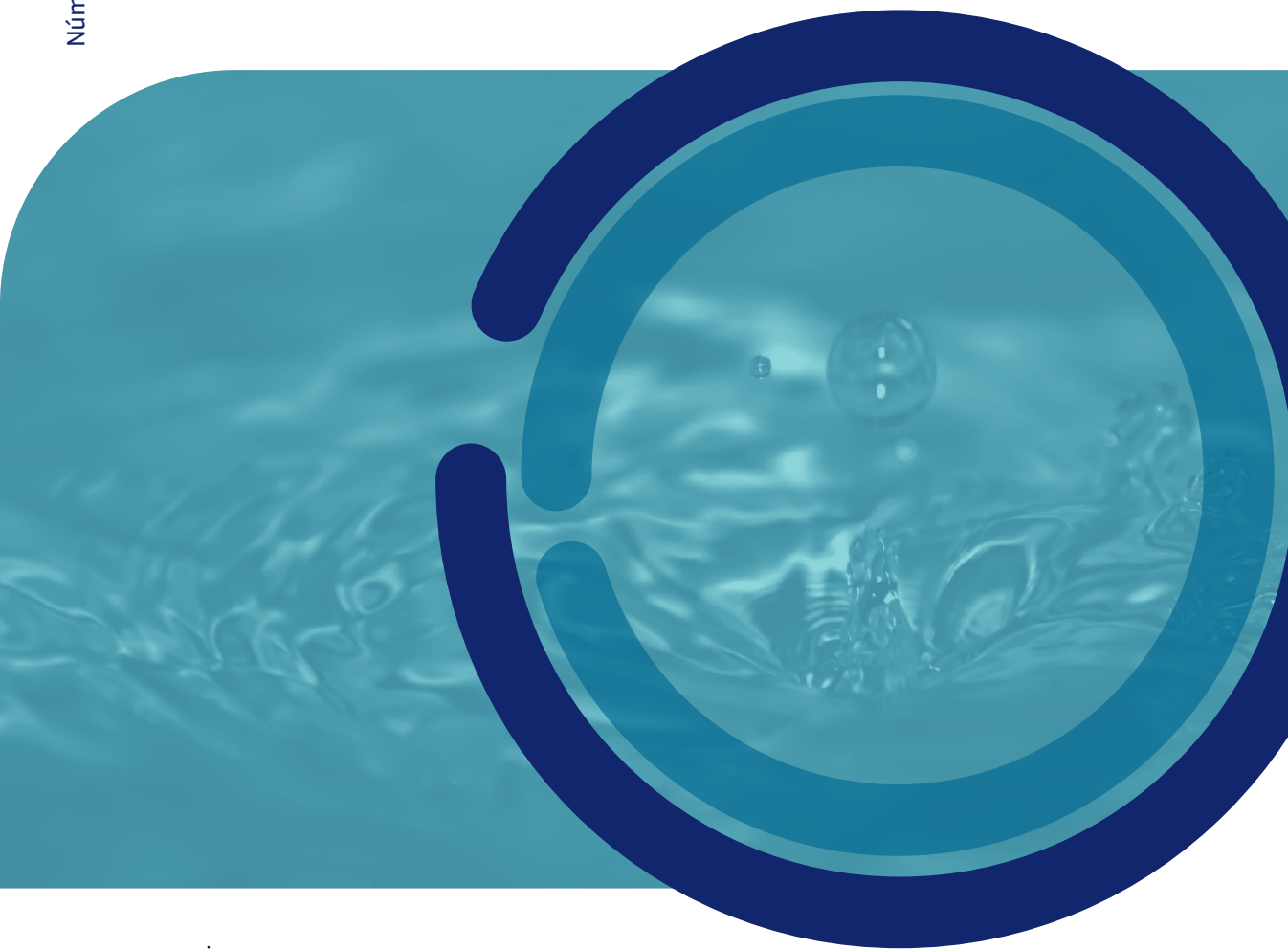


SEGURIDAD HÍDRICA hoy



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



CERSHI

Centro Regional
de Seguridad Hídrica
Bajo los auspicios
de UNESCO

Boletín del Centro Regional de Seguridad Hídrica bajo los auspicios de UNESCO



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



CERSHI

Centro Regional
de Seguridad Hídrica
Bajo los auspicios
de UNESCO

SEGURIDAD HÍDRICA hoy

Boletín del Centro Regional de Seguridad Hídrica bajo los auspicios de UNESCO



Organización
de las Naciones Unidas
para la Educación,
la Ciencia y la Cultura



Centro Regional
de Seguridad Hídrica
Bajo los auspicios
de UNESCO

DIRECTORIO

Dr. Fernando González Villarreal
Director

MsC. Jorge Alberto Arriaga
Coordinador Ejecutivo

Mtro. Enrique Aguilar Amilpa
Coordinador de Proyectos

Mtra. Ana Gabriela Piedra Miranda
Comunicación Organizacional

Lic. Marie Claire Mendoza Muciño
Lic. Joel Santamaría García
Diseño y Comunicación Visual

Lic. Michelle de la Trinidad Mendoza
Asistente de Investigación

Publicación digital del Centro Regional de Seguridad
Hídrica bajo los auspicios de UNESCO.

Boletín No. 5
Abril - Junio 2021

Diseño gráfico y formación editorial:
Lic. Marie Claire Mendoza Muciño
Lic. Joel Santamaría García

CONTENIDO

- 7 ACTIVIDADES
- 8 Serie de webinars: El Valor del Agua
- 9 Valor Cultural
- 11 Valor Ecosistémico
- 13 Valor Económico
- 15 Valor Productivo
- 17 Valor Social
- 19 Conversatorio 1
- 21 Webinar:
Agua subterránea y sequía: Experiencias de la ley de aguas subterráneas de California
- 25 PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL
- 26 III Congreso Iberoamericano sobre Sedimentos y Ecología
- 29 Diálogos del agua virtual
- 31 Jornada de Humanidades: Agua...¿se acaba?
- 34 CONOCE MÁS
- 35 Interconexión. Aguas Continentales- Marinas bajo el enfoque S2S
- 43 AGENDA
- 44 Curso Masivo Abierto y a Distancia - Seguridad Hídrica

PRESENTACIÓN

Desde 1993, toda la comunidad internacional celebra el Día Mundial del Agua el 22 de marzo con el fin de reafirmar que la seguridad hídrica es clave en la reducción de la pobreza, el crecimiento económico y la sostenibilidad ambiental. En 2021, el Informe de Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos se dedicó al Valor del Agua. La forma en la que se valora el agua determina cómo se gestiona y qué tipo de políticas públicas se desarrollan para garantizar su manejo sostenible. Sin lugar a dudas, el valor del agua es mucho más que su precio: es vital para que los ecosistemas puedan brindar sus servicios de los que todos nos beneficiamos; para algunos grupos sociales el agua tiene motivos religiosos que los conectan con seres divinos; prácticamente ningún proceso productivo podría llevarse a cabo sin una disponibilidad de agua en cantidad y calidad adecuadas; la salud de las personas depende en gran medida de los recursos hídricos, especialmente en el contexto de pandemia por COVID-19.

Considerando esta realidad, en colaboración con la Red del Agua de la Universidad Nacional Autónoma de México, realizamos la serie de webinars titulada “Los valores del agua”. A lo largo de cinco sesiones y un conversatorio, 11 profesionales de los sectores académico, gubernamental y de la sociedad civil debatieron, desde una perspectiva de América Latina, sobre los principales retos y oportunidades de considerar los múltiples valores del agua en la gestión de los recursos hídricos y las posibilidades de que éstos sean incorporados en las políticas públicas para alcanzar la seguridad hídrica en beneficio de todas las personas y de los ecosistemas. A partir de estos análisis, elaboramos una memoria y cinco infografías. Además, organizamos la sesión “Agua subterránea y sequías: Experiencias de la Ley de Aguas Subterráneas de California”, en la que buscamos generar un diálogo internacional y compartir mejores prácticas para la gestión de acuíferos.

En coordinación con el Programa Hidrológico Intergubernamental de América Latina y el Caribe, la Iniciativa Internacional de Sedimentos y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, entre el 5 y el 9 de abril, llevamos a cabo el III Congreso Iberoamericano sobre Sedimentos y Ecología con el objetivo de conocer los más importantes avances sobre la erosión, morfología e interacciones entre el agua y los sedimentos; la relación de los sedimentos con la calidad del agua y el cambio climático; las herramientas y metodologías para el monitoreo y caracterización de sedimentos; así como una perspectiva ambiental, social y legislativa para una gestión integral de los sedimentos. En el evento recibimos 251 registros, más de 100 participantes asistieron a las sesiones virtuales y, gracias a la transmisión en redes sociales, alcanzamos 2,573 en Facebook y 1,101 en Twitter.

Participamos además en eventos organizados por la Asociación Mexicana de Hidráulica y la Universidad Nacional Autónoma de México. Al mismo tiempo, intensificamos nuestras labores de investigación sobre uno de nuestros proyectos emblemáticos “Análisis de las interacciones entre aguas continentales y marinas en el Golfo de California bajo el enfoque de la fuente al mar como base para su gestión sustentable”. En esta ocasión, el Ing. José Antonio Romero, becario adscrito al Centro, nos comparte algunos avances.

Éstas y otras labores las compartimos en el quinto número de nuestro boletín “Seguridad Hídrica Hoy”, esperando sean de utilidad para todos los interesados de la región en transitar hacia ambientes de seguridad hídrica.



Dr. Fernando J. González Villarreal

Director del Centro Regional de Seguridad Hídrica
bajo los auspicios de UNESCO



MSc. Jorge Alberto Arriaga Medina

Coordinador Ejecutivo del Centro Regional de
Seguridad Hídrica bajo los auspicios de UNESCO



ACTIVIDADES

Serie de webinars: El Valor del Agua

El pasado 22 de marzo la Organización de las Naciones Unidas publicó el Informe Mundial sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2021 “El valor del agua”. En este documento se aborda la urgencia de reconocer e incorporar múltiples valores del agua en la toma de decisiones y en la gestión de los recursos hídricos. Concordando con las recomendaciones de Naciones Unidas para reflexionar sobre este tema tan importante, el Centro Regional de Seguridad Hídrica bajo los auspicios de UNESCO (CERSHI), en colaboración con la Red del Agua de la UNAM, desarrollaron una serie de webinars en cinco sesiones y un conversatorio sobre los distintos valores del agua: cultural, ecosistémico, económico, productivo y social.

En este espacio se intercambiaron las experiencias y puntos de vista de especialistas de reconocidas instituciones educativas, gubernamentales y organizaciones intersectoriales, entre ellas, la Universidad Nacional Autónoma de México, El Colegio de México, el Centro del Agua para América Latina y el Caribe del Tecnológico de Monterrey, el Sistema de Aguas

de la Ciudad de México, la Comisión Federal de Electricidad, The Nature Conservancy y Cántaro Azul. De acuerdo con el Dr. Fernando González Villarreal, director del CERSHI, la multitud de valores dificultan una apropiada gestión del agua tornándose en un problema complejo, por lo cual, este asunto debería atenderse multi e interdisciplinariamente. A continuación, se presentan las conclusiones más relevantes de cada uno de los temas.

Valor Cultural

El primer webinar de esta serie se llevó a cabo el 7 de abril del 2021, en esta sesión se trató el valor cultural del agua. Participaron la Dra. Alicia María Juárez Becerril, académica de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM, y el Lic. Oscar Luna Prado, del Sistema de Aguas de la Ciudad de México (SACMEX). El agua es un elemento que forma parte de la cosmovisión de diversos grupos culturales, por ende, está relacionado con las tradiciones, historia, educación y experiencias de vida de las personas, de ahí la importancia de reflexionar sobre esta dimensión del agua.

Al respecto, la Dra. Juárez compartió algunas reflexiones sobre la cultura del agua desde la visión de las comunidades campesinas con ascendencia indígena, a partir de un enfoque histórico-antropológico. El conocimiento de estas comunidades sobre los distintos procesos del agua se expresa a través de la meteorología indígena o etnometeorología, la cual consiste en la observación sistemática de los fenómenos climáticos, la comprensión del entorno natural y el estudio de los ecosistemas, con sus elementos bióticos y abióticos. La relevancia del culto, ritualidad y de la cultura del agua surgen del reconocimiento de que este bien forma parte integral de las prácticas agrícolas que sustentan la

WEBINAR

EL VALOR **CULTURAL** DEL **AGUA**

7 de abril 2021
11:00 a 12:00 horas (GMT-5)

A través de **LIVE**
@agua.unam
@cershi.org

PARTICIPAN

Dra. Alicia María Juárez Becerril
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales UNAM

Dr. Rafael Val Segura
Sistema de Aguas de la Ciudad de México

Más información en:
www.agua.unam.mx www.cershi.org

Consulta el webinar en:

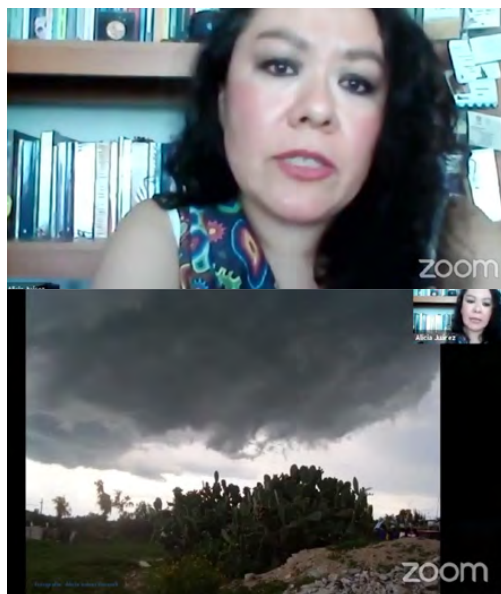


El Valor Cultural del Agua

SEGURIDAD HÍDRICA hoy

vida de las comunidades. La Dra. Juárez Becerril presentó algunos ejemplos de estas prácticas culturales como la ofrenda a los aires en San Andrés de la Cal en Tepoztlán, o el ritual para pedir la lluvia en Chicontepec en Veracruz.

Por su parte, el Lic. Luna se enfocó en la perspectiva institucional del SACMEX sobre la cultura del agua, a través de la cual se busca impulsar una cultura participativa, con hábitos y prácticas favorables en torno a la seguridad hídrica. Reconoció que uno de los obstáculos para alcanzar dicho objetivo en la Ciudad de México (CDMX) es resultado de un esquema tarifario que no refleja el costo real de contar con agua en los hogares y para otras actividades, en cambio, parte del presupuesto para el consumo de agua se destina a la compra de agua embotellada, sistemas de tratamiento, o a otra clase de bebidas. El experto presentó un panorama histórico de la compleja relación de la CDMX, empezando con su fundación en la época prehispánica hasta llegar a la etapa moderna. Resaltó que la labor del SACMEX consiste en impulsar una transformación del paradigma hídrico de la Ciudad a partir de la educación y la cultura.



- Presentación virtual de la Dra. Juárez en el Webinar: El Valor Cultural del Agua.



- Ronda de preguntas a los panelistas en el webinar: El Valor Cultural del Agua

Valor Ecosistémico

Para continuar con la conversación en torno a los valores del agua, el 14 de abril se realizó la sesión enfocada en el valor ecosistémico del agua, en ella participaron el Dr. José Manuel Maass Moreno, investigador del Instituto en Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad de la UNAM, y el M. en C. Hugo Alberto Contreras Zepeda, director de Seguridad Hídrica para América Latina de The Nature Conservancy. En este espacio se discutió la importancia del agua para los ecosistemas y de fortalecer la resiliencia de éstos para garantizar los beneficios que proporciona el ciclo del agua, tanto para la sociedad como para el ambiente.

El Dr. Maass, experto en socioecosistemas, señaló que el concepto de valor es polisémico, por lo cual resulta complejo conectarlo con la noción de ecosistema; un valor puede referirse a la función o utilidad de un algo concreto, o bien, a una cualidad intrínseca de ese algo. Explicó que una situación similar se presenta con el término de ecosistema, ya que para los biólogos podría significar lo mismo que una comunidad, para los ecólogos un nivel de organización de la naturaleza, mientras que para los geógrafos podría referirse a un territorio o paisaje. Ante esta polivalencia, resulta imprescindible comprender el contexto

WEBINAR

EL VALOR **ECOSISTÉMICO** DEL **AGUA**

14 de abril 2021
11:00 a 12:00 horas (GMT-5)

A través de **LIVE**
@agua.unam
@cershi.org

PARTICIPAN

Dr. Hugo Alberto Contreras Zepeda
The Nature Conservancy

Dr. José Manuel Maass Moreno
Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad UNAM

Más información en:
www.agua.unam.mx www.cershi.org

Consulta el webinar en:



El Valor Ecosistémico del Agua

en el que se busca valorar un ecosistema, y al mismo tiempo, integrar las interacciones que existen entre los sistemas sociales y naturales, ya que el proceso de valoración está ligado a la resiliencia e integridad ecosistémica.

El M. en C. Hugo Contreras abordó el tema del valor ecosistémico del agua desde una perspectiva pragmática de la seguridad hídrica. Resaltó la importancia de la integridad de los ecosistemas para el funcionamiento del ciclo del agua. Para explicar su perspectiva presentó, entre otros, los casos del Acueducto VI en Monterrey, en donde se observaba que el río Pánuco no tendría suficiente agua para asegurar la integridad de la biodiversidad si esta agua se destinaba al uso urbano; en Sao Paulo hubo un estado de alarma ante la posible llegada del día cero, ya que el sistema Cantareira que abastece a la mitad de la población del área urbana se encontraba en un nivel crítico debido a la pérdida de las funciones hídricas básicas de las cuencas; en Colombia se resaltó la importancia de mantener la integridad del ecosistema para extender la vida útil de un conjunto de presas hidroeléctricas, debido a que estos favorecerían la retención de sedimentos y permitirían la captación de agua, gracias a los microclimas y retención de humedad. No obstante, esta estrategia no es suficiente y debe apoyarse en otras acciones de corte

social, cultural, técnico y legal, entre otras, ante el elevado nivel de complejidad que implican estas situaciones.



▶ Participación del M. en C. Hugo Contreras en el Webinar: El Valor Ecosistémico del Agua.



▶ Participación virtual del Dr. Manuel Maass.

Valor Económico

La tercera sesión tuvo lugar el 21 de abril, se abordó el valor económico del agua con la participación del Mtro. Eduardo Vega López, director y académico de la Facultad de Economía, y del Dr. Ismael Aguilar Barajas, investigador asociado al Centro del Agua para América Latina y el Caribe del Tecnológico de Monterrey. La discusión estuvo orientada a comprender los componentes económicos-financieros del agua, así como los riesgos de no valorarla ante situaciones catastróficas, como la escasez o el exceso de este recurso.

De acuerdo con el Mtro. Vega López, es innegable la importancia del agua en las actividades humanas y en los procesos productivos, su disponibilidad constituye un indicador de bienestar social y es un componente sustancial de los ecosistemas. Además, el agua puede ser entendida como un recurso finito, y como un bien económico y social, por lo tanto, habría que considerar un conjunto de factores como los precios y mercados, la oferta y demanda, los derechos de acceso y uso, las tarifas y cuotas. El valor económico depende de los diversos esquemas de interpretación del agua en los que se presentan criterios de exclusión y rivalidad, ya sea como un bien público o privado, de libre acceso o de club, así como la intervención de acto-

WEBINAR

EL VALOR **ECONÓMICO** DEL **AGUA**

21 de abril 2021
11:00 a 12:00 horas (GMT-5)

A través de **f LIVE**
@agua.unam
@cershi.org

PARTICIPAN

Mtro. Eduardo Vega López
Facultad de Economía, UNAM

Dr. Ismael Aguilar Barajas
Tecnológico de Monterrey

Más información en:
www.agua.unam.mx **www.cershi.org**

Consulta el webinar en:



El Valor Económico del Agua

res como el Estado. El experto afirmó que para aproximarnos desde la Economía al valor del agua resulta imprescindible considerar los aspectos eco-hidrológicos y las amenazas del cambio climático sobre los recursos hídricos.

El Dr. Aguilar Barajas abordó el caso de Monterrey para explicar la importancia del proceso de valoración económica del agua en dos escenarios, el primero referido al costo-beneficio de las transferencias rurales-urbanas y el segundo en un contexto de riesgos hidrometeorológicos. La historia del agua en el área metropolitana de Monterrey está ligada con el ámbito político y, más específicamente, con la economía política de este recurso. Señaló que en el proceso de valoración se encuentra inmersa la política pública, puede darse en esferas privadas y sociales, y también se puede hablar de precios de mercado o sociales. Resaltó que el abordaje de los fenómenos hidrometeorológicos debe ser interdisciplinario e intersectorial, además requiere de la cooperación de múltiples para dar a conocer los riesgos del cambio climático, la fragmentación social, la devastación de los ecosistemas, entre otros que podrían derivar en una crisis hídrica.



3. Ahora bien: ¿cuál es su valor económico? ¿Del agua o de diferentes bienes hídricos?

- Con mercado y con precios: bienes económicos privados
- Sin mercado y sin precios: ¿bienes públicos; bienes de libre acceso?
- Sin mercado y sin precios pero con valores económicos positivos explícitos: ¿bienes públicos con derechos de acceso y uso, con tarifas, cuotas?
- Costos de la contaminación del agua y de su descontaminación: consecuencias adversas y reparación de daños con costos económicos
- Costos evitados (daños evitados, acciones preventivas, conservación eco-hidrológica, costos \$)
- Costos de producción de algunos bienes hídricos con diferentes cantidades y calidades: Ig, PEF, \$

► Presentación virtual del Mtro. Eduardo Vega en el Webinar: El Valor Económico del Agua.



► Presentación del Dr. Ismael Aguilar.

Valor Productivo

El agua está presente en todas las actividades productivas que sostienen a diversos sectores como el agrícola, el energético, el sector industrial y comercial, los cuales influyen de forma directa en el bienestar de las sociedades. Ante esta realidad, el pasado 30 de abril se llevó a cabo el webinar el valor productivo del agua, en el participaron el Dr. Carlos Andrés López Morales, profesor-investigador del Centro de Estudios Demográficos Urbanos y Ambientales de El Colegio de México, y la Ing. Astrid Juliana Hollands Torres, gerente técnica de proyectos hidroeléctricos de la Comisión Federal de Electricidad.

El Dr. López Morales compartió los resultados de su investigación sobre la contribución económica y productiva del agua a través de modelos económicos, con el fin de distinguir las particularidades de los usos del agua en la agricultura, en el sector energético, en el uso público-urbano, entre otros. Señaló que, a nivel global, la mayor parte del agua se destina a las actividades agrícolas, el 20 por ciento a la industria y cerca del 11 por ciento al uso urbano. En las últimas dos décadas se han desarrollado herramientas de insumo-producto para el análisis del agua, por ejemplo, indicadores como el agua virtual o la huella hídrica. Resaltó la utilidad de

WEBINAR

EL VALOR **PRODUCTIVO** DEL **AGUA**

28 de abril 2021
11:00 a 12:00 horas (GMT-5)

A través de **LIVE**
@agua.unam
@cershi.org

PARTICIPAN

Dr. Carlos Andrés López Morales
El Colegio de México

Ing. Astrid Juliana Hollands Torres
Comisión Federal de Electricidad

Más información en:
www.agua.unam.mx **www.cershi.org**

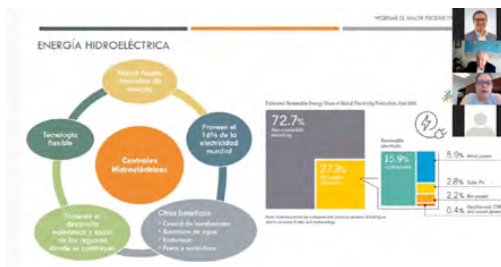
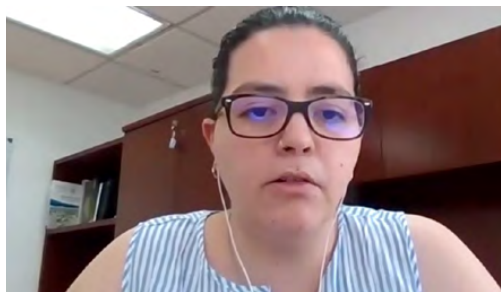
Consulta el webinar en:



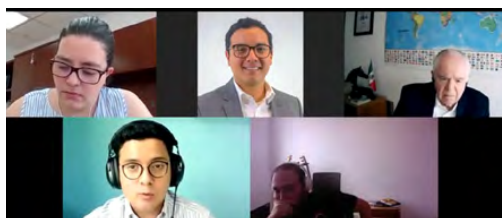
El Valor Productivo del Agua

los modelos económicos para representar la interacción de diversos sectores en el Valle de México, ya que a través de esta herramienta es posible identificar la procedencia del agua, las condiciones de sustentabilidad, los aspectos tecnológicos para el tratamiento de aguas residuales y las capacidades sectoriales para hacer un uso responsable de los recursos hídricos.

Por su parte, la Ing. Hollands Torres explicó que solo el 10 por ciento de la energía que se produce en México proviene de centrales hidroeléctricas. No obstante, la experta destacó el potencial de este tipo de infraestructuras cuando se implementa un enfoque multipropósito en el desarrollo de almacenamientos, pues si bien existen algunos prejuicios sobre los impactos ambientales y sociales, su presencia permite el control de inundaciones, el suministro de agua, el ecoturismo y otras actividades productivas como la pesca y la acuicultura. En su opinión, el desarrollo del modelo de energía hidroeléctrica en México depende de una transformación de las políticas del sistema eléctrico para que este tipo de proyectos sean rentables. Cabe recalcar que la energía hidroeléctrica es la energía limpia con mayores aportes, además es necesaria su vinculación con otros tipos de energías intermitentes como la eólica y la solar. La implementación de energías limpias constituye un pilar del proceso de descarbonización en la lucha ante el cambio climático.



► Participación virtual de la Ing. Astrid Hollands.



► Ronda de preguntas en el Webinar: El Valor Productivo del Agua.

Valor Social

El último webinar de la serie se llevó a cabo el 5 de mayo para hablar acerca del valor social del agua. En esta sesión participaron la Dra. Judith Domínguez, profesora-investigadora de El Colegio de México y el Dr. Fermín Reygadas, director general y cofundador de Cántaro Azul. En esta ocasión se explicó la multiplicidad de significados y sentidos atribuidos al agua desde diversas perspectivas culturales, con la comprensión de que el agua significa algo distinto para cada persona.

La Dra. Domínguez planteó una serie de interrogantes propuestas por Naciones Unidas para iniciar su reflexión: ¿Qué significa el agua para ti? ¿Qué valor le das tú al agua? ¿Qué significado tiene en el hogar, en la escuela, en el trabajo? Señaló que el valor del agua está ligado al contexto en el que viven las personas, por ejemplo, existe una diferencia clara entre los significados atribuidos a este bien entre el mundo urbano y el rural, dado que en las ciudades no hay una conexión tan directa con su origen ecosistémico o el ciclo del agua, mientras que en las zonas rurales hay mayor contacto con la naturaleza. En ese sentido, la experta remarcó que, el valor social del agua está vinculado con las necesidades, intereses, aspiraciones y preferencias de las personas; además, otras condicio-



Consulta el webinar en:



El Valor Social del Agua

nes fisiológicas y geográficas dadas por la propia evolución histórica, la organización económica, jurídica y religiosa de una sociedad en una época determinada, son factores que influyen en este valor.

El Dr. Fermín Reygadas compartió algunas de las experiencias de la Fundación Cántaro Azul en torno al valor social del agua, a partir de una investigación sobre el manejo del agua en la vivienda en zonas rurales en México. Uno de los problemas más alarmantes en estas comunidades, es que el consumo de agua tiene un impacto negativo en la salud de las personas porque se encuentra contaminada, esta condición influye en la vida de millones de personas a causa de las altas posibilidades de contraer enfermedades gastrointestinales, contribuir a la malnutrición y reducir el potencial de su desarrollo físico y cognitivo a edades tempranas. El experto insistió en que es fundamental considerar una perspectiva de derechos humanos al debate, ya que las condiciones actuales exigen integrar esta dimensión a los marcos jurídicos y normativos, tanto a nivel nacional, estatal y municipal, y posteriormente complementar estas disposiciones con el enfoque de los valores del agua para la toma de decisiones.



Participación virtual de la Dra. Judith Domínguez en el Webinar: El Valor Social del Agua.



Participación del Dr. Fermín Reygadas.

Conversatorio

Para concluir con las reflexiones en torno a los valores del agua, el Dr. Fernando González Villarreal señaló que el agua es un recurso con múltiples valores y, con mucha frecuencia, enfocarse en un solo aspecto nos conduce a olvidarnos de otros. Desde una perspectiva multidisciplinaria, se realizó un conversatorio en el que se reunieron la Dra. Alicia Juárez Becerril, el Dr. Carlos López Morales, la Lic. Gabriela Soriano, el M. en C. Hugo Contreras Zepe- da, el Dr. Ismael Aguilar Barajas y la Dra. Judith Domínguez para discutir sobre la pertinencia de crear enfoques integrales de gestión que contemplen todos los valores del agua, los retos para comunicar las múltiples dimensiones de los recursos hídricos, y las estrategias para integrar estos valores en la toma de decisiones.

CONVERSATORIO

LOS **VALORES** DEL **AGUA**

PARTICIPAN

- Dra. Alicia Juárez Becerril
Facultad de Ciencias Políticas y Sociales UNAM
- Dr. Hugo Alberto Contreras Zepe-
da
The Nature Conservancy
- Dr. Ismael Aguilar Barajas
Tecnológico de Monterrey
- Dr. Carlos Andrés López Morales
El Colegio de México
- Dra. Judith Domínguez Serrano
El Colegio de México
- Dr. Fermin Regadas Robles Gil
Cantaro Azul

A través de **f LIVE**
@agua.unam y @cershi.org

12 de mayo 2021
11:00 a 12:30 horas (GMT-5)

Mas información en:
www.agua.unam.mx
www.cershi.org

Consulta el conversatorio en:



Conversatorio Los Valores del Agua



► Presentación de panelistas del Conversatorio:
Los Valores del Agua.

En la siguiente tabla se resume el alcance de esta serie:

Título	Ponente(s)	Fecha	Alcance en Facebook*	Alcance en YouTube*
Valor Cultural	Dra. Alicia María Juárez Becerril Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM. Lic. Oscar Luna Prado, Sistema de Aguas de la Ciudad de México.	7 de abril	9 724	277
Valor Ecosistémico	M. en C. Hugo Alberto Contreras Zepeda, The Nature Conservancy. Dr. José Manuel Maass Moreno, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, UNAM.	14 de abril	10 926	321
Valor Económico	Mtro. Eduardo Vega López Facultad de Economía, UNAM. Dr. Ismael Aguilar Barajas, Tecnológico de Monterrey.	21 de abril	9 695	340
Valor Productivo	Dr. Carlos Andrés López Morales, El Colegio de México. Ing. Astrid Juliana Hollands Torres, Comisión Federal de Electricidad	30 de abril	5 292	178
Valor Social	Dra. Judith Domínguez, El Colegio de México. Dr. Fermín Reygadas, Cántaro Azul.	5 de mayo	2 963	137
Conversatorio: Los Valores del Agua	Dra. Alicia María Juárez Becerril, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, UNAM. Dr. Hugo Alberto Contreras Zepeda, The Nature Conservancy. Dr. Ismael Aguilar Barajas, Tecnológico de Monterrey. Dr. Carlos Andrés López Morales, El Colegio de México. Dra. Judith Domínguez, El Colegio de México. Lic. Gabriela Soriano, Cántaro Azul.	12 de mayo	52 132	128
		TOTAL	90 732	1 381

*Datos: julio 2021.

Webinar: Agua subterránea y sequía: Experiencias de la ley de aguas subterráneas de California

El pasado 2 de junio de 2021 tuvo lugar el webinar Aguas subterránea y sequía: Experiencias de la ley de aguas subterráneas de California, organizado por el Centro Regional de Seguridad Hídrica bajo los auspicios de UNESCO (CERSHI) y por la Red del Agua de la UNAM, impulsado por el Dr. Gonzalo Hatch Kuri, coordinador del grupo de Aguas transfronterizas, y por la Dra. María del Carmen Carmona Lara, coordinadora del grupo de Derecho humano al agua. En este espacio se contó con la presencia de Mtra. Ana Lucía García Briones, miembro del Groundwater Project en Environmental Defense Fund (EDF) y el Ing. Miguel Álvarez, representante de Stanislaus and Tuolumne Rivers Groundwater Basin Association.

De acuerdo con el Dr. Fernando González Villarreal, director del CERSHI, el asunto de la explotación de los acuíferos es un punto medular que debe ser contemplado para el logro de la sustentabilidad hídrica,

no solo en México, sino a nivel mundial. Mencionó el caso del Valle de México en el que se tiene registro de acumulación de agua desde aproximadamente 30 mil años, pero en las últimas cinco décadas se ha observado una sobreexplotación del acuífero. Desde su perspectiva, se requiere un cambio de paradigma para una gestión sostenible de las aguas subterráneas en México y en el continente.

El estado de California, en Estados Unidos, tuvo una de las peores sequías de su historia reciente durante 2012-2016, esta situación generó serias dificultades para los agricultores, distritos de agua y para las ciudades, quienes tuvieron que hacer uso de las reservas subterráneas en este periodo para satisfacer sus necesidades. En 2014 se aprobó la Ley de Gestión Sostenible de las Aguas Subterráneas (SGMA), cuyo objetivo fundamental es garantizar la sostenibilidad del agua subterránea a largo plazo y restaurar la salud de las

cuenas sobregiradas. Esta Ley empodera a las agencias locales para regular el uso de los recursos hídricos a través de planes de sostenibilidad (Groundwater sustainability plans GSP) para establecer los proyectos y programas enfocados a una mejor gestión de las aguas subterráneas.

La Mtra. García Briones explicó que se ha observado una variabilidad importante en la disponibilidad de agua superficial en el estado de California, por lo cual, gran parte del abasto para las ciudades y para algunas actividades agrícolas dependen de las aguas subterráneas. No obstante, la cantidad de agua subterránea disponible ha declinado en las últimas décadas, además, en el contexto de sequía las condiciones de inseguridad hídrica se recrudecieron. De acuerdo con la experta, las cuencas de este estado tienen una capacidad de acumular de entre 850 millones y 1.3 billones de acres, mientras que todas las presas solo podrían acumular cerca de 50 millones de acres, por lo cual se puede decir que la mejor infraestructura para las reservas de agua son las cuencas.

Ante este panorama, la Mtra. García Briones explicó las responsabilidades de cada uno de los actores implicados en el cumplimiento de esta ley. Por una parte, las agencias de sostenibilidad para el agua subterránea (GSA) deben desarrollar los



Consulta el webinar en:



Agua subterránea y sequía:
Experiencias de la ley de aguas
subterráneas de California



▶ Dr. Hatch. coordinador del grupo de Aguas transfronterizas

planes apropiados para alcanzar los objetivos planteados; el Departamento de Recursos Hídricos prioriza las cuencas con base en su estado, proporcionan herramientas y datos técnicos, y coadyuvan en el desarrollo de mejores prácticas de gestión, además, es la instancia encargada de revisar y aprobar los GSP; finalmente, la Junta Estatal de Control de Recursos Hídricos determina la intervención estatal cuando es necesario. Dentro del desarrollo de dichos planes se contempla la participación de organizaciones de la sociedad civil y comunidades rurales.

Ante la reducción de los niveles de agua subterránea en California, uno de los desafíos más importantes es la reducción de la capacidad productiva de las tierras agrícolas ante la desertificación. La Mtra. García Briones mencionó que entre las soluciones técnicas planteadas para estas tierras se encuentran: su uso exclusivo para la recarga de los acuíferos, la instalación de paneles solares y la creación de hábitat para especies en peligro en el Valle de San Joaquín. También presentó algunos de los instrumentos implementados por EDF como los mercados de agua y la inversión estratégica en conservación. Otras estrategias orientadas a la producción de conocimiento para una mejor gestión se observan en el programa de información satelital y las plataformas para la contabi-

lidad del agua, además de la producción de reportes y artículos para difundir los resultados.

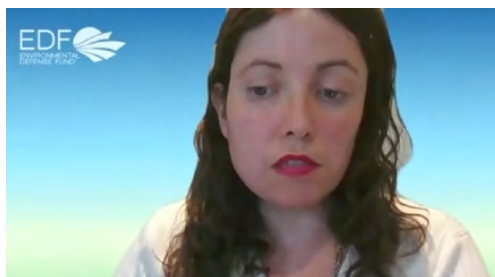
El Ing. Miguel Álvarez enfatizó en los retos en la implementación de estas estrategias, los cuales se presentaron en la gestión y el ordenamiento del territorio, la formación de grupos intersectoriales y multiescales. Otro reto importante estuvo ligado a la generación de información hídrica para la toma de decisiones, así como la participación de expertos en hidrología e hidrogeología para determinar el estado del acuífero. La participación comunitaria del agua ha tenido una dimensión significativa en los procesos de gestión de los recursos hídricos del área.

El Ing. Álvarez explicó que la sequía ha detonado una comunicación más estrecha con los residentes de áreas urbanas, ya que, resulta fundamental reportar los riesgos que implica dicha condición y se establecen las acciones básicas para minimizar sus impactos negativos. De acuerdo con el Ing. Álvarez, un paso a seguir para una efectiva recarga de los acuíferos por inundación consiste en conservar las áreas del territorio colindantes con los ríos, y no transformarlas para otros usos. También es necesario fortalecer la legislación para evitar las descargas de aguas residuales a los ríos.

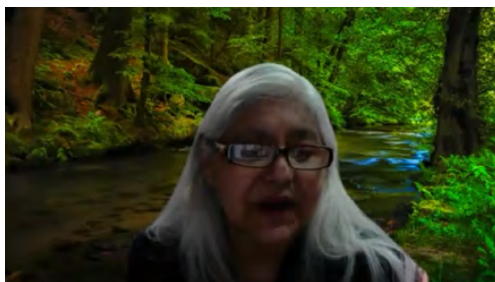
Por su parte, el Dr. Hatch y la Dra. Carmona plantearon una serie de cuestionamientos para comprender los mecanismos que facilitan la operación de las agencias y del plan de sostenibilidad de las aguas subterráneas. Al respecto, el Ing. Álvarez comentó que existe una plataforma web y otros medios para permitir un flujo de comunicación constante con la comunidad y con los grupos de interés. Esta misma plataforma se ha convertido en un mecanismo de rendición de cuentas y retroalimentación. En cuestiones de financiamiento, el Ing. Álvarez señaló que todas las agencias obtienen sus fondos desde los programas que ha implementado el Estado para sacar adelante las propuestas del plan de sostenibilidad. Sobre este punto, la Mtra. García Briontes puntualizó que se otorgaron 590 millones de dólares para las diferentes agencias de agua en el Valle Central.

La Dra. Carmona remarcó la relevancia de conocer y discutir las formas de gestión de las aguas subterráneas que existen en otros lugares para retomar los aprendizajes que favorezcan a la sostenibilidad hídrica. La experta recomendó tomar como parámetro la defensa del derecho humano al agua y otros mecanismos de conservación de las reservas de agua subterránea en California. El Dr. Hatch señaló que la responsabilidad de la gestión de las aguas subterráneas en EEUU sigue un esquema

distinto al de México, y dentro del propio territorio estadounidense, se presenta una diversidad de esquemas de gestión, por lo que resulta impreciso tratar de homologar los modelos de gestión de agua subterránea. Desde su perspectiva, una de las lecciones que ofrecen tales esquemas es que los planes y estrategias deben enfocarse en una gestión local, comunitaria y participativa.



► Participación de la Mtra. García en el Webinar: Agua subterránea y sequía.



► Participación de la Dra. Carmona.



dad Hídrica bajo los auspicios de UNESCO

PARTICIPACIÓN INSTITUCIONAL

III Congreso Iberoamericano sobre Sedimentos y Ecología

Del 5 al 9 de abril de 2021 tuvo lugar el III Congreso Iberoamericano sobre Sedimentos y Ecología en su modalidad virtual, a cargo de la Iniciativa Internacional de Sedimentos (ISI) de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO), en colaboración con el Programa Hidrológico Intergubernamental de la UNESCO en América Latina y el Caribe (PHI-LAC), la ISI para América Latina y el Caribe (ISI-LAC), el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA) y el Centro Regional de Seguridad Hídrica bajo los auspicios de UNESCO (CERSHI).

Durante esta semana se reunieron destacados expertos para compartir sus avances, experiencias y conocimientos sobre una multiplicidad de temas relacionados con los sedimentos, entre los que se encuentran procesos ambientales, sociales y legales; el manejo de cuencas; cambio climático; su monitoreo y caracterización.

En la inauguración de este magno evento participaron el Dr. Miguel de França Doria, hidrólogo regional para América Latina y



► Carteles promocionales. III Congreso Iberoamericano sobre Sedimentos y Ecología (III CISE 2021).

el Caribe del PHI; el Dr. Fernando González Villarreal, director del Centro Regional de Seguridad Hídrica bajo los auspicios de UNESCO; el Dr. Adrián Pedrozo Acuña, director general del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; y la Dra. Rosa María Ramírez Zamora, directora del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México. La agenda del congreso estuvo conformada por conferencias magistrales, talleres, presentaciones orales y carteles, cada una de estas actividades facilitó el diálogo sobre los procesos de sedimentación y erosión en las cuencas hidrológicas de la región latinoamericana.

Los trabajos de este congreso iniciaron con el curso Vinculación de la ciencia con la toma de decisiones orientada a la gestión sostenible de los sedimentos, en el que se intercambiaron las perspectivas de investigadores de reconocidas instituciones de la región. La primera conferencia magistral a cargo del Dr. Arturo Elosegí, catedrático de la Universidad del País Vasco, resaltó el hecho de que los cambios en la cantidad, tipo o estabilidad de sedimentos afectan a las comunidades y a los ecosistemas, por ello, resulta relevante establecer mecanismos para la restauración de la dinámica natural de sedimentos, siempre y cuando esto sea posible. Por su parte, el Dr. Roberto Pizarro, director de la Cátedra UNESCO en Hidrología de Superficie: Investigación,

conocimiento y difusión en escenarios de incertidumbre climática en la Universidad de Talca, Chile, señaló la importancia del sistema suelo-vegetación para la retención de sedimentos, este proceso debería considerarse dentro de las soluciones basadas en la naturaleza para la restauración de los ecosistemas. La tercera conferencia magistral fue dictada por el Dr. Humberto Marengo Mogollón, comisionado de la Sección Mexicana de la Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos (CILA), quien examinó el estado de las presas en el mundo y en México, y en particular, compartió algunas de las experiencias sobre el manejo de la relación entre sedimentación y ecología en las presas.

El taller Sedimentación en la Cuenca del Plata contó con la participación de Pablo Spalletti, del Instituto Nacional de Agua de Argentina; Fernando Campagnolli, de la Agencia Nacional de Energía Eléctrica de Brasil; y de Pablo Santoro, de la Universidad de la República de Uruguay, quienes ofrecieron una perspectiva transfronteriza de la sedimentación y de los factores que contribuyen al deterioro ecológico de la cuenca.

En la ceremonia de clausura la Dra. Ann Hansen, investigadora del IMTA y miembro de la Iniciativa de Sedimentos del Comité

SEGURIDAD HÍDRICA hoy

Nacional Mexicano del Programa Hidrológico Internacional (IS-CONAMEXPHI), señaló que es indispensable establecer nuevas prácticas de manejo para disminuir la erosión y el transporte de sedimentos a los cuerpos de agua, también resulta primordial contemplar sus impactos sociales, económicos y ambientales. En este evento asistieron más de 100 participantes a las sesiones virtuales y, gracias a la transmisión en redes sociales, se alcanzaron 2,573 visitas en Facebook y 1,101 en Twitter.



- ▶ Inauguración II CISE 2021, con la participación de: Dr. Fernando González, Dr. Miguel Doria, Dra. Rosa María Ramírez y Dr. Adrián Pedrozo.

Consulta más información sobre el Congreso en:



III Congreso Iberoamericano sobre Sedimentos y Ecología



- ▶ Ceremonia de Calusura II CISE 2021, con la participación de: Mtra. Gabriela Piedra, Dra. Ann Hansen y Dr. Miguel Doria.

Diálogos del agua virtual

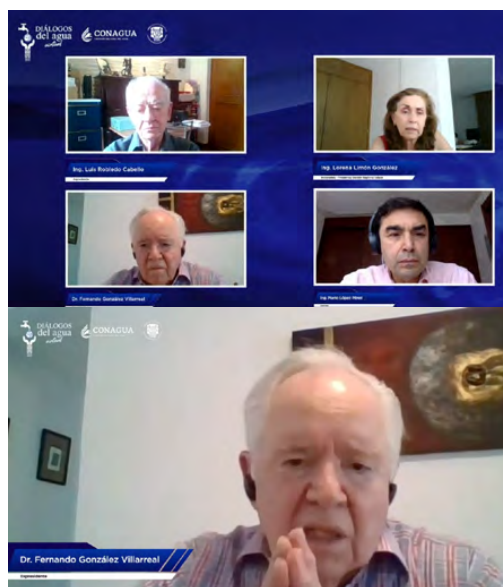
La Asociación Mexicana de Hidráulica A.C. XXXII Consejo Directivo Nacional, en colaboración con la Comisión Nacional del Agua, organizó el encuentro virtual Diálogos por el Agua en su edición 2021. En este espacio participaron miembros destacados del sector hídrico de México, con la intención de intercambiar ideas y experiencias entre actores del gobierno, la academia y la iniciativa privada, además de brindar un panorama de los principales retos que afronta México en materia hídrica. Numerosos expertos se dieron cita en las conferencias, talleres y stands virtuales para hablar sobre los asuntos más urgentes de la agenda del agua.

El Dr. Fernando González Villarreal participó en el panel de discusión “Perspectivas del Agua en México”, en donde reflexionó acerca de los principales retos estructurales y coyunturales para lograr la seguridad hídrica en México. Señaló que es prioritario para el sector hídrico hablar sobre el futuro del agua en el país, ya que constituye un asunto de seguridad nacional.

Entre los retos estructurales identificados por el Dr. González Villarreal se encuen-



► Cartel promocional. Diálogos del agua virtual 2021.



► Participación del Dr. Fernando González Villarreal

tran aquellos relacionados con el cumplimiento del derecho humano al agua y al saneamiento, ya que más de 6 millones de personas se encuentran en estado de vulnerabilidad en este rubro y solo 14 por ciento de la población recibe agua todos los días. Otro punto relevante consiste en garantizar el agua para los ecosistemas y, con ello, asegurar un ambiente sano; sobre esta cuestión, el director del Centro Regional de Seguridad Hídrica bajo los auspicios de UNESCO (CERSHI) señaló que el 60 por ciento de los cuerpos de agua presentan algún grado de contaminación y más de 100 acuíferos se encuentran sobreexplotados dentro del territorio nacional.

Añadió que otro de los retos estructurales está ligado a mejorar la eficiencia del agua en las actividades productivas. Por ejemplo, el 76 por ciento del agua dulce se destina a la agricultura, sin embargo, solo se hace un uso eficiente del 40 por ciento de ella. Finalmente, en el escenario del cambio climático resulta primordial reducir los riesgos para las poblaciones ante los eventos hidrometeorológicos extremos. En el caso de México se han identificado 106 municipios vulnerables ante la sequía y, al menos, cinco huracanes al año tocan tierra en territorio mexicano.

Todas estas condiciones se encuentran agravadas por la crisis sanitaria derivada

por la pandemia del Covid-19. El Dr. González Villarreal informó que durante este año se ha incrementado la demanda de agua entre el 30-40 por ciento, pero se ha presentado una notable disminución en el pago por el servicio. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), una de las medidas más efectivas para prevenir el contagio por Covid es el lavado de manos, por lo cual, resulta evidente la necesidad de invertir más recursos y esfuerzos en garantizar el derecho humano al agua y al saneamiento.

Las propuestas del Dr. González Villarreal para afrontar los retos estructurales y coyunturales se basan en la innovación técnica, organizativa e institucional para mejorar la eficiencia del sector hídrico. Para ello, resulta vital implementar nuevos enfoques como la economía circular, las ciudades hidointeligentes y una educación hídrica integral, en los que se contemplen las ventajas de las tecnologías de la Cuarta Revolución Industrial. En suma, el experto hizo un llamado a orientar un mayor financiamiento y robustecer los sistemas de gobernanza en materia hídrica para garantizar un futuro sostenible.

Consulta la conferencia en:



Perspectivas del agua en México

Jornada de Humanidades: Agua...¿se acaba?

En el marco de las actividades de la Jornada de humanidades: Agua... ¿Se acaba?, celebrada el lunes 31 de mayo por la Dirección General de Divulgación de las Humanidades (DGDH), se llevó a cabo la conferencia “La crisis que llegó” con la participación del Dr. Manuel Perló, investigador del Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM; el Mtro. Jorge Arriaga Medina, coordinador ejecutivo de la Red del Agua UNAM y del Centro Regional de Seguridad Hídrica bajo auspicios de UNESCO (CERSHI); y el Dr. Alejandro De Coss-Corzo, profesor-investigador de Sociología en la Universidad de Bath. Esta conferencia fue moderada por la Mtra. Laila Estefan Fuentes, del Instituto de Geografía de la UNAM.

En esta ocasión se abordaron las múltiples dimensiones de la crisis del agua, a partir de la comprensión de la relación insostenible entre la sociedad y los ecosistemas, no solo a nivel local, sino global. Los expertos plantearon distintas alternativas y enfoques ante el escenario hídrico actual en México.



Consulta la conferencia en:



"La crisis que llegó"

El Mtro. Jorge Arriaga contextualizó la crisis del agua en términos de seguridad hídrica y los retos estructurales que afronta México en esta materia. Mencionó que, a pesar de los esfuerzos del gobierno, la sociedad y la academia, no se ha avanzado lo suficiente para alcanzar dicha seguridad, prueba de ello es que entre 6 y 10 millones de personas continúan sin acceso al agua potable y saneamiento, y solo el 14% por ciento de la población recibe agua todos los días. El Mtro. Arriaga comentó que la actual pandemia por COVID-19 incrementó los problemas derivados de la falta de acceso al agua; además, estima que el consumo de agua embotellada ha aumentado hasta un 50 por ciento. En el marco de la crisis sanitaria es una prioridad de salud pública garantizar el cumplimiento del derecho humano al agua.

El experto añadió que se vaticina un aumento de conflictos socioambientales de origen hídrico, ya que ante la falta de agua se incrementará la competencia entre usos y usuarios. Este escenario representa una importante amenaza para dar cumplimiento al derecho humano al agua y al saneamiento. Desde su perspectiva, se requiere del desarrollo e implementación de innovaciones científicas, tecnológicas y sociales para alcanzar la seguridad hídrica en México, al mismo tiempo, que

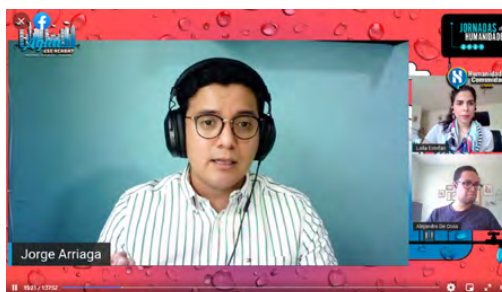
se establecen los marcos regulatorios, financieros y culturales para una gestión inteligente del recurso. Señaló que hay tres dimensiones básicas para implementar acciones clave a nivel personal: el uso responsable del agua a nivel doméstico, decisiones inteligentes de consumo considerando la huella hídrica de los bienes y servicios, y también, exigir la rendición de cuentas y transparencia del sector hídrico. El éxito de estas estrategias depende de las responsabilidades compartidas entre el gobierno, las empresas, la academia y la sociedad en su conjunto.

Por su parte, el Dr. Alejandro De Coss habló sobre los problemas de la infraestructura hídrica en la Ciudad de México. Señaló que el deterioro y la falta de mantenimiento de la infraestructura es un problema grave, al cual no se le ha prestado la atención debida. No obstante, se estiman pérdidas de entre el 40 y 50 por ciento del agua debido a las fugas o tomas clandestinas. Enfatizó en las disparidades que se generan entre los usos urbanos y rurales. Entre los grandes retos, se encuentra la inversión y el financiamiento para disminuir las fugas y pérdidas en el sistema, así como fortalecer una agenda política-tecnológica para favorecer el tratamiento y recuperación de las aguas servidas.

En su intervención, el Dr. Manuel Perló señaló que los indicadores hídricos están tomando un curso negativo por factores como la sobreexplotación de los acuíferos, el estrés hídrico y el cambio climático. Estas condiciones tienen como consecuencia una menor disponibilidad de agua por habitante en México, múltiples sectores productivos se encuentran afectados por la escasez y, el acceso a este bien será cada vez más costoso. Destacó la importancia de una mejor gestión del agua, ya que, en el caso de la Ciudad de México, si se utilizaran los 12 500 litros por segundo que se pierden, se tendría agua suficiente para garantizar las necesidades básicas de más de un millón y medio de personas que carecen de ella. El experto recomendó tomar medidas drásticas, entre ellas, el mejoramiento de la infraestructura hídrica para la reducción de las fugas, asegurar el presupuesto suficiente para el buen funcionamiento del sistema hídrico, extender y exigir buenas prácticas a los distintos sectores productivos, educativos y a nivel doméstico, entre otras.



Participantes de la Mesa 1: ¿La crisis que llegó? - Jornada de humanidades Agua... ¿se acaba?



Participación del Mtro. Jorge Arriaga.



CONOCE MÁS

Interconexión Aguas Continentales- Marinas bajo el enfoque S2S

Introducción

El Golfo de California (G.C.) se ubica al noroeste de México, rodeado por la península de Baja California y los estados de Sonora, Sinaloa y Nayarit. Esta región alberga una gran biodiversidad y es hogar de distintas especies endémicas (tales como la vaquita marina y el pez Totoaba), comprende 19 áreas naturales protegidas, 10 de ellas con categoría de Reserva de la Biosfera; y recibió el grado de Patrimonio Mundial Natural por la UNESCO en 2005 (SEMARNAT, 2017).

No obstante, esta región también se encuentra vinculada con una de las zonas productivas más importantes de México en distintas dimensiones. Por sí sola, esta región es la más importante en producción pesquera del país, 77 por ciento de la producción acuícola se concentra en el Océano Pacífico, de la cual el 80 por ciento procede del Golfo de California. Además, existen distintos puntos turísticos que sa-

can provecho de la riqueza natural de la región. Otras actividades como la agricultura, minería, industria y manufactura se han desarrollado ampliamente a lo largo de las distintas cuencas que drenan hacia G.C.

El desarrollo de todas estas actividades ha generado alteraciones importantes a la dinámica del G.C.; ya que, se han intervenido los escurrimientos que fluyen hacia el G.C. con el propósito de abastecer de agua a los distintos usos, a través de diversas estructuras las cuales no solo modifican el flujo de agua, sino también el flujo de sedimentos, nutrientes y biota que naturalmente son transportados hacia la costa. Adicionalmente, la falta de regulaciones y de plantas de tratamiento operativas han contribuido a la presencia de distintos contaminantes (nitratos, fósforo, metales pesados, etc.) a los cuerpos de agua que fluyen hacia el G.C. Finalmente, el desarrollo económico de la región ha

traído consigo el incremento demográfico; se estima que la población ha aumentado de 6 millones de personas en 1990 a cerca de 9 millones en 2020, por lo cual, se ha incrementado la presión por la demanda de agua y se han modificado los usos de suelo en la cuenca debido a la urbanización.

Establecer la relación del desarrollo de estas actividades y su efecto en el G.C. es una labor complicada, debido a que ésta no es directa, e involucra una serie de procesos vinculados al ciclo hidrológico. Adicionalmente, estas intervenciones no se encuentran aisladas, si no que suelen ser numerosas y de diversa índole (en una misma cuenca suelen existir un gran número de descargas, retornos de riego, represas, etc.). Por lo anterior, el presente estudio utiliza como base de análisis el enfoque “de la fuente al Mar” (SIWI, 2019) para identificar las relaciones existentes entre variables relacionadas al ciclo hidrológico en tierra (precipitación, temperatura, régimen de escurrimiento, entre otras) con respecto al estado del mar (temperatura, salinidad y otras). Se utiliza como sitio de estudio las cuencas que desembocan al Golfo de California.

Planteamiento

La hipótesis de este trabajo es que, dado el vínculo generado por el ciclo hidrológico entre tierra y mar, el estado de variables hidrométricas y climatológicas de una cuenca tienen un efecto directo en cuanto al estado del mar. Para ello se ha centrado el análisis en las siguientes líneas de investigación:

Efecto de las aportaciones de agua dulce continentales en el comportamiento de la salinidad: Existen distintos estudios enfocados a describir el balance de la salinidad en el G.C. (Berón-Vera, 2002; Montes et al, 2016); no obstante, ninguno de ellos considera las aportaciones de agua continentales debido al grado de intervención de las cuencas. Se analizará si esta hipótesis es correcta y si no existe relación significativa entre las aportaciones de agua dulce en el estado del G.C.

Variación Climática: El incremento en la temperatura máxima podría tener un efecto directo en la evaporación en el G.C. y, por tanto, en la salinidad de este; adicionalmente podría estar afectando en los escurrimientos, tanto por una posible disminución en la precipitación, como por un incremento en el consumo de agua, resultado de las elevadas temperaturas. Distintos autores han realizado estudios

al respecto en la región (Martínez-Austria y Jano, 2021; Alatorre, 2019) y han encontrado evidencia significativa de variabilidad climática, por lo que se propone profundizar en este análisis para toda la región.

Metodología

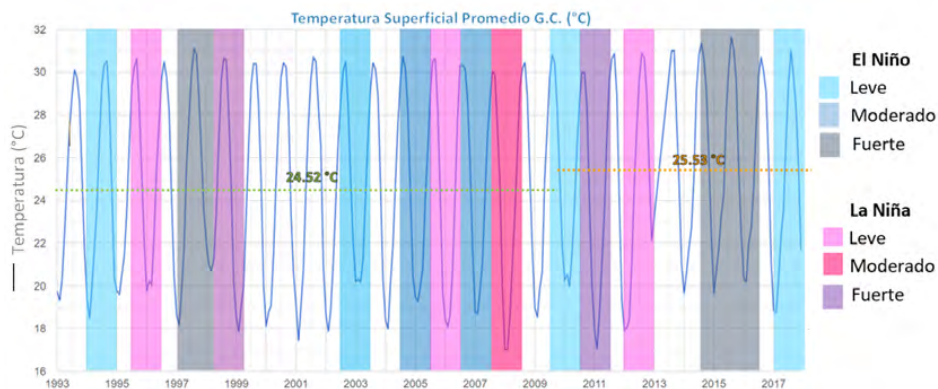
Para el análisis del estado del G.C. se utilizó la base de datos del modelo oceánico HYCOM (Cummins y Smedstad, 2013) con el propósito de obtener la información de la temperatura superficial del G.C. y la salinidad en esta capa. También se implementó la herramienta Google Earth Engine para realizar el procesamiento de la información (Gorelick et al, 2017). En la Figura 1 se muestra el área definida como G.C. para realizar el análisis de los datos.



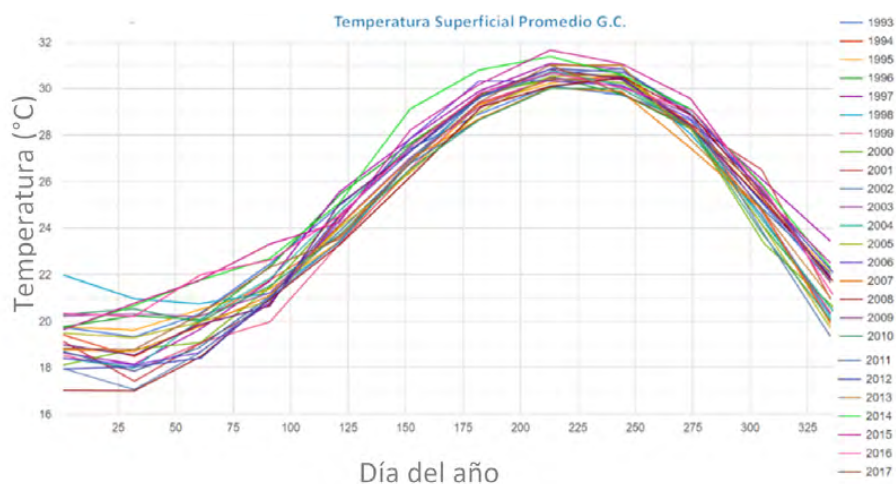
► Fig.1 Área de análisis (elaboración propia)

Análisis de Temperatura Superficial

Se obtuvo la temperatura superficial promedio diaria para el G.C. en el período del 1 de enero de 1993 al 31 de diciembre de 2020, generando una serie de 27 años de registro (Fig. 2). Se calculó la temperatura superficial promedio para el período 1993 a 2010, la cual fue de 24.52 °C; y para el período 2011 a 2020, la cual fue de 25.53°C. De manera que se encontró un incremento de 1°C en la última década con respecto a las dos décadas anteriores. Asimismo, se analizó el comportamiento general del G.C. ante la ocurrencia de “El Niño/La Niña - Oscilación del Sur”, encontrándose un incremento general en la temperatura superficial del agua asociado a la ocurrencia de “El Niño” y un decremento considerable ante la ocurrencia de “La Niña”.



► Fig. 2 Temperatura Superficial en el G.C. (elaboración propia)

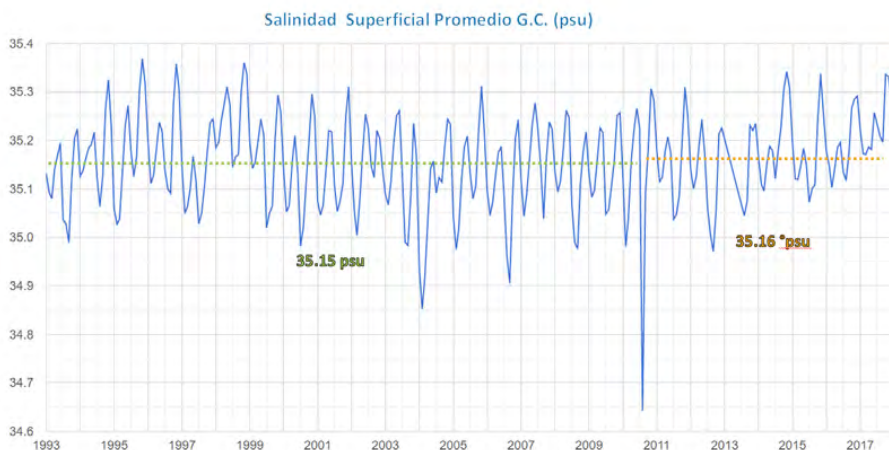


► Fig. 3 Comportamiento Interanual de la Temperatura Superficial en el G.C.
(elaboración propia)

En la Figura 3 se muestra el comportamiento interanual de la temperatura en el G.C., mostrando sus valores máximos entre los meses de agosto y septiembre, y los mínimos en enero y diciembre. Dentro de esta gráfica se puede apreciar una ligera desviación del comportamiento para las series de los últimos años.

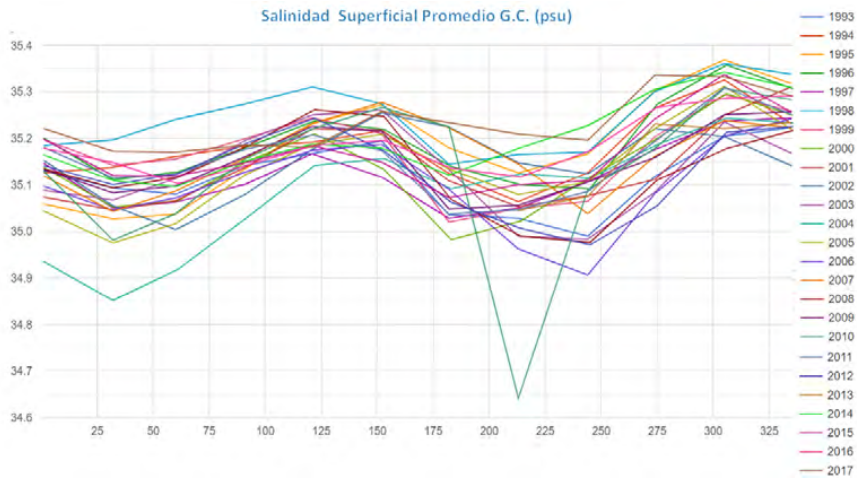
Análisis de la Salinidad Superficial

También se analizó la salinidad promedio en la capa superficial para todo el G.C. Se verificó la salinidad promedio para los mismos periodos. Sin embargo, no se identificó una tendencia significativa, con una media de aproximadamente 35.15 P.S.U. (≈ 35.15 g/l) (Fig. 4). También se analizó la variación interanual de la salinidad (Fig. 5), encontrándose un comportamiento similar al descrito en la bibliografía consultada.



► Fig. 4 Comportamiento Salinidad Superficial en el G.C.
(elaboración propia)

Finalmente, en 2014 se realizó la liberación de un “Flujo Pulso”, entre el 23 de marzo y el 18 de mayo, equivalente a 195 millones de metros cúbicos (Ramírez-Hernández et al, 2017); por lo que se decidió analizar a detalle la parte norte del G.C., particularmente su desembocadura para entender la influencia de este flujo en su comportamiento. En la Figura 6 se observa la salinidad promedio para marzo, donde se puede apreciar el efecto de la aportación de agua dulce por parte del Río Colorado.

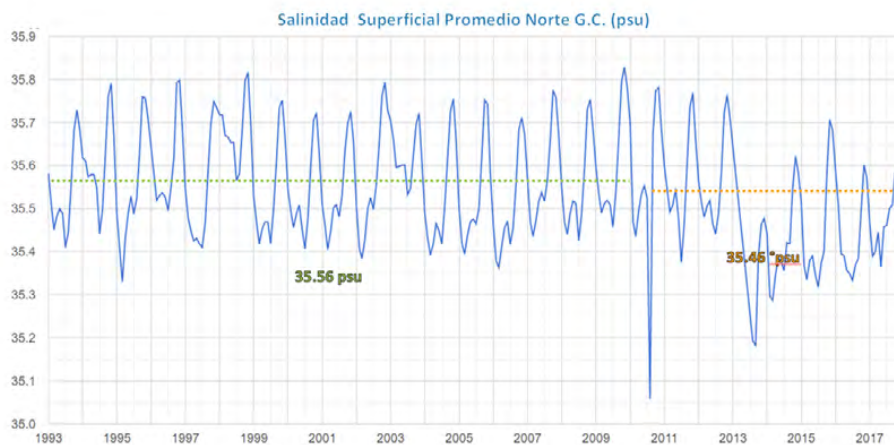


► Fig. 5 Comportamiento Interanual de la Temperatura Superficial en el G.C. (elaboración propia)



► Fig. 6 Visualización del Comportamiento de la Salinidad ante el Flujo Pulso en 2014. (elaboración propia)

No obstante, al analizar el comportamiento de la serie de tiempo de la salinidad en la capa superficial en la parte norte del G.C., se observa una ligera tendencia a disminuir a partir del año 2013 (Fig. 7). Cabe mencionar que aún es incierto el motivo de este decremento, pero pudiese estar relacionado con un incremento en las aportaciones por parte del Río Colorado. Sin embargo, esto será objeto de análisis futuro



► Fig. 7 Salinidad Superficial Promedio Norte G.C. (elaboración propia)



AGENDA

Curso Masivo Abierto y a Distancia



Creado por



A través de



- ▶ Curso Masivo Abierto y a Distancia MOOC sobre Seguridad Hídrica, disponible de manera gratuita a través de la plataforma Coursera: www.coursera.org



Torre de Ingeniería, piso 5,
ala norte, cubículo 4,
Circuito Escolar, Ciudad Universitaria,
CDMX, 041510.



contacto@cershi.org



(55) 5623 3600 Ext. 8745 / 3667



Centro Regional de Seguridad Hídrica
[@cershi.org](https://www.facebook.com/cershi.org)



CERSHI
[@cershi_unesco](https://twitter.com/cershi_unesco)