todo por igual.

No hay forma de desligar las faltas ambientales en las que se incurren una y otra vez en estos países, con la corrupción, la política y de igual manera la falta de educación con respecto al recurso hídrico. Es ahí donde cabe la interrogante de qué acciones tomar al respecto para mejorar el uso, la distribución, la calidad y la educación con respecto al agua.

Una de las acciones más importantes a considerar, o tal vez la más importante, sería el tema educación. Agregar en los sistemas educativos seminarios de realidad nacional, donde se traten temas ambientales y socio-políticos, con el fin de educar a las futuras generaciones en las problemáticas actuales, para evitarlas o corregirlas en un futuro. Esto porque es importante que como ciudadanos informados y responsables, veamos las anomalías y fraudes cometidos por las instituciones gubernamentales, y nos opongamos efectivamente.

También considero de suma importancia la modificación de la legislación del agua, es necesario darle un enfoque más integral, donde se consideren múltiples variables, con el apoyo de profesionales en todas las ramas involucradas. Igual de pertinente considero la creación de una o varias instituciones, las cuales tengan como función evaluar las diferentes perspectivas y hacer los estudios pertinentes con respecto al uso del agua, para que pueda ser aprovechado con fines económicos, urbanos y recreativos en general.

Estas instituciones ayudarían a descentralizar el poder que se tiene con respecto a la toma de decisiones. Al ser fácilmente manipulables por unos pocos, el recurso se aprovecha en función de intereses económicos, dejando de lado a los más

vulnerables, y no sólo eso, comprometiendo el recurso a largo plazo, tanto en caudal como en calidad.

Sin embargo; quedan varias preguntas con respecto a la legislación, distribución y uso del agua: ¿cómo generar los mejores beneficios mediante la distribución del agua entre distintos usos?, ¿cuáles son los criterios con los que se realiza esta distribución?, ¿cuánta agua asignarle a cada uso?, ¿cómo realizar esta asignación?, ¿cómo premiar la eficiencia en los procesos donde se asigna?, ¿cómo gestionarla de forma sostenible? (UICN, 2021).

En general, o tal vez utópicamente; cuando se realiza la repartición de un recurso del Estado, se hace esperando que se vean beneficiados la mayor cantidad de personas posibles, o que se obtenga el mayor beneficio económico. Sin embargo; ahí entramos en la primera interrogante, “¿cómo generar los mejores beneficios mediante la distribución del agua entre distintos usos?”. Creo que es muy improbable llegar a un consenso con respecto a esta pregunta, los intereses políticos, económicos o individuales no suelen coincidir, y tanto es importante el desarrollo económico, como el saneamiento y acceso igualitario para todos. Por lo que los criterios bajo los cuales se tomen las decisiones deben ser lo más imparcial posibles, considerando que al ser un recurso, como su nombre lo dice, sirve como un medio para suplir una o varias necesidades, lo importante es establecer cuál es la necesidad primordial, o en su defecto cuáles serían los efectos adversos de la explotación, si son reversibles y principalmente, si valen la pena considerando el contexto económico y social general, no de unos pocos.

Estos criterios deberían de tener como objetivo principal la conservación y sostenibilidad del recurso hídrico para futuras generaciones, pero sin descuidar la clara necesidad e importancia del mismo para las actividades económicas. Por esta razón considero importante la realización de estudios exhaustivos antes de realizar cualquier tipo de proyecto donde se pueda ver comprometido el recurso, así como también la descentralización del poder en la toma de decisión. Esto porque precisamente los criterios utilizados por una institución pueden estar sesgados o simplemente no considerar los otros factores y actores involucrados.

Muchas veces se ha dado el caso que grandes centros turísticos, tales como hoteles, los cuales traen muchos ingresos económicos a las comunidades aledañas, utilizan gran parte del recurso hídrico disponible en el área, dejando a los poblados desprovistos para necesidades básicas. Las infraestructuras hoteleras utilizan el agua principalmente con fines recreativos como piscinas, jacuzzis, fuentes decorativas, entre otras. Estas amenidades son claramente un atractivo para los visitantes, pero ¿dónde se encuentra el límite justo?, o ¿cuál sería el porcentaje ideal para la repartición del recurso hídrico?. Del caudal total en un área, ¿qué porcentaje debería destinarse para fines económicos? y ¿qué porcentaje debería utilizarse en actividades de necesidad básica?

Son interrogantes que en una zona donde el agua sea escasa pueden tener respuestas interconectadas, porque las necesidades básicas no pueden desligarse de las actividades económicas en zonas turísticas. La industria hotelera genera gran cantidad de empleo, de la cual llegan a depender muchas

familias. Entonces, ¿existe una forma de decidir entre el ingreso económico y las necesidades básicas de una comunidad? Sobre todo considerando que tanto el ingreso económico como el agua son necesidades básicas. En lo personal, como estudiante de licenciatura en Geología, no me considero apta para responder este tipo de interrogantes. Como mencioné con anterioridad, el agua está en todo, y se necesita de todas las áreas de las ciencias para procurar el mejor uso de la misma.

A manera de conclusión, la legislación del agua es un tema sumamente complejo. Es un recurso del que todos dependemos por igual, un Derecho Humano que sigue siendo inaccesible para muchas comunidades y para miles de millones de personas alrededor del mundo. Por eso es tan importante que seamos conscientes y procuremos el bienestar común, que nos eduquemos y procuremos implementar acciones en nuestro día a día que no solo optimicen, sino que también disminuyan la cantidad de agua que utilizamos.

Como desafío para los próximos años, no solo debemos considerar la importancia de estudios que ayuden a cuantificar el recurso hídrico y su sostenibilidad, sino también el mejoramiento de la infraestructura de las plantas potabilizadoras. En países donde el agua genera numerosos conflictos, como es el caso de Centroamérica y la mayoría de países latinoamericanos, es necesario exigir la creación de un fondo monetario competente, el cual sea capaz de proveer a todas las instituciones involucradas y las investigaciones requeridas por las mismas.

Referencias:

International Union for Conservation of Nature. (2021). *El Valor del Agua*. Recuperado de: <https://www.iucn.org/es/news/americadel-sur/202103/el-valor-del-agua>



PARA MI, EL AGUA SIGNIFICA VIDA

Mario Arias Salguero

Correo de contacto: mario.ariassalguero@ucr.ac.cr,
mariogeologo@gmail.com

Docente e investigador

Escuela Centroamericana de Geología

Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas

Universidad de Costa Rica.

Arias (2019), en su escrito denominado: Sacar Agua de las Rocas, pone en evidencia la relación entre la Vida y el Agua, que a lo largo de la historia diversas culturas le han dado, veamos algunos ejemplos:

En la tradición Judío-Cristiana, los pozos de agua, tienen una gran relevancia como fuente de agua dulce en la Palestina Antigua. En el desierto, encontrar un pozo es cuestión de vida o muerte. Cavarlo era ocasión de alegría.

Según la tradición ortodoxa, el pozo de María fue el lugar donde la Virgen María, madre de Jesús, fue anunciada por el arcángel Gabriel que ella tendría al hijo de Dios.

Las fábulas Chinas, son alegorías inspiradas en anécdotas de la vida y las leyendas históricas que el pueblo usaba como una forma de comunicación, una de las más conocidas es la leyenda del nacimiento de Confucio, está asociada también a un pozo: así lo narra Luo, 2006 en su libro: La historia de Confucio "...su

madre, estando muy sedienta debido a la excesiva pérdida de sangre por el parto, estaba ansiosa de encontrar agua. De pronto descubrió que había un pozo con agua clara. Desafortunadamente, el pozo era demasiado hondo. Ante esto, se dijo a sí misma: *“Qué bueno sería que el pozo estuviera al revés de modo que pudiera yo sacar un poco de agua para beber”*. No había terminado de pronunciar estas palabras, cuando el pozo, poco a poco se inclinó de modo que ella pudiera alcanzar el agua fácilmente y mamá Yan, pudo beber bien. El pozo se conoció como el pozo Bandao (pozo inclinado). Este pozo todavía está ahí, al este del monto Ni, al lado del templo Memorial de la Madre Yan, con agua pura, fácil de alcanzar”.

En la cultura helénica, Tales de Mileto, no solo es célebre por haber caído en el pozo por estar viendo las estrellas, sino fue él quien consideró que el agua era el elemento primario de todas las cosas que existen, lo que dio comienzo al universo, una idea que los griegos llamaban *arjé* (del griego *ἀρχή*, fuente, principio u origen).

Aristóteles, otro de los grandes filósofos griegos, en sus escritos de *Metafísica*, describe la teoría de Tales de Mileto sobre el agua como principio de la Naturaleza: *“La mayoría de los primeros filósofos consideró que los principios de todas las cosas eran sólo los que tienen aspecto material [...] En cuanto al número y a la forma de tal principio, no todos dicen lo mismo, si no que Tales, el iniciador de este tipo de filosofía, afirma que es el agua, por lo que también declaró que la tierra está sobre el agua. Concibió tal vez esta suposición por ver que el alimento de todas las cosas es húmedo y porque de lo húmedo nace del propio calor y por él vive. Y es que aquello de lo que nacen es el*

principio de todas las cosas. Por eso concibió tal suposición, además de porque las semillas de todas las cosas tienen naturaleza húmeda y el agua es el principio de la naturaleza para las cosas húmedas”.

En la poesía helénica representada por Homero, en sus obras; la *Ilíada* y en la *Odisea*, es recurrente el tema de las fuentes de agua cristalina que brotan de las rocas como fuente de vida.

Marco Vitruvio Polión (Marcus Vitruvius Pollio) fue un arquitecto romano que vivió entre los años 80 y 15 antes de nuestra era. Él decía que el agua era indispensable para la vida, para satisfacer necesidades placenteras, y para el uso de cada día.

El agua en el Islam, al igual que en otras religiones, tiene un carácter sagrado. Esta circunstancia, unida a su escasa presencia y difícil obtención en algunos territorios, propició que el agua de los pozos fuera muy valorada en su cultura, como el caso del pozo de Zamzam que es considerado sagrado, está ubicado en La Meca. La tradición cuenta que; este pozo fue abierto por el ángel Gabriel para salvar a Agar y a su hijo Ismael de morir de sed en el desierto, por lo que se le conoce también con el nombre de pozo de Ismael.

Para los musulmanes, el agua es un bien sagrado, el principio más importante del universo, tal y como recoge el Corán, donde se afirma que “*de agua hicimos a todo ser viviente*”. El agua es considerada un don divino, símbolo de pureza y sabiduría, que se usa para premiar una vida plena basada en los pilares de la sociedad islámica “*el agua que brota de las rocas es la gran promesa expuesta en el Corán, es la salvación y por ende vivir en el paraíso*”.

Al Karayi, fue un matemático que vivió entre el 953 y 1016 d.C. y escribió un tratado científico en el que demuestra el conocimiento avanzado sobre el agua alrededor del siglo X en las tierras islámicas. Para él, los sistemas de riego en forma de túneles subterráneos (qanat) eran la técnica más apropiada, ya que *“ayudó a la tierra a florecer y permitió a los hombres alcanzar el orden en sus vidas”*.

Copan es un sitio arqueológico de la civilización maya, en su cosmovisión está representado en una de las estelas (H), la creación del universo. *“la montaña mítica de la Creación, en cuyo centro estaba una cueva con un manantial sagrado. Esta cueva era la fuente de nubes de lluvia y de agua fresca, fuente de toda vida en la tierra. Fue aquí donde los dioses crearon a la humanidad y conservaron el maíz para sostener a los mayas”*.

Tipón es una estructura incaica que representa el origen de la vida, de la siguiente manera *“En la parte más alta se encuentra el Puquio (ojo de agua subterránea, manantial) que vendría a ser el creador Wiracocha, después que el agua discurre por unos metros se separa en dos creándose al hombre y la mujer (dos fuentes), luego esta se divide en cuatro fuentes siendo la interpretación que la primera fuente es macho, hembra, macho, hembra, estas se unen y se multiplican creándose así el pueblo Inca, luego el agua discurre por una base plana que vendría a ser la interpretación de la vida cotidiana de los seres humanos, luego el agua cae en una pequeña pendiente a lo que se interpreta como la muerte, el agua se une nuevamente en un canal esto sería interpretado como las almas se van por el río o mayu o río del olvido, finalmente el agua discurre a través de las terrazas”*.

Ahora bien, que piensan algunas de las personas vinculadas con las ASADAS en Costa Rica. A raíz de una entrevista realizada de forma virtual específicamente para este ensayo, todas las personas que respondieron, 33 en total, dicen precisamente que el Agua para ellos significa Vida, leamos sus testimonios, que fueron debidamente autorizados para difundir.

“Como agricultor y el que no es agricultor, el agua significa la vida, sin ella nuestras plantaciones morirían y por ende todos los que de una forma u otra dependemos de ella”.

José Eduardo Cerdas Gómez
ASADA Villa Bonita

“Salud, calidad de vida”.

Oswaldo Cordero Cedeño
ASADA Cooperosales

“El agua es para mí la sangre del planeta, es vida, es el futuro y la única esperanza para la continuidad del ser humano”.

Susana Solís Hernández
ASADA Guadalupe de Rivas de Pérez Zeledón

“Supervivencia y Desarrollo”.

Jackeline Rivera Viquez
ASADA Potrero Cerrado de Oreamuno

“Es la promotora de la vida de este planeta, sin ella nada de lo que conocemos en este mundo existiría”.

Evelyn Chavarria Ramos
ASADA de San Pedro

“El agua es el motivo por el cual hay vida en nuestro planeta, sin el agua no existiríamos (el agua es salud)”.

Francisco Altamirano Jimenez
ASADA Quebrada Ganado y Playa Agujas

“El agua es la esencia de la vida, sin ella no podríamos existir”.

Evelyn Calderón
ASADA Vuelta e Jorco de Aserri

“Recurso vital para la salud pública y la ecología del planeta, así como fuente de impulso económico y social”.

Cristhian Nuñez Mora
ASADA Colonia Puntarenas

“Una parte esencial para la vida”.

Kinberly Rivas Navas
ASADA San José de Upala

“Vida”.

ASADA Volio

“El agua es dador de vida, de salud, de belleza, de energía y de progreso. Donde esté de manera pura, va haber vida en abundancia. Su principal depredador es la humanidad, que parece que no entiende que acabando con el agua acabará con sí misma. Las comunidades que cuenten con una ASADA cuentan con la gran oportunidad de defender su salud y su progreso”.

Brian Vargas Araya
ASADA Carrillos Alto de Poás de Alajuela

“Vida-salud- calidad de vida- desarrollo”.

Roxelia Vargas Vargas
ASADA Suerre

“Recurso, líquido Vital para la vida, el cuál deseo proteger”.

Xinia Carrillo Herrera
Asociación de Acueducto Rural de Rosales

“El agua es la fuente de vida”.

ASADA Pavones de Turrialba

“Fuente de vida: un recurso invaluable, vital para la naturaleza, todo lo que respira necesita agua. Sin agua no hay vida, no hay ningún otro elemento que pueda sustituirla, no existe. Si me preguntaran cual es el valor del agua para mí, diría; que es un tesoro que se puso en mis manos de forma casi gratuita”.

Esmeralda Zeledón Castro
ASADA CALEMA

“El agua para mi es la vida, es el principio de todo y la carencia de ella es el final”.

Luzmilda Quirós Corrales
Asociación Administradora del Agua de San Juan de Puriscal

“Vida, un tesoro que debemos proteger para seguir teniendo la dicha de poder disfrutarla”.

ASADA Calle Lajas San Bosco

“Vida y salud”.

María Rosa Campos Vargas
ASADA Buena Vista

“El agua es indispensable para la vida, para nuestros hogares, para la seguridad y para el desarrollo económico, social y medioambiental. Y es un recurso abundante a la vez que escaso. Con el objetivo de poner en valor un recurso de valor incalculable, el 22 de marzo se celebra en todo el mundo el Día Mundial del Agua”.

Freddy Hidalgo
ASADA La Argentina

“Un regalo de Dios que es un tesoro en nuestras manos y con el cual damos vida”.

Jessica Navarro
ASADA San Bosco Teresa y lugares circunvecinos

“Es el recurso más importante para la supervivencia de todos los seres vivos, todos la necesitamos. Lejos de ponerle un precio debemos hacer conciencia de lo valiosa que es por si sola y de la obligación que tenemos por hacer uso de la misma con responsabilidad.

La contaminación y la escasez plantean amenazas para la salud y calidad de vida. El libre flujo del agua no contaminada resulta clave para el sostenibilidad de los ecosistemas que dependen del agua.

El agua es un bien de primera necesidad para los seres vivos y un elemento natural imprescindible”.

Adriana Agüero Zúñiga
ASADA Villa Nueva

“Para mí, el agua es primordial para la vida de todo ser viviente así como para las plantas Sin ella simplemente la vida no existiría”.

José Manuel Oses Delgado
ASADA calle Damas La Palmera de San Carlos

“Para mí, el agua representa Vida”.

Jessica Benavides
ASADA Mar Vista

“El agua es la sangre de nuestro planeta, sin este preciado líquido la vida humana sería imposible, al igual que nuestro cuerpo tiene sangre que viaja por las arterias y las venas, el agua mantiene un proceso similar en nuestro planeta, agua pura, limpia que utilizamos en nuestro día a día, luego de ser utilizada deberíamos de limpiarla para que regrese al ciclo natural pero en muchas partes del mundo esto no sucede.

El cuerpo humano es más de 50% agua en su etapa adulta, esto quiere decir que somos agua, para sobrevivir la necesitamos, además la utilizamos en actividades agrícolas y comerciales, le hemos restado importancia a lo que significa el agua en nuestro diario vivir, eso podría provocar que la humanidad sufra escases severa que ya se ve en gran parte del mundo y problemas mayores, hasta que nos falte el agua comprenderemos que se nos acaba la vida”.

Armando Arias
ASADA San José

“La Vida. Porque sin agua no existiría nada”.

Elisa Núñez Quesada
ASADA El Rosario de Naranjo

“El agua es el elemento principal para poder existir, ya que de este líquido depende la vida de todo ser vivo en este planeta. Por lo tanto; el agua es Vida”.

ASADA Las Delicias de Aguas Zarcas

“El agua es vida, el agua es todo, el recurso que más vale y el único que nos mantendrá con vida”.

Karina Villalobos
ASADA Árbol de Guaria

“El significado de agua para mí se traduce en Vida. El agua es un elemento básicos para la existencia del ser humano y de lo que lo rodea, vida y agua son dos conceptos que según un diccionario tendrán significados muy diferentes, pero que realmente guardan una relación muy estrecha”.

Yendry Sandoval Arias
ASADA San Rafael de Guatuso

“El agua es la vida misma”.

Estrella Navarro Quirós
ASADA Oratorio Concepción de Pérez Zeledón

“En una sola palabra significa VIDA”.

Patricia Gómez Guillen
ASADA Santa Cruz de Turrialba

“El agua es fuente de vida para todo ser viviente y sin ella no tendríamos vida en el planeta, por ende; es un recurso primordial en la supervivencia de la humanidad”.

María Arauz
ASADA El Almendro

“Es el motor de todo ser vivo, sin agua no existe vida”.

Steven Solís Corrales
Asociación administradora del acueducto rural integrado
San Ramón la Virgen de Sarapiquí

“Un líquido precioso del que dependemos completa y absolutamente todos los seres vivos. Sin él, la existencia de la vida sería nula. El ser humano junto todos los demás seres vivos, le debemos nuestra razón de ser ya que la mayor parte de nuestros organismos está compuesto de agua, además es esencial en la producción todos los alimentos que consumimos.

Luz Hannia Vásquez González
ASADA San Miguel de Piedades Sur

Referencias:

- Arias, M.E. (2019). *Sacar gua de las rocas*. Proyecto ED-2873. Costa Rica. Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica, 91 pp. Recuperado de: <https://drive.google.com/open?id=1qdAT3KEHEAGHqZFPXtX2OUveTSXYFVr4>
- Arias, M. E. (2021). *¿Para mí, el agua significa?* Entrevista a ASADAS. Proyecto ED-2873. Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas, Universidad de Costa Rica.

