PROGRAMA DETALLADO

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

Red Mexicana de Cuencas



VII Congreso Nacional

de Manejo y Gestión de Cuencas 2026

Guanajuato, Guanajuato

9 al 13 de noviembre de 2026

"Revertir el deterioro para garantizar la vida"

Contenido

- **Instituciones patrocinadoras** 3
- **Instituciones organizadoras** 4
- **Comité Organizador** 5
- **Comité Científico** 6

01 Palabras de bienvenida 8

02 Información general 12
- 2.1 Sobre los Congresos Nacionales de Manejo de Cuencas 13
- 2.2 Modalidad 14
- 2.3 Logo 14
- 2.4 Tema y lema 14
- 2.5 Sede del VII Congreso 15
- 2.6 Croquis de la sede 16
- 2.7 Programa General 17

03 Actividades pre-congreso 21
- 3.1 Diálogos de Cuenca – webinarios Remexcu 22
- 3.2 Sesiones de capacitación 22
- 3.3 Sesiones satélite 24
- 3.4 Encuentros de Redes 24

04 Programa detallado 25
- 4.1 Sesiones Magistrales 26
- 4.2 Mesas de Debate 40
- 4.3 Áreas Temáticas 52

05 Actividades culturales y de difusión 70

06 Resúmenes de áreas temáticas 74



Fotografía: Archivo / FMCN

Instituciones patrocinadoras

Agradecemos a las instituciones que hacen posible el VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas.

Compartamos Banco

GENTERA®

CONAFOR
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

CAUCE BAJÍO
ALIANZA POR EL AGUA

FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C.
FMCN INSTITUCIÓN PRIVADA

MUSEO DE CIENCIAS AMBIENTALES
DE LO VIVO Y EL FUTURO

UNIVA
La Universidad Católica

El VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas es posible gracias a sus patrocinadores. Agradecemos de manera muy especial a **Compartamos Banco** y a **Gentera**, cuyo respaldo generoso y decidido ha sido fundamental para hacer realidad este encuentro. Agradecemos también el valioso apoyo de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), de Cauce Bajío, del Museo de Ciencias Ambientales de la Universidad de Guadalajara y de la Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA). Finalmente, agradecemos al FMCN por su acompañamiento y, de manera destacada, por el diseño de los materiales de difusión y de la página web del Congreso.

Instituciones organizadoras

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

Red Mexicana de Cuencas

REDMORA

Red del Agua UNAM

CAUCE BAJÍO
ALIANZA POR EL AGUA

CentroGeo

CONAGUA
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA

CENTRO

MUSEO DE CIENCIAS AMBIENTALES
DE LO VIVO Y EL FUTURO

CONAFOR
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

ALIANZA MEXICANA POR LA RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS

Compartamos Banco

UNIVA
La Universidad Católica

GENTERA

FMCN
FONDO MEXICANO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA, A.C.
INSTITUCIÓN PRIVADA

Comité Organizador

El Comité Organizador (CO) está integrado por 28 personas, representantes de 20 organizaciones: 10 instituciones académicas —nueve públicas y una privada—, tres instituciones gubernamentales, cuatro organizaciones de la sociedad civil y tres redes.

28 personas

20 organizaciones

10 instituciones académicas

3 instituciones gubernamentales

4 organizaciones de la sociedad civil

3 redes

Dra. Azucena Pérez Vega
Presidenta del Comité Organizador
Docente e investigadora de la División de Ingenierías
Departamento de Geomática e Hidráulica
Universidad de Guanajuato (UG)

Dr. Luis Manuel Martínez Rivera
Coordinador del Comité Científico
Docente e Investigador
Centro Universitario de la Costa Sur
Universidad de Guadalajara (UDG)

Dr. Alex Ricardo Caldera Ortega
Docente e Investigador División de Ciencias Sociales y Humanidades
Departamento de Gestión Pública y Desarrollo
Universidad de Guanajuato (UG)

Dr. Eduardo Ríos Patrón
Co-Coordinador de la Red Mexicana de Cuencas (REMEXCU)
Investigador y Docente Posdoctoral
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación
Universidad de Guanajuato (UG)

Biol. Ignacio Daniel González Mora
Co-Coordinador de la Red Mexicana de Cuencas (REMEXCU)

Dr. Sergio Miguel López Ramírez
Director de Manejo Sostenible
Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN)

Mtro. Sebastián Guzmán Díaz
Coordinador de Ciudades Resilientes
Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN)

Karina Maldonado
Oficial de Comunicación y Diseño
Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. (FMCN)

Dr. Raúl Francisco Pineda López
Director del Centro Regional de Capacitación en Cuencas, A.C. (CRCC)

Dra. Clara Margarita Tinoco Navarro
Docente e Investigadora
Coordinadora del Centro Transdisciplinario de Incidencia Socioambiental
Facultad de Ciencias Naturales
Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ)

Dra. Luzma Fabiola Nava Jiménez
Investigadora por México
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI)
Universidad de Guanajuato (UG)

Dr. Edgar Pedro Méndez Vázquez
Docente e investigador
Centro Interdisciplinario del Noreste
Universidad de Guanajuato (UG)

Dr. Juan Suárez Sánchez
Docente e investigador
Coordinador Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas (MCGICH)
Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx)

Dr. Oscar Adrián Leal Nares
Director General
Cauce Bajío - Alianza por el Agua

Mtro. Jorge Alberto Arriaga Medina
Coordinador Ejecutivo
Red del Agua de la UNAM

Dra. Helena Cotler Ávalos
Investigadora
Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo)

Dra. Natalia Alejandra Salinas Bravo
Directora La Universidad Católica, Campus La Piedad (UNIVA La Piedad)

Mtro. Alejandro Bravo Guzmán
Jefe de Desarrollo Institucional y Sostenibilidad
La Universidad Católica, Campus La Piedad (UNIVA La Piedad)

Dr. Jorge Flores Velázquez
Profesor Investigador
Colegio de Postgraduados (COLPOS)

Dr. Enrique Rubiños Panta
Profesor Investigador
Colegio de Postgraduados (COLPOS)

Dr. Misael Sebastian Gradilla Hernández
Titular de la Unidad de Educación y Desarrollo Tecnológico
Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

Luis Fernando Amador Castro
Subgerente de Investigación y Gestión del Conocimiento
Unidad de Educación y Desarrollo Tecnológico
Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

Ixchel Alejandra Mejía Estrella
Especialista en Investigación
Unidad de Educación y Desarrollo Tecnológico
Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

Dra. Mónica Olvera Molina
Equipo Lerma-Santiago - Proyectos Prioritarios
Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

Dr. Carlos Díaz Delgado
Profesor Investigador
Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA)
Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx)
Red Mexicana de Recursos Hídricos (REMERH-Cap-Net-Méx)

Dr. Víctor Hugo Guerra Cobián
Profesor Investigador
Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)
Presidente de la Red Mexicana de Recursos Hídricos (REMERH-Cap-Net-Méx)

Dr. Julio César Orantes Ávalos
Profesor e Investigador
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)
Vocal Académico del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala
Presidente de la Sección Regional Michoacán de la Asociación Mexicana de Hidráulica (AMH)

M.C. Arnold Landa Villa
Consultor y webmaster del VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas

Comité Científico

COORDINADOR **Dr. Luis Manuel Martínez Rivera | Universidad de Guadalajara**

COORDINADORES DE ÁREAS TEMÁTICAS

1 Ecohidrología y gestión sostenible del agua

Luis Manuel Martínez Rivera, Juan Suárez Sánchez, Sergio Salinas

2 Cambio climático, resiliencia hídrica y adaptación

Fermín Pascual Ramírez, Misael Sebastián Gradilla Hernández

3 Derechos humanos y justicia socioambiental

Katya Rico Espinoza y Ignacio Daniel González Mora

4 Gobernanza para el manejo integral de cuencas

Raúl Pineda López, Luzma Fabiola Nava y Alex Ricardo Caldera

5 Restauración ecológica y prevención de riesgos mediante soluciones basadas en la naturaleza

Claudia Irene Ortiz Arrona y María Elena Pérez-López

6 Innovación tecnológica y monitoreo para la gestión de cuencas

Ricardo Pérez Munguia, Edgar Pedro Méndez Vega, Cynthia Manuela Núñez Núñez y Azucena Pérez Vega

7 Gestión Integral de Acuíferos y Recarga Artificial

José Alfredo Ramos Leal y Luis Manuel Martínez Rivera

8 Participación ciudadana e incidencia en el manejo de cuencas

Oscar Gilberto Cardénas Hernández, Clara Margarita Tinoco Navarro y Claudia Elvira Romero Herrera

9 Intercambio de saberes y experiencias para el manejo de cuencas

Fabiola Sosa Rodríguez y Peter R.W. Gerritsen

10 Cuencas compartidas – Impacto de las actividades económicas en la gestión de cuencas

Ma del Carmen Maganda Ramírez y Jesús Zárate Pérez

REVISORES

Aida Alejandra Guerrero de León (UdeG - CUTonalá)
Aldo Iván Ramírez Orozco (ITESM)
Azucena Pérez Vega (Universidad de Guanajuato - UG)
Carlos Díaz Delgado (UAEdomex)
Clara Margarita Tinoco Navarro (UAQ)
Claudia Irene Ortiz Arrona (UdeG - CUCSUR)
Cynthia Manuela Núñez Núñez (UNIPOLI)
Edgar Herrera Guzmán (UG)
Edgar Pedro Méndez Vázquez (UG - CINUG)
Eduardo Ríos Patrón (SECIHTI - UG)
Emir Lenin Serafín Higuera (UATx)
Everardo Barba Macías (ECOSUR)
Fabiola D. Yepez Rincón (UANL)
Fabiola Sagrario Sosa Rodríguez (UAM)
Fermín Pascual Ramírez (UNAM)
Fermín Ramírez Crescencio (IPN-CIIDIR-DGO)
Francia Elizabeth Rodríguez Contreras (UdeG - CUCSUR)
Gabriel Cordero Martínez (UATx)
Guillermina Barrientos Rivera (UATx)
Guillermo Alejandro Pérez Flores (UATx)
Helena Cotler Ávalos (CentroGeo)
Ignacio Daniel González Mora (REMEXCU)
Itzel Fabiola Arroyo Ortega (INECOL)
Ixchel Alejandra Mejía Estrella (CONAFOR - UdeG - CIATEJ)
Jean Francois Mas Caussel (UNAM)
Jesús Zárate Pérez (Cauce Bajío)
Jorge Alberto Arriaga Medina (UNAM)
José Alfredo Ramos Leal (IPICYT)
Juan Suárez Sánchez (UATx)
Julio César Orantes Ávalos (UMSNH)
Katya Marisol Rico Espinoza (CEDHJ)
Luzma Fabiola Nava (SECIHTI - UG)
Maria Elena Pérez López (IPN-CIIDIR-DGO)
Marycarmen Verduzco Garibay (CONAFOR)
Misael Sebastián Gradilla Hernández (CONAFOR - UdeG)
Oscar Gilberto Cárdenas Hernández (UdeG - CUCSUR)
Patricia Moreno Casasola Barceló (INECOL)
Peter Rijnaldus Wilhelmus Gerritsen (UdeG - CUCSUR)
Raúl Francisco Pineda López (UAQ)
Ricardo Miguel Pérez Munguía (UMSNH)
Rodrigo Alejandro Hernández Juárez (REDMORA)
Sandra García de Jesús (UATx)
Sergio Alberto Salinas Rodríguez (ECOSUR)
Víctor Hugo Guerra Cobián (UANL)

Coordinadores de paneles magistrales

PANEL MAGISTRAL

“Aguas compartidas, gobernanza y justicia hídrica en la cuenca Lerma – Chapala”

Dr. Julio César Orantes Ávalos, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)
Dr. Luis Manuel Martínez Rivera, Red de Monitoreo de Reservas de Agua (RedMORA) | Universidad de Guadalajara

PANEL MAGISTRAL

“Resiliencia hídrica: Soluciones basadas en la naturaleza ante un futuro climático incierto”

Mtro. Sebastián Guzmán Díaz, Coordinador de Ciudades Resilientes | Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza

PANEL MAGISTRAL

“Proyecto de Gestión Integral de Agua Acueducto-Presa Solís: disponibilidad y abastecimiento de agua, producción de alimentos y derecho humano al agua”

Dra. Azucena Pérez Vega, Investigadora de la Universidad de Guanajuato

PANEL MAGISTRAL

“Más allá de la hidrología: enfoques contemporáneos bioculturales para la gestion del Lago de Chapala”

Dr. Eduardo Santana Castellón, Director del Museo de Ciencias Ambientales, Universidad de Guadalajara



Fotografía: Archivo / FMCN



01

SECCIÓN

Palabras de bienvenida

Tres voces del Comité Organizador y del Comité Científico dan la bienvenida a Guanajuato.

Fotografía: Archivo / FMCN

MENSAJE 1 DE 3



Fotografía: Archivo / FMCN

> *La cuenca, como unidad natural fundamental para el manejo del recurso hídrico, es el escenario donde convergen los procesos de la geografía ambiental.*

Dra. Azucena Pérez Vega

Presidenta del Comité Organizador
Docente e investigadora de la División de Ingenierías
Departamento de Geomática e Hidráulica
Universidad de Guanajuato (UG)

Es un honor darles la más cordial bienvenida al VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas, que se llevará a cabo del 9 al 13 de noviembre de 2026 en la hermosa y patrimonial ciudad de Guanajuato. Este encuentro, que se celebra bajo el lema «*Revertir el deterioro para garantizar la vida*», nos convoca a reflexionar y actuar ante los desafíos que enfrentan nuestras cuencas hidrológicas.

La cuenca, como unidad natural fundamental para el manejo del recurso hídrico, es el escenario donde convergen los procesos de la geografía ambiental. Es el territorio donde se origina el agua que sostiene la vida y las actividades humanas. Por ello, este congreso reconoce que la gestión sostenible del agua no puede entenderse sin un enfoque integral y transdisciplinario que aborde la cuenca en su totalidad. La restauración ambiental de las cuencas ante el cambio climático y la promoción de un diálogo entre sociedad, gobierno y ciencia son pilares esenciales para construir un futuro hídrico resiliente y equitativo donde participemos y construyamos todas y todos, en especial los que han sido marginados e injustamente desposeídos al derecho humano al agua en un país como el nuestro con enormes desigualdades socioambientales y el acceso al agua no es la excepción.

Queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento a la Universidad de Guanajuato, por su apoyo para poder llevar a cabo un evento de tal envergadura en los Espacios Magnos de nuestra máxima casa de estudios. Asimismo, extendemos nuestro reconocimiento a todas las organizaciones patrocinadoras: Compartamos Banco, Gentera, CONAFOR, Cauce Bajío, Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, Museo de Ciencias Ambientales y la Universidad del Valle de Atemajac, cuya generosa contribución demuestra su compromiso con la investigación, la acción comunitaria y las políticas públicas en torno al agua. Un agradecimiento muy especial al comité organizador, cuyo incansable esfuerzo, dedicación y experiencia han sido fundamentales para estructurar un programa que promete ser enriquecedor y de gran incidencia para la solución de la problemática del líquido más valioso, porque el conocimiento sin aplicación no permite el avance de la sociedad ni genera comunidad.

Finalmente, celebramos que este congreso se realice en la ciudad de Guanajuato, un lugar que no solo nos deslumbra con su belleza arquitectónica y su rica historia, sino que también nos inspira con su propia relación con el agua, la cual ha luchado y sigue luchando por abastecer de agua a la población de la capital y el proceso opuesto por las frecuentes inundaciones del pasado y las actuales de menor dimensión. Su carácter de Patrimonio de la Humanidad nos recuerda la importancia de valorar y proteger nuestro legado natural y cultural.

A todos los investigadores, técnicos, estudiantes, servidores públicos, organizaciones de la sociedad civil y público en general: sean bienvenidos. Que este congreso sea un espacio fructífero para el intercambio de experiencias, la construcción de propuestas y la incidencia para el mejoramiento y la resiliencia de las cuencas mexicanas.

¡Juntos, revertamos el deterioro para garantizar la vida!

MENSAJE 2 DE 3



Fotografía: Archivo / FMCN

> *Pensar la ciudad desde la cuenca, y la cuenca desde quienes la habitan, es hoy una condición indispensable para construir territorios más resilientes.*

Mtro. Sebastián Guzmán Díaz

Coordinador de Ciudades Resilientes
Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza
Miembro del Comité Organizador del VII CNMGC

Les damos la más cordial bienvenida al VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas (VII CNMGC). Este VII CNMGC da continuidad a un esfuerzo colectivo que comenzó en Querétaro en 2007. Desde entonces ha pasado por distintas ciudades como: Villahermosa, Morelia, Xalapa, la Ciudad de México y Monterrey, y de él nació la iniciativa de la Red Mexicana de Cuencas (REMEXCU) como una comunidad de práctica que hoy reúne a la academia, los gobiernos, las organizaciones de la sociedad civil, las comunidades y el sector privado.

El lema de esta edición, *"Revertir el deterioro para garantizar la vida"*, responde a una realidad que ya no admite postergaciones. Nuestras cuencas están bajo una presión creciente por sequías cada vez más severas, inundaciones más frecuentes, la sobre-explotación de acuíferos y la pérdida de biodiversidad que sostienen la estabilidad de nuestros ecosistemas. Estas presiones no se quedan en el campo ni en las zonas altas de la cuenca. Llegan a las ciudades en forma de escasez, riesgo y desigualdad en el acceso al agua. Por eso, pensar la ciudad desde la cuenca, y la cuenca desde quienes la habitan, es hoy una condición indispensable para construir territorios más resilientes.

El propósito del VII CNMGC es fortalecer la articulación entre el conocimiento científico, las políticas públicas y la acción sociocultural. Así queremos contribuir a enfoques integrales para la gestión sostenible del agua y del territorio. Buscaremos intercambiar conocimientos y experiencias aplicadas en contextos territoriales diversos. También buscaremos consolidar redes interinstitucionales que den continuidad a la investigación y permitan construir propuestas concretas para incidir en la política pública alineadas al marco vigente que se promueve a nivel nacional.

A través de sus cuatro ejes de acción, el VII CNMGC busca promover la sostenibilidad por medio de la investigación interdisciplinaria. La vinculación social como puente entre gobiernos, comunidades y academia. La ciencia aplicada traducida en conocimiento y soluciones efectivas para la gestión del agua, donde la acción colectiva abre un espacio para el desarrollo de alianzas y el aprendizaje compartido.

Desde el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) nos sentimos honrados de acompañar este VII CNMGC. Estamos convencidos de que conservar las cuencas es también invertir en el bienestar de las ciudades y de sus comunidades. Agradecemos a las instituciones anfitrionas, a los aliados estratégicos, a los patrocinadores y a cada integrante de los comités organizador y científico cuyo compromiso y generosidad hicieron posible este evento.

Les invitamos a que este VII CNMGC sea un espacio de diálogo abierto, de escucha entre saberes y de acuerdos que trascienden en el tiempo. Que lo que aquí se comparta se traduzca en acciones en cada una de nuestras cuencas y nuestras vidas.

¡Bienvenidas y bienvenidos a Guanajuato!

MENSAJE 3 DE 3



Fotografía: Archivo / FMCN

“Transformar el conocimiento científico en soluciones territoriales efectivas.

Dr. Luis Manuel Martínez Rivera

Coordinador del Comité Científico
Investigador-docente del Centro Universitario de la Costa Sur
Universidad de Guadalajara

El VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas, bajo el lema *“Revertir el deterioro para garantizar la vida”*, se justifica estratégicamente al alinear las políticas del Plan Nacional Hídrico 2024-2030 y la restauración prioritaria de ríos altamente contaminados (como Lerma-Santiago, Atoyac y Tula) con la acción académica, comunitaria e institucional. Ante la sobreexplotación de acuíferos, la contaminación urbana e industrial y la degradación ecosistémica, este encuentro se consolida como la plataforma transdisciplinaria idónea para transformar el conocimiento científico en soluciones territoriales efectivas.

Desde la visión del agua como un derecho humano y bien común de la nación, el Congreso impulsa la transición del diagnóstico a la práctica mediante la implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza, de modelos de gobernanza participativa, de saneamiento integral y de manejo ecohidrológico. De esta manera, el lema responde a la apremiante necesidad de recuperar la integridad socioambiental de nuestros ríos y acuíferos, posicionando la gestión integral de cuencas como el pilar fundamental para mitigar el cambio climático, garantizar la seguridad hídrica regional y sostener la vida en las comunidades más vulnerables de México. El Comité Científico del VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas se constituyó como un órgano multidisciplinario e interinstitucional diseñado para garantizar la calidad académica y la relevancia socioambiental de los trabajos presentados en el congreso. El Comité Científico está conformado por 50 especialistas, investigadoras e investigadores, que cubren 10 áreas temáticas del congreso. Treinta y cinco integrantes del Comité Científico (70%) participan directamente como autores o coautores de ponencias orales y carteles en el programa académico del evento, lo que refleja un comité de investigación activo y altamente productivo en el área.

La integración del comité destaca por una amplia cobertura geográfica e institucional, que reúne universidades públicas estatales, centros de investigación de excelencia, instituciones de educación superior y dependencias públicas sectoriales. Entre las universidades participantes se encuentran la Universidad de Guadalajara (UdeG), la Universidad Autónoma de Tlaxcala (UATx), la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), la Universidad de Guanajuato (UG), la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), la Universidad Politécnica de Durango (UNIPOLI) y el Tecnológico de Monterrey. Asimismo, participan instituciones y centros de investigación nacionales, como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), a través del Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales (IEES), el Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) y la Red del Agua; el Instituto Politécnico Nacional (IPN), mediante el CIIDIR-Durango; El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), con sus unidades Villahermosa y San Cristóbal; el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT); el Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo); el Instituto de Ecología, A. C. (INECOL); el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ); y el Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA-UAEMéx). Finalmente, se cuenta con la participación de entidades públicas y organizaciones de la sociedad civil, entre ellas la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), la Comisión Estatal de Derechos Humanos de Jalisco (CEDHJ) y Bajo Tierra Museo del Agua.

Agradecemos profundamente el compromiso, el rigor académico y la valiosa contribución de cada integrante del Comité Científico y de las instituciones participantes. Estamos convencidos de que este esfuerzo conjunto no solo consolidará el éxito de nuestro encuentro, sino que también sentará bases sólidas para avanzar hacia la restauración socioambiental de nuestros territorios y garantizar la seguridad hídrica de México.

¡Que el conocimiento compartido nos impulse a restaurar nuestras cuencas!



02

SECCIÓN

Información general

En esta sección se incluye una síntesis de los Congresos, la explicación de las modalidades en los que se realizará esta edición, una explicación del logo y lema así como ubicación y croquis de sedes.

Fotografía: Archivo / FMCN

2.1 Sobre los Congresos Nacionales de Manejo de Cuencas

Los Congresos Nacionales de Manejo de Cuencas (CNMC) son una iniciativa surgida por un grupo de académicos, gestores de cuencas y servidores públicos que en la ciudad de Querétaro decidieron en 2007 organizar el I Congreso Nacional de Manejo de Cuencas. Fue al final de dicho evento que se conformó la Red Mexicana de Cuencas (REMEXCU) y se planteó la necesidad de promover una comunidad de práctica en torno al agua y cuencas.

La Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P. con su Programa Agua ha sido un patrocinador clave y un promotor muy relevante para lograr cristalizar la organización de seis ediciones con un esfuerzo importante de las sedes organizadoras que toman la organización y logística en sus manos.


Fotografía: Archivo / FMCN

ESTOS HAN SIDO LOS CNMC

2007

Primer Congreso Nacional y Reunión Mesoamericana de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Querétaro, 19 al 21 de septiembre de 2007. Organizadores: Universidad Autónoma de Querétaro a través de la Maestría en Gestión Integrada de Cuencas, el Instituto Nacional de Ecología (INE, hoy INECC) y el Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO-SAGARPA). Formación de la Red Mexicana de Cuencas.

2011

Segundo Congreso Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas (II-CNMCH). Villahermosa, Tabasco, 18 al 20 de mayo de 2011. Organizadores: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), División Académica de Ciencias Biológicas, la Maestría en Gestión Integrada de Cuencas de la Universidad Autónoma de Querétaro (MGIC-UAQ) y el Instituto Nacional de Ecología (INE, hoy INECC).

2013

Tercer Congreso Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas (III-CNMCH-2013), Morelia, Michoacán, 23 al 30 de Agosto de 2013. Organizador: Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA-UNAM). Lema: “Construcción de consensos para el manejo de cuencas”.

2016

IV Congreso Nacional de Manejo de Cuencas (IV-CNMCH-2016), Xalapa, Veracruz, 26 al 28 de Octubre de 2016. Organizadores: Instituto de Ecología, A.C. (INECOL), Fondo Golfo de México, A.C. y Universidad de Veracruz (UV). Lema: “Manejo de cuencas en el contexto de cambio climático”.

2019

V Congreso Nacional y 1er Latinoamericano de Manejo de Cuencas Hidrográficas, 29 al 31 de octubre de 2019, Ciudad de México. Organizador: CIIEMAD-IPN. Lema: “Participación local y Gobernanza para el manejo de cuencas en Latinoamérica”.

2023

VI Congreso Nacional de Manejo de Cuencas (VI-CNMc-2024), Monterrey, Nuevo León, 13 al 17 de noviembre de 2023. Organizadores: Consejo de Cuenca del Río Bravo (CCRB), Colegio de la Frontera Norte, Pronatura Noreste y Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL). Lema: “Cuencas y acuíferos compartidos, del conocimiento a la acción”.

Para consultar información sobre los CNMC consulta: remexcu.org/index.php/cnmch

2.2 Modalidad

El VII Congreso Nacional de Manejo de Cuencas, Guanajuato 2026 tiene actividades en modalidad presencial considerando el espíritu de retomar el diálogo cara a cara que es un elemento fundamental de la colaboración y la construcción de redes. En caso de que alguna actividad incluya en su diseño una modalidad híbrida se comunicará en la página del Congreso y en versiones posteriores de este programa detallado.

2.3 Logo



El logotipo del VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas (VII CNMGC) integra elementos que representan el territorio de Guanajuato, el agua, la naturaleza y la acción colectiva para la restauración de las cuencas.

El **Cerro de la Bufa y Los Picachos** identifica el paisaje y el territorio de Guanajuato, sede del Congreso. El **río** representa al agua como elemento articulador de la cuenca y como condición fundamental para la vida. El **Edificio Central y la escalinata de la Universidad de Guanajuato** representan a la institución sede, responsable de coordinar el Comité Organizador del VII CNMGC y de recibir a participantes de todo el país. Las **manos** que sostienen el agua y el territorio expresan cuidado, corresponsabilidad y acción colectiva. Representan la necesaria articulación entre sociedad, gobierno y ciencia para enfrentar el deterioro de las cuencas.

En conjunto, el logotipo expresa el propósito del Congreso: reconocer los desafíos de las cuencas, fortalecer la colaboración entre actores y avanzar en su restauración para garantizar la vida.

2.4 Tema y lema

El tema y el lema del VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas fueron definidos mediante un proceso deliberativo entre las y los integrantes del grupo promotor del Congreso.

TEMA	***"Restauración socioambiental articulando sociedad, gobierno y ciencia para un futuro hídrico sostenible en cuencas compartidas"***

El ***tema: "Restauración socioambiental articulando sociedad, gobierno y ciencia para un futuro hídrico sostenible en cuencas compartidas"*** expresa la decisión de colocar la restauración en un lugar central de la agenda pública. No se trata únicamente de recuperar ecosistemas degradados, sino de generar condiciones institucionales, sociales, científicas y técnicas que permitan transformar las trayectorias de deterioro de las cuencas y construir nuevas formas de relación entre sociedad, gobierno y naturaleza. El énfasis en las cuencas compartidas reconoce que los procesos hidrológicos y socioambientales trascienden límites administrativos y requieren mecanismos de coordinación, corresponsabilidad y acción colectiva entre territorios, sectores y escalas de gobierno.

La elección del tema adquiere particular relevancia en el contexto de la cuenca Lerma–Chapala, territorio emblemático por la magnitud y complejidad de los procesos de transformación que han afectado sus sistemas hidrológicos, lacustres y ecosistémicos, así como por la diversidad de actores, usos del agua e intereses que convergen en ella. Hacer de esta cuenca el espacio de referencia del VII CNMGC permite discutir los retos de la restauración desde una perspectiva territorial y, al mismo tiempo, recuperar aprendizajes que puedan contribuir a otras cuencas compartidas del país.

LEMA ***"Revertir el deterioro para garantizar la vida"***

El ***lema: "Revertir el deterioro para garantizar la vida"*** sintetiza el sentido de urgencia y responsabilidad que orienta este encuentro. Revertir el deterioro implica pasar del reconocimiento de los problemas a la construcción de capacidades, acuerdos y acciones concretas de restauración, manejo y gobernanza. "Garantizar la vida" coloca en el centro la integridad de los ecosistemas, la disponibilidad y calidad del agua, la biodiversidad y el bienestar de las comunidades que dependen de las cuencas.

2.5 Sede del VII Congreso

Las actividades propias del VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas se realizarán en:

Auditorio y Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato
Su ubicación está de 10 a 15 minutos del centro de la ciudad de Guanajuato.


Fotografía: Archivo / Universidad de Guanajuato


Fotografía: Archivo / Universidad de Guanajuato

- **Domicilio:** *Fraccionamiento 1, Col. El Establo S/N, C.P. 36250, Guanajuato, Guanajuato.*
- **Sitio web:** vii-congreso-cuencas-2026.org.mx · **Ubicación en línea:** Ubicación de la SEDE en Google Maps



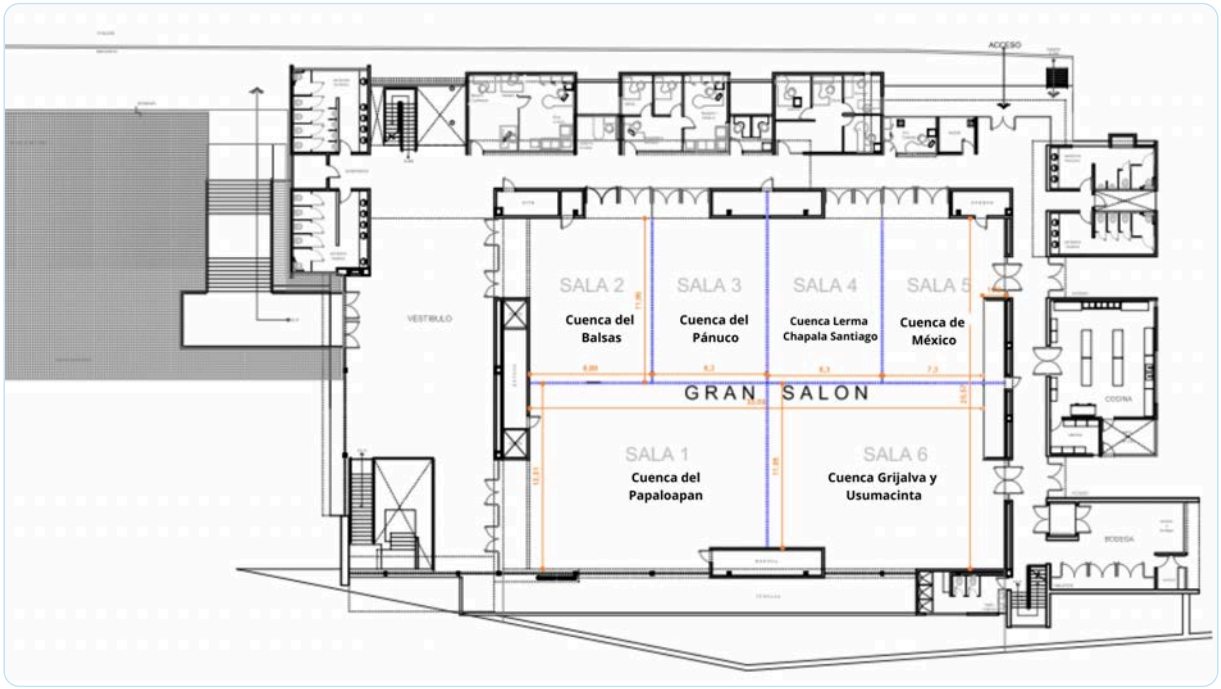
Transporte: Se recomienda estar pendiente de los comunicados y actualizaciones en la página oficial del Congreso y nuevas versiones del presente Programa Detallado, donde se dará a conocer la información sobre las rutas y el transporte dispuesto para las actividades.

Alimentos: Se recomienda considerar el servicio de alimentos en las instalaciones del Congreso. La información sobre las opciones disponibles y el procedimiento para reservarlos se comunicará por correo electrónico a las personas inscritas y se publicará en la página oficial del Congreso.

Las actividades presenciales Pre-Congreso, como capacitación, reuniones se realizarán en sedes diferentes a la del VII CNMGC. Consultar en la sección de actividades Pre-Congreso presenciales.

2.6 Croquis de la sede

Las actividades del VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas (VII CNMGC) se realizan en Espacios Magnos y Auditorio. Para ubicar las salas con los nombres para el VII CNMGC se plasma en el siguiente croquis:



2.7 Programa General

DÍA 1 Miércoles 11 de noviembre

HORARIO	ACTIVIDAD	LUGAR
09:00–10:00	Registro de participantes	Zona de registro
	Colocación de carteles – áreas temáticas	Área de carteles
10:00–11:00	**Ceremonia de Inauguración del VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas**	Auditorio
11:00–11:25	**Evento Cultural**: Estudiantina Femenil de la Universidad de Guanajuato	Auditorio
11:25–12:25	**Ponencia Magistral** **Cuencas Vivas: restauración, seguridad hídrica y desarrollo sostenible** **Ponente:** Mtra. Claudia Gómez Godoy, Comisionada de la Comisión Presidencial para la Restauración y el Saneamiento del Río Lerma–Santiago. CONAGUA.	Auditorio
12:25–12:30	**Cápsula** "Gestión Integral de Cuencas: una propuesta para la resiliencia hídrica de la ciudad de Guanajuato«	Auditorio
12:30–14:00	**Panel Magistral** **Aguas compartidas, gobernanza y justicia hídrica en la cuenca Lerma - Chapala** **Moderadores:** Dr. Luis Manuel Martínez, Dr. Julio César Orantes Ávalos, **Panelistas:** Dr. Víctor Ávila Akerberg, Director General del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología Dr. Omar Arellano Aguilar, Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, UNAM Ing. Ana Bertha Andrade, Presidenta del Consejo de Cuenca Lerma Chapala	Auditorio
14:00–15:00	*Comida*	—
15:00–15:30	Recorrido y presentación de carteles con autores	Área de carteles
15:30–16:30	**Ponencia Magistral** **Plataformas Multi-Actores: Lecciones del mundo para la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago (en inglés con traducción)** **Ponente:** Dr. Jeroen Warner, Profesor Investigador. Wageningen University & Research. Paises Bajos	Auditorio
16:30–17:50	**Ponencias orales** (ver programación) Salas: 1. Cuenca de México, 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago, 3. Cuenca del Pánuco, 4. Cuenca del Balsas, 5. Cuenca del Papaloapan y 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta	Salas 1 a 6
	Presentación del libro "La crisis del agua y sus efectos si no actuamos" Coordinadores Aracely Rojas López y Alejandro Cruz González – investigadores de la Universidad Intercultural del Estado de México	Auditorio
17:50–18:00	*Receso*	—
18:00–19:00	**Mesas de debate** **Experiencias participativas en la toma de decisiones en la política de agua para el medio ambiente: caso subcuenca Santamaría en la Cuenca del Pánuco** (Sala 1 Cuenca de México) **Reúso de aguas residuales en el Valle del Mezquital ¿modelo de seguridad hídrica o fuente**	Salas 1 a 6

HORARIO	ACTIVIDAD	LUGAR
	de riesgos ambientales acumulativos? (Sala 2 Cuenca Lerma – Chapala – Santiago) **La cuenca, espacio de integración para el patrimonio biocultural, la ciencia y la colaboración entre generaciones** (Sala 3 Cuenca del Pánuco)	
18:00–19:00	**Ponencias orales** (ver programación) Salas: 4. Cuenca del Balsas, 5. Cuenca del Papaloapan y 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta	Salas 4 a 6

DÍA 2 Jueves 12 de noviembre

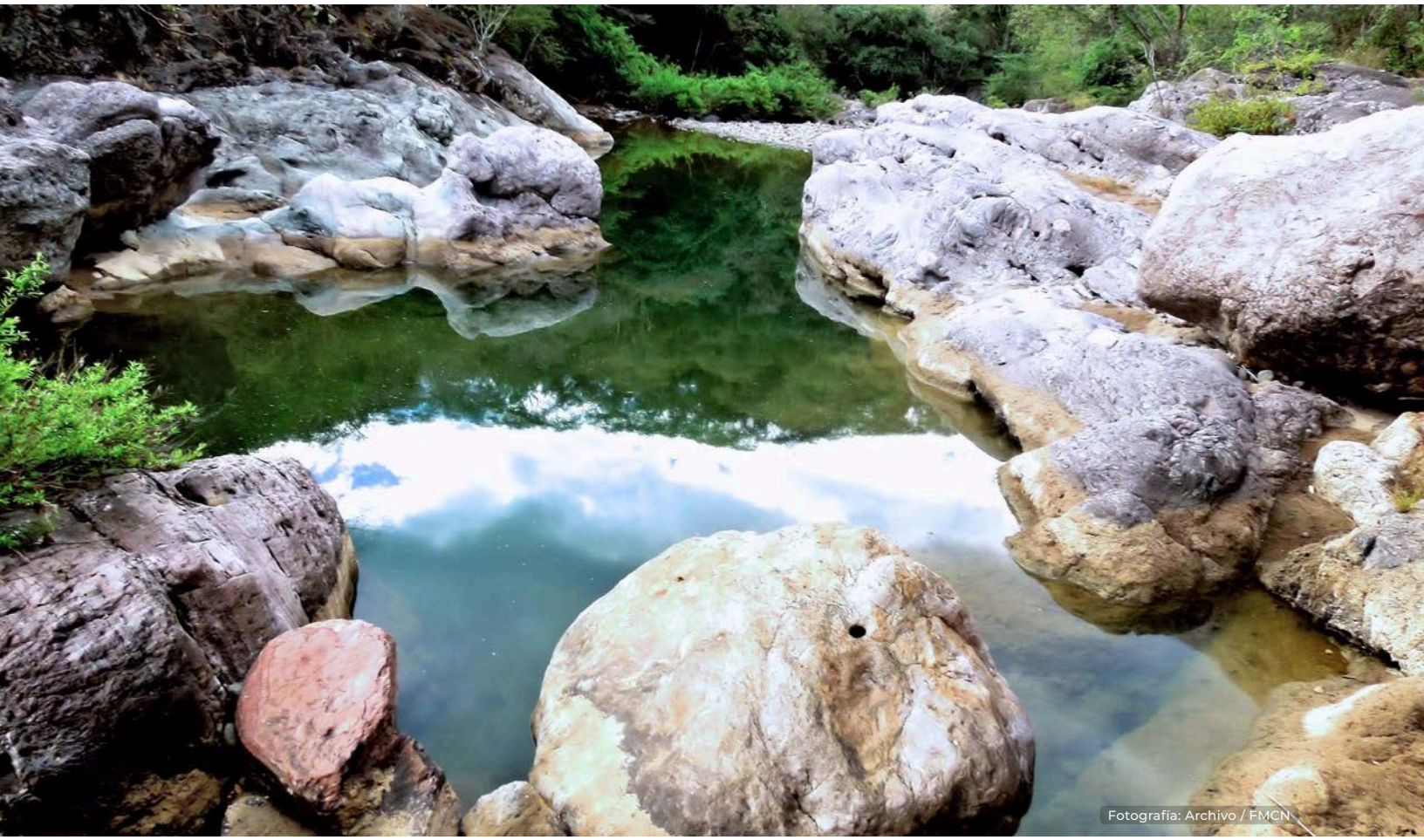
HORARIO	ACTIVIDAD	LUGAR
08:30	Registro de asistentes	Área de registro
09:00–10:00	Colocación de carteles – áreas temáticas	Área de carteles
	Ponencias orales (ver programación) Salas: 1. Cuenca de México, 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago, 3. Cuenca del Pánuco, 4. Cuenca del Balsas, 5. Cuenca del Papaloapan y 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta.	Salas 1 a 6
10:00–11:00	**Ponencia Magistral** **Actores y conflictividad del agua en las cuencas del México contemporáneo** **Ponente:** Dra. Patricia Ávila García, Profesora Investigadora. Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad de la UNAM	Auditorio
11:00–12:30	**Panel Magistral** **Resiliencia hídrica: Soluciones basadas en la naturaleza ante un futuro climático incierto** **Moderador:** Dr. Sergio Salinas, Profesor investigador especialista en ecohidrología en El Colegio de la Frontera Sur **Panelistas:** Dra. Claudia Ortiz, Investigadora y miembro de la Red de Monitoreo de Reservas de Agua en México Ing. Jesús Cárcamo, Coordinador de proyectos de Desarrollo Comunitario de los Tuxtlas, A.C. Mtra. Jalil Aragón, Directora General de Aprendizaje y Acciones desde la Naturaleza, A.C. Dr. Sebastián Gradilla, Titular de la Unidad de Educación y Desarrollo Tecnológico de la Comisión Nacional Forestal. Dra. Zaira Pérez, Coordinadora de Dictámenes Técnicos en Recursos Naturales en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.	Auditorio
12:30–14:30	**Ponencias orales** (ver programación) Salas: 1. Cuenca de México, 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago, 3. Cuenca del Pánuco, 4. Cuenca del Balsas, 5. Cuenca del Papaloapan y 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta	Salas 1 a 6
	Presentación de libro y RED: La información sobre el agua en México. Alcances y Desafíos y la Red de Información Colaborativa Agua, Ambiente y Clima (RICAAC). María Luisa Torregrosa, FLACSO- México Karina Kloster Universidad Autónoma de la CDMX (UACM) Virginia Sayago, FLACSO-México	Auditorio
14:30–15:30	*Comida*	—
15:30–16:00	Recorrido y presentación de carteles con autores	Área de carteles
16:00–17:30	**Panel Magistral** **Proyecto de Gestión Integral de Agua Acueducto-Presa Solís: disponibilidad y abastecimiento de agua, producción de alimentos y derecho humano al agua** **Moderador:** Dr. Alex Caldera Ortega, Profesor Investigador. Universidad de Guanajuato **Panelistas:** Mtro. Rodrigo Daniel Hernández Medina, Doctorante. El Colegio de Michoacán Dra. Azucena Pérez Vega, Profesora Investigadora. Universidad de Guanajuato	Auditorio

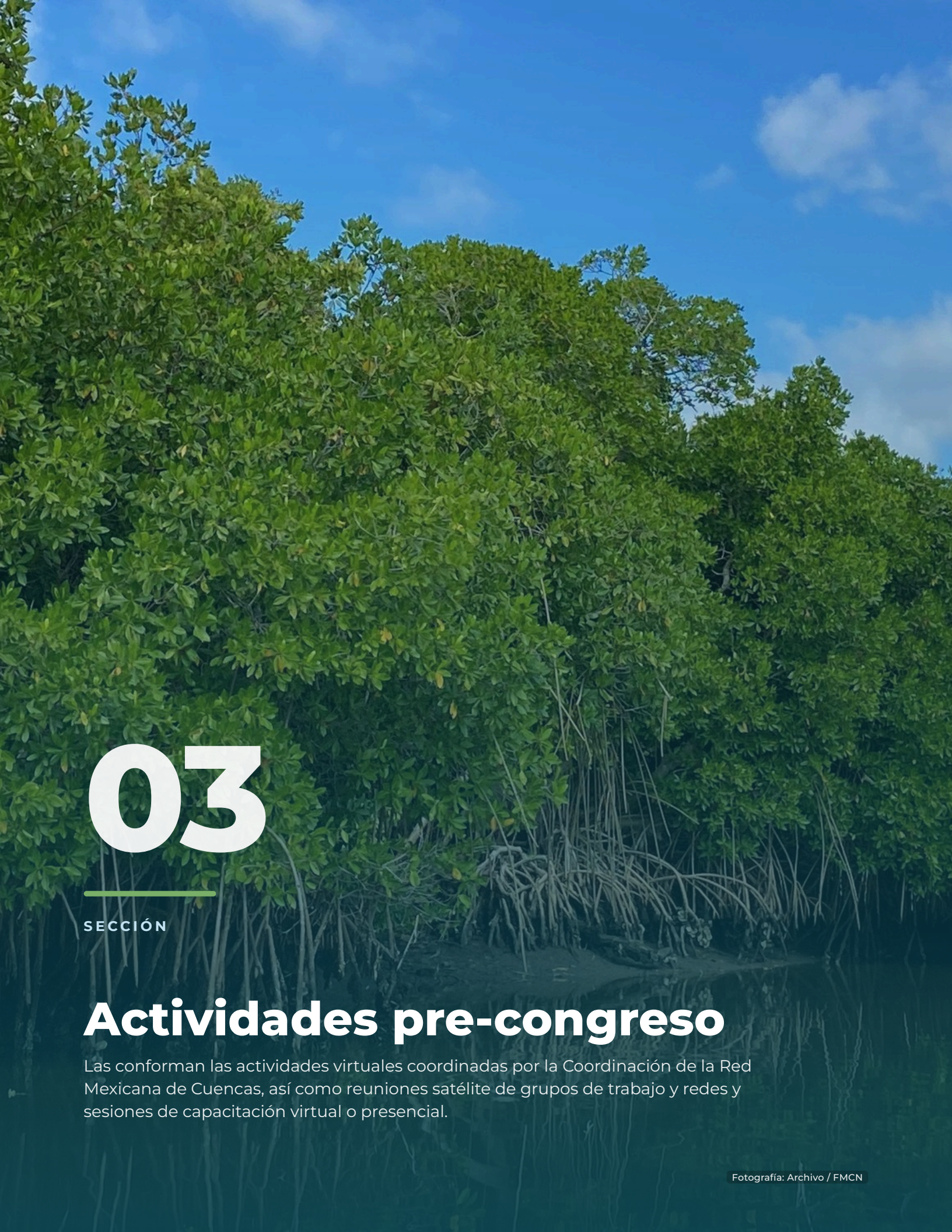
HORARIO	ACTIVIDAD	LUGAR
	Ing. Alfredo Marmolejo Cervantes, Representante del Distrito de Riego 011. Dr. Sebastián Gradilla Hernández, Titular de la Unidad de Educación y Desarrollo Tecnológico de la Comisión Nacional Forestal T.S. Adriana González Torres. Coordinadora de la Unión Campesina Democrática de Acámbaro y Secretaria del Comité Estatal de AMIUC (Agrupación de Movimientos Indígenas Urbanos y Campesinos).	
17:30–18:30	**Ponencias orales** (ver programación) 4. Cuenca del Balsas, 5. Cuenca del Papaloapan y 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta.	Salas 4 a 6
	Mesas de debate **De la movilización a la transformación: experiencias ciudadanas que inciden en la gestión de cuencas y políticas del agua** (Sala 1 Cuenca de México) **De la evidencia a la acción: comunicación para la gestión de cuencas** (Sala 2 Cuenca Lerma – Chapala – Santiago) **Actores y politica de agua superficial y subterranea en las cuencas de Mexico** (Sala 3 Cuenca del Pánuco)	Salas 1 a 6

DÍA 3 Viernes 13 de noviembre

HORARIO	ACTIVIDAD	LUGAR
08:30	Registro de asistentes	Área de registro
09:00–11:00	Colocación de carteles – áreas temáticas	Área de carteles
	Ponencias orales (ver programación) Salas: 1. Cuenca de México, 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago, 3. Cuenca del Pánuco, 4. Cuenca del Balsas, 5. Cuenca del Papaloapan y 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta.	Salas 1 a 6
11:00–12:30	**Panel Magistral** **Más allá de la hidrología: enfoques contemporáneos bioculturales para la gestión del Lago de Chapala** **Moderador:** Dr. Eduardo Santana Castellón. Museo de Ciencias Ambientales Universidad de Guadalajara **Panelistas:** Dr. Hector Manuel Medina Miranda, CIESAS Unidad Occidente Lic. Quetzal Prado Meza, Consultoría Agraria General Julián Medina Dr. Salvador Peniche Camps, Departamento de Economía Universidad de Guadalajara Minjares Valdez Bautista, Comunidad indígena Santa Catarina Cuexcomatilán / Consejo Regional Wixárika Dr. Felipe Lozano Karsten, Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara Lic. Alejandro de Jesús Aguirre Curiel, Presidente municipal de Chapala, Jalisco	Auditorio
12:30–13:50	**Ponencias orales** (ver programación) Salas: 1. Cuenca de México, 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago, 3. Cuenca del Pánuco, 4. Cuenca del Balsas, 5. Cuenca del Papaloapan y 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta.	Salas 1 a 6
	Presentación del libro "Desigualdad en el acceso al agua en los hogares de México" – Daniel A. Revollo Fernández, Lilia Rodríguez Tapia y Jorge A. Morales Novelo. Coordinadores	Auditorio
14:00–15:00	*Comida*	—
15:00–15:30	Recorrido y presentación de carteles con autores	Área de carteles
15:30–16:00	Documental del Seminario Interinstitucional para la restauración de los paisajes de la cuenca Lerma Chapala Santiago	Auditorio
16:00–17:20	Ponencias orales (ver programación) 4. Cuenca del Balsas, 5. Cuenca del Papaloapan y 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta.	Salas 4 a 6

HORARIO	ACTIVIDAD	LUGAR
16:00–17:00	**Mesas de debate** **Cicatrices de fuego en las cuencas: retos en la restauración hidrológico-forestal post--incendio en el Estado de Guanajuato** *(Sala 1 Cuenca de México)* **Restauración comunitaria de cuencas desde un enfoque transdisciplinario** *(Sala 2 Cuenca Lerma-Chapala-Santiago)* **Mujeres en la gestión por cuenca. Retos en México y Latinoamérica** *(Sala 3 Cuenca Pánuco)*	Salas 1 a 6
16:00–16:40	**Difusión de la ciencia**: "MapBiomas México: "Ciencia abierta para entender el territorio", Coordinador Dr. Jean Francois Mas, CIGA, UNAM.	Sala 5
17:40–18:00	**Síntesis y resultados del Congreso**	Auditorio
18:00–18:15	**Declaratoria de Guanajuato** **VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas**	Auditorio
18:15–18:30	Clausura	Auditorio


Fotografía: Archivo / FMCN



03

SECCIÓN

Actividades pre-congreso

Las conforman las actividades virtuales coordinadas por la Coordinación de la Red Mexicana de Cuencas, así como reuniones satélite de grupos de trabajo y redes y sesiones de capacitación virtual o presencial.

Fotografía: Archivo / FMCN

3.1 Diálogos de Cuenca – webinarios Remexcu

ACTIVIDAD VIRTUAL

Sesiones Diálogos de Cuenca, actividades virtuales Pre-Congreso

Jueves, 18 hr · Hasta el 5 de noviembre
Zoom Remexcu-CUDI | YouTube Remexcu

Estar atento de redes sociales y página de Remexcu:
X: @RedCuencas
Facebook: Red Mexicana de Cuencas
Instagram: remexcu
YouTube: @RedCuencas
Página Remexcu: remexcu.org

Una actividad del ***Ecosistema Digital sobre Agua y Cuencas*** de la Red Mexicana de Cuencas

3.2 Sesiones de capacitación

3.2.1 Sesión virtual de capacitación



WEBINAR · ACTIVIDAD VIRTUAL

Introducción al método de contabilidad de los beneficios volumétricos del agua 2.0

Viernes 6 de noviembre de 2026, 10:00 a 12:00 h
Transmisión por YouTube: @RedCuencas · Seminarios Zoom Remexcu-CUDI

PONENTE
Paul Reig
Fundador y CEO de Bluerisk

Webinar del ciclo de actividades virtuales pre-Congreso del *Ecosistema Digital de Agua y Cuencas* de la Red Mexicana de Cuencas y CUDI. Presenta la versión 2.0 del método de contabilidad de los beneficios volumétricos del agua, un marco para estimar y comunicar, en volumen de agua, los beneficios de los proyectos hídricos y de cuenca. Cuenta con el apoyo de Procter & Gamble y Bluerisk, y la vinculación de Cauce Bajío.
Registro: vc-cudi.zoom.us/webinar/register/WN_KW4ygX2GSVCozvKji9cKwQ
Se otorgará constancia de participación a los asistentes.

3.2.2 Sesiones presenciales de capacitación



CURSO PRESENCIAL

Análisis hidrometeorológico y huella hídrica para evaluar sostenibilidad del uso del agua

Lunes 9 de noviembre de 2026, 10:00 a 14:00 h y 15:00 a 19:00 h
Centro de Cómputo de la Facultad de Minas, Metalurgia y Geología, Universidad de Guanajuato · *Ubicación en Google Maps*

INSTRUCTORA
Diana Janeth Fuerte Velázquez
Investigadora Posdoctoral SECIHTI-INIRENA-UMSNH · diana.fuerte@umich.mx

Dirigido a estudiantes y egresados de biología, ecología, ingeniería y ciencias ambientales, así como de ciencias biológico-agropecuarias, y a profesores interesados en el tema. El curso proporcionará conceptos y herramientas teórico-prácticas para descargar, procesar e interpretar información hidrometeorológica y aplicarla en el cálculo de la huella hídrica agrícola con la metodología de la Water Footprint Network.
Requisitos: manejo de hojas de Excel y principios del ambiente de programación R.
Curso gratuito · Cupo limitado a 18 participantes



TALLER PRESENCIAL

Taller de formación a promotores de Cultura del Agua

Desarrollo de dinámicas y actividades para el cuidado del agua y medio ambiente para su aplicación en centros escolares y eventos públicos

Martes 10 de noviembre de 2026, 9:00 a 11:00 h
Auditorio Ing. Salvador Yáñez Castro, División de Ingenierías, Universidad de Guanajuato

INSTRUCTORA
Madaí Margarita Fernández Correa
Secretaría de Agua y Medio Ambiente de Guanajuato

Taller orientado a formar promotores de la Cultura del Agua mediante dinámicas y actividades lúdicas y participativas sobre el cuidado del agua y del medio ambiente, diseñadas para replicarse en centros escolares y eventos públicos.

3.3 Sesiones satélite



SESIÓN SATÉLITE

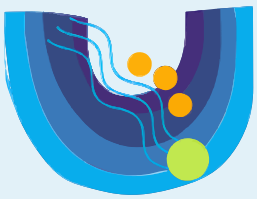
CLXXXVIII Sesión de la Comisión de Operación y Vigilancia (COVI) del Consejo de Cuenca Lerma Chapala

Martes 10 de noviembre de 2026, 12:00 h
Espacios Magnos, Campus Marfil, Universidad de Guanajuato

COORDINA
Ana Bertha Andrade Márquez
Presidenta del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala

Sesión ordinaria de la Comisión de Operación y Vigilancia del Consejo de Cuenca Lerma-Chapala, que se realiza en el marco del VII Congreso.

3.4 Encuentros de Redes



ENCUENTRO DE REDES

Red Continental Americana de Monitoreo Comunitario Participativo del Agua (RedCAMCPA)

Sesión cerrada · Lugar por confirmar con los coordinadores

CONTACTOS
Ricardo Valverde Sánchez
Alianza Nacional Ríos y Cuencas de Costa Rica · rvalverde@riosycuencas.com
Clara Tinoco Navarro
Universidad Autónoma de Querétaro · tinoco.clara@gmail.com

Red de colaboración que promueve el monitoreo comunitario del agua, el intercambio de conocimientos y la participación social en la gestión hídrica.

ENCUENTRO DE REDES

Red Latinoamericana y del Caribe de Manejo y Gestión de Cuencas

Sesión cerrada · Lugar por confirmar con los coordinadores

CONTACTOS
Clara Tinoco Navarro
Universidad Autónoma de Querétaro · tinoco.clara@gmail.com
Ignacio Daniel González Mora
Co-Coordinador de la Red Mexicana de Cuencas · ignacio.kf@gmail.com

Espacio de cooperación regional que impulsa el intercambio de experiencias y conocimientos para el manejo integrado y sostenible de cuencas hidrográficas. Inicio la iniciativa como una vinculación del V Congreso Nacional y 1er Latinoamericano de Manejo de Cuencas realizado en la Ciudad de México en 2019.



04

SECCIÓN

Programa detallado

Esta sección del programa describe detalladamente las categorías y secciones que integran las actividades de los días 11, 12 y 13 de noviembre de 2026. Está integrado por seis sesiones magistrales: tres ponencias y tres paneles; la 236 trabajos de áreas temáticas: 163 ponencias orales y 73 carteles; diez mesas de debate; cinco actividades de difusión de la ciencia: tres presentaciones libros, dos plataforma y un documental.

Fotografía: Archivo / FMCN

4.1 Sesiones Magistrales

Las sesiones magistrales constituyen uno de los espacios centrales del VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas. En esta edición se han organizado en dos modalidades: conferencias o ponencias magistrales y paneles magistrales, con el propósito de ofrecer distintas perspectivas y favorecer la reflexión y el diálogo en torno a los principales desafíos del manejo y la gestión de cuencas.

Las conferencias o ponencias magistrales estarán a cargo de especialistas de reconocida trayectoria, quienes abordarán temas de especial relevancia para el presente y futuro de las cuencas, aportando conocimientos, experiencias y perspectivas para comprender los procesos de transformación socioambiental y sus posibles alternativas.

Los paneles magistrales reunirán a especialistas y representantes de distintos sectores y ámbitos de conocimiento, propiciando el intercambio de perspectivas y el diálogo sobre temas estratégicos relacionados con la gestión de cuencas, la restauración socioambiental, la gobernanza y la construcción de soluciones colaborativas.

En total, el programa contempla tres conferencias o ponencias magistrales y cuatro paneles magistrales, que se desarrollarán a lo largo del Congreso. A continuación, se presenta el detalle de cada una de estas sesiones.



Fotografía: Archivo / FMCN

4.1.1 Ponencias Magistrales

DÍA 1 · MIÉRCOLES 11 DE NOVIEMBRE

PONENCIA MAGISTRAL

“Cuencas Vivas: restauración, seguridad hídrica y desarrollo sostenible”

Miércoles 11 de noviembre, 11:25 h
Auditorio en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

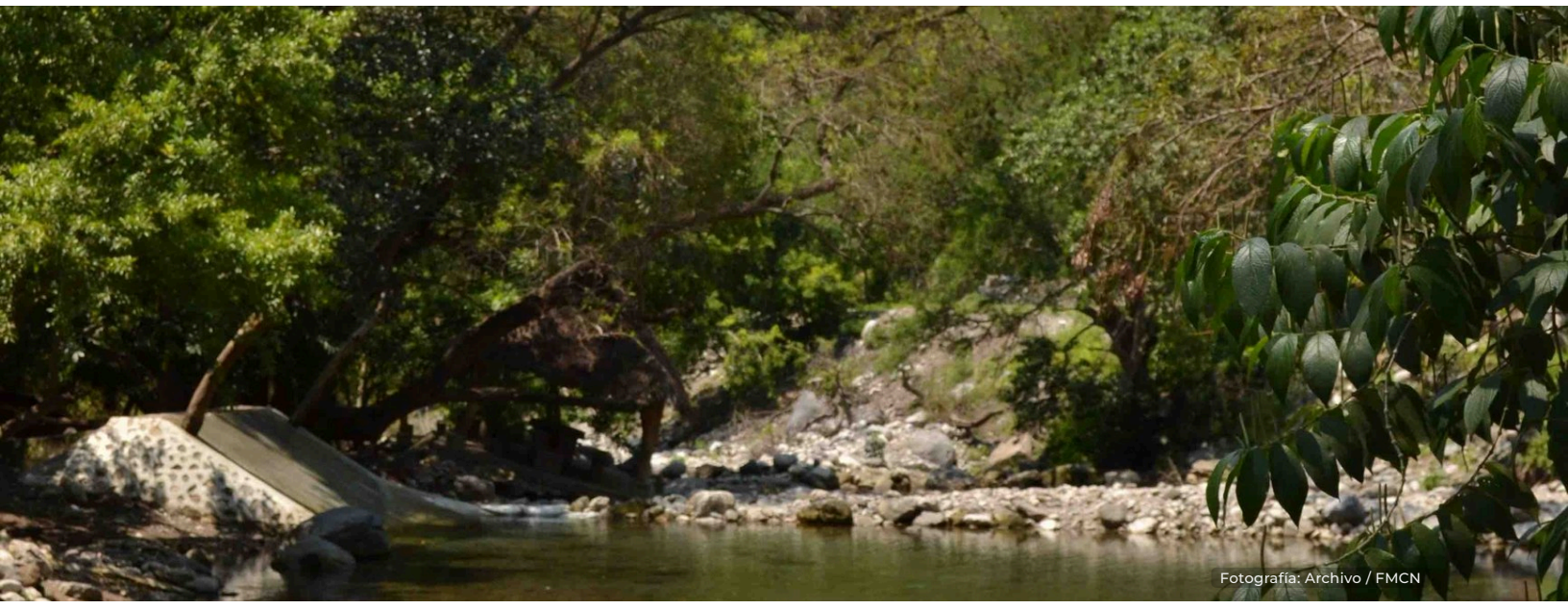
Se presentarán los avances y acciones emprendidas por el Gobierno de México para atender el mandato presidencial de restauración del río Lerma-Chapala-Santiago. Se destacarán los resultados alcanzados en restauración, saneamiento y seguridad hídrica, así como los esfuerzos de coordinación para avanzar hacia cuencas vivas y sostenibles.



Mtra. Claudia Gómez Godoy

Comisionada · Comisión Presidencial para la Restauración y el Saneamiento del Río Lerma – Santiago. Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)

Abogada por la UNAM y cuenta con experiencia en gestión pública, derechos y política ambiental. Actualmente se desempeña como Comisionada para la Restauración y Saneamiento del río Lerma-Santiago en CONAGUA, donde coordina la estrategia federal de recuperación de esta cuenca. Su trabajo articula acciones de saneamiento, restauración ecológica, infraestructura, prevención de inundaciones y coordinación entre instituciones, gobiernos y comunidades.



Fotografía: Archivo / FMCN

PONENCIA MAGISTRAL

“Plataformas Multi-Actores: Lecciones del mundo para la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago”

“Multi-stakeholder platforms: Lessons from around the world for the Lerma-Chapala-Santiago Basin”

Miércoles 11 de noviembre, 15:30 h
Auditorio en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

Se analizarán experiencias internacionales de plataformas multi-actor para la gobernanza y de cuencas, destacando mecanismos de coordinación, participación y construcción de acuerdos. A partir de estas lecciones, explorará aprendizajes aplicables a la cuenca Lerma-Chapala-Santiago para fortalecer una gestión colaborativa y sostenible en el contexto de su restauración.



Dr. Jeroen Warner

Profesor Investigador · Wageningen University & Research

El Dr. Jeroen Warner, de Wageningen University & Research, es especialista en conflictos hídricos, gobernanza del agua, gestión participativa de recursos y gestión de desastres. Politólogo de formación, cuenta con un doctorado en Estudios sobre Desastres y una amplia trayectoria internacional en investigación sobre participación ciudadana, resiliencia social y reducción del riesgo. Es autor de 10 libros y más de 100 artículos científicos, y ha participado en proyectos internacionales sobre gobernanza, inundaciones, sequías y gestión adaptativa de cuencas.



Fotografía: Archivo / FMCN

DÍA 2 · JUEVES 12 DE NOVIEMBRE

PONENCIA MAGISTRAL

“Actores y conflictividad del agua en las cuencas del México contemporáneo”

Jueves 12 de noviembre, 10:00 h
Auditorio en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

La conflictividad del agua es una ventana para estudiar los cambios en la sociedad, que se expresan a través de nuevas relaciones entre los actores en el ámbito social, económico, cultural, político y ambiental. Tales transformaciones conducen a situaciones de tensión y conflicto por el agua en los territorios y cuencas. De allí que interesa estudiar la conflictividad del agua en el México contemporáneo, destacando las rupturas y continuidades en momentos clave de transformación social como son: las relaciones entre el Estado con la sociedad (actores sociales y privados), el ascenso de modelos y proyectos económicos dominantes, la creación de nuevos marcos legales e institucionales en torno al acceso y control del recurso, el cambio de valores y percepciones culturales sobre el agua y el medio ambiente, la reivindicación de derechos individuales y colectivos asociados con el agua y la defensa de la vida, y el fortalecimiento de figuras extremas (como el crimen organizado) que conllevan a mayor violencia y despojo en los territorios y cuencas mexicanas.



Dra. Patricia Ávila García

Profesora Investigadora · Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad de la Universidad Nacional Autónoma de México (IIES – UNAM)

Ingeniera Civil (UNAM), Maestra en Desarrollo Urbano (El Colegio de México) y Doctora en Ciencias Sociales (CIESAS), con Postdoctorado en Agua y Cambio Global (Universidad Tecnológica de Helsinki). Investigadora de la UNAM en el área de Ecología Política y Estudios Socioambientales e investigadora nacional del SNII 3. Sus líneas de investigación se centran en las dimensiones socioculturales y políticas de la cuestión del agua en asentamientos humanos y territorios indígenas y campesinos, así como en los actores en conflicto en las cuencas mexicanas. Actualmente es coordinadora del grupo de trabajo HELP en el Comité Nacional Mexicano del Programa Hidrológico Intergubernamental (PHII) de UNESCO.



Fotografía: Archivo / FMCN

4.1.2 Paneles Magistrales

DÍA 1 · MIÉRCOLES 11 DE NOVIEMBRE

PANEL MAGISTRAL

“Aguas compartidas, gobernanza y justicia hídrica en la cuenca Lerma – Chapala”

Miércoles 11 de noviembre, 12:30 h
Auditorio en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

La cuenca Lerma-Chapala-Santiago es una de las más deterioradas y estratégicas del país, y su problemática no puede comprenderse desde un solo tramo o conflicto puntual. Esta mesa magistral integra los aprendizajes de un seminario itinerante realizado a lo largo de la cuenca —desde el nacimiento del río Lerma hasta la desembocadura del Río Santiago— con el análisis jurídico-ambiental de la defensa del lago frente a proyectos que amenazan su equilibrio ecológico. Se abordan los procesos de deterioro ambiental y los riesgos a la salud asociados a la contaminación de la cuenca, así como los instrumentos jurídicos disponibles para su defensa, incluyendo la judicialización mediante amparos. La mesa busca identificar rutas de colaboración técnico-científica e interinstitucional, y avanzar hacia una agenda transgeneracional común de restauración ecológica, saneamiento y gobernanza multinivel del agua, superando el diagnóstico fragmentado que ha caracterizado la gestión de esta cuenca.

MODERADORES



Dr. Julio César Orantes Ávalos
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH)



Dr. Luis Manuel Martínez Rivera
Red de Monitoreo de Reservas de Agua (RedMORA) | Universidad de Guadalajara

PANELISTAS



Dr. Omar Arellano Aguilar
Investigador de la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra de la UNAM



Dr. Víctor Daniel Ávila Akerberg
Director General del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología



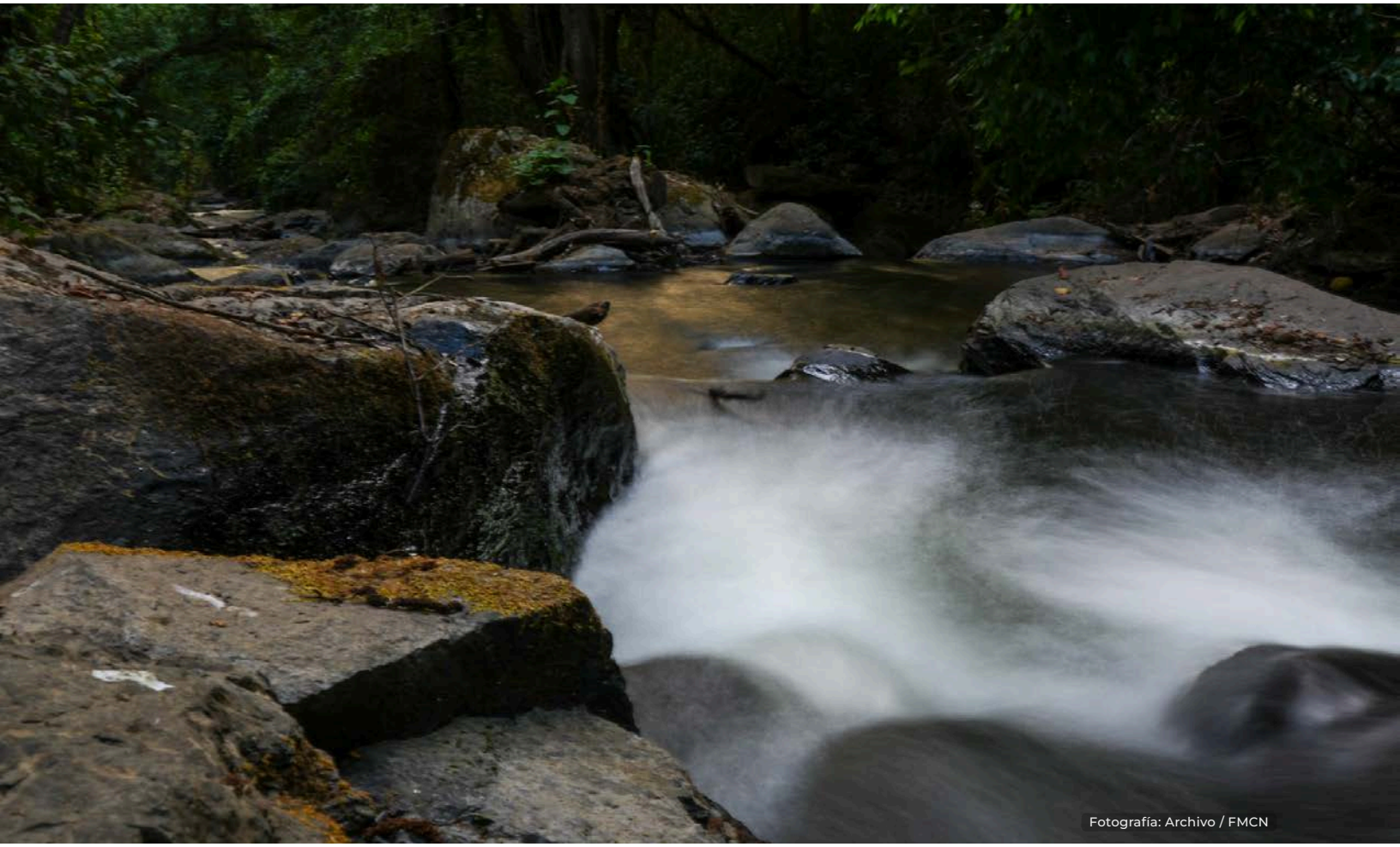
Mtro. Mario López Pérez
Ex – Director de la Comisión del Agua de Jalisco



Ing. Ana Bertha Andrade Márquez
Presidenta del Consejo de Cuenca Lerma Chapala

AGENDA DEL PANEL

TIEMPO	BLOQUE	PARTICIPANTE(S)
5 minutos	**Objetivos y mecánica de desarrollo**	Moderadores
15 minutos	**Bloque 1 -** Biodiversidad y beneficios ambientales en la Cuenca Alta del Río Lerma	Dr. Víctor Daniel Ávila Akerberg, Director General del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología
15 minutos	**Bloque 2 -** El Lago de Chapala como Fuente de Abastecimiento: Defensa Ambiental y Seguridad Hídrica para la Zona Metropolitana de Guadalajara	Mtro. Mario López Pérez, Ex-Director de la Comisión del Agua de Jalisco
15 minutos	**Bloque 3 -** Deterioro ecohidrológico y riesgos a la salud en la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago	Dr. Omar Arellano Aguilar, Investigador de la Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra - UNAM
15 minutos	**Bloque 4 -** El Consejo de Cuenca Lerma-Chapala: Alcances y Límites de la Gobernanza Participativa	Ing. Ana Bertha Andrade, Presidenta del Consejo de Cuenca Lerma - Chapala
15 minutos	**Bloque 5 -** Discusión: Hacia una Agenda Común de Restauración y Gobernanza de la Cuenca	Panelistas con la conducción de los moderadores
10 minutos	**Bloque 6 -** Conclusiones	Moderadores



Fotografía: Archivo / FMCN

DÍA 2 · JUEVES 12 DE NOVIEMBRE

PANEL MAGISTRAL

“Resiliencia hídrica: Soluciones basadas en la naturaleza ante un futuro climático incierto”

Jueves 12 de noviembre, 11:00 h
Auditorio en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

El cambio climático dejó de ser un escenario futuro: en las cuencas de México ya se expresa en lluvias erráticas, estiajes más largos, inundaciones más intensas y en el deterioro de la disponibilidad y la calidad del agua. Frente a esa incertidumbre, la infraestructura gris por sí sola resulta insuficiente y costosa. Las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) —proteger, gestionar sosteniblemente y restaurar los ecosistemas que aportan agua— ofrecen una vía costo-efectiva para reducir riesgos, sostener caudales y recuperar la calidad del agua, siempre que se diseñen con estándares claros, junto con las comunidades y a escala de cuenca. Esta mesa reúne cinco voces que rara vez dialogan en un mismo espacio: el monitoreo científico y comunitario, la política pública forestal, la autoridad de inspección y vigilancia, y dos organizaciones civiles que trabajan en territorio. El propósito es pasar del diagnóstico a la práctica: qué significa la resiliencia hídrica vista desde el territorio, qué criterios internacionales distinguen una SbN de una acción aislada, qué condiciones habilitantes —legalidad, gobernanza y financiamiento— permiten que perdure, y qué evidencia existe de que funciona. La sesión cerrará con conclusiones y recomendaciones dirigidas a tomadores de decisión, academia y organizaciones de cuenca.

MODERADOR



Dr. Sergio Salinas
Profesor e investigador especialista en ecohidrología en El Colegio de la Frontera Sur

PANELISTAS



Ing. Jesús Cárcamo García
Coordinador de Proyectos de Desarrollo Comunitario de los Tuxtlas, A.C. (DECOTUX)



Dra. Claudia Irene Ortiz Arrona
Red de Monitoreo de Reservas de Agua (RedMORA) y Universidad de Guadalajara



Mtra. Jalil Aragón Martínez
Directora de Aprendizaje y Acciones desde la Naturaleza, A.C. (AADN)



Dr. Sebastián Gradilla Hernández
Titular de la Unidad de Educación, Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Conafor



Dra. Zaira Rosario Pérez Vázquez
Coordinadora de Estudios Prospectivos, Valoración de Riesgos Ambientales y Dictámenes Técnicos en la PROFEPA

AGENDA DEL PANEL

TIEMPO	BLOQUE	PARTICIPANTE(S)
8 minutos	Encuadre y presentación de la mesa — planteamiento del problema, reglas de la sesión y presentación de las y los panelistas.	Dr. Sergio Salinas Rodríguez / Moderador
12 minutos	**Bloque 1 -** La cuenca bajo incertidumbre: impactos del cambio climático en la disponibilidad y la calidad del agua	Dra. Claudia Irene Ortiz Arrona - Red-MORA
15 minutos	**Bloque 2 -** Resiliencia hídrica desde el territorio: la cuenca vivida por quienes la habitan	Ing. Jesús Cárcamo García, Desarrollo Comunitario de los Tuxtlas, A.C. (DECOTUX)
15 minutos	**Bloque 3 -** ¿SbN o buenas intenciones? Criterios y estándares globales para diseñar soluciones que sí funcionan	Ing. Jalil Aragón Martínez, Directora de Aprendizaje y Acciones desde la Naturaleza, A.C. (AADN)
15 minutos	**Bloque 4 -** SbN aplicadas al agua a escala de cuenca: proteger, manejar y restaurar los ecosistemas.	Dr. Sebastián Gradilla Hernández, Titular de la Unidad de Educación, Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Conafor
15 minutos	**Bloque 5 -** Condiciones habilitantes: legalidad, cumplimiento y salvaguardas para que las SbN perduren	Dra. Zaira Rosario Pérez Vázquez, Coordinadora de Estudios Prospectivos, Valoración de Riesgos Ambientales y Dictámenes Técnicos en la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente de la Profepa
15 minutos	**Bloque 6 -** Diálogo moderado y preguntas del público. Preguntas guía: ¿cómo se financia la resiliencia hídrica y qué innovaciones lo hacen posible?; ¿qué debe cambiar para escalar las SbN en más cuencas en México?	Todos
7 minutos	**Bloque 7 -** Conclusiones y cierre a cargo del coordinador de la mesa.	Dr. Sergio Salinas Rodríguez / Moderador



Fotografía: Archivo / FMCN

PANEL MAGISTRAL

“Proyecto de Gestión Integral de Agua Acueducto-Presa Solís: disponibilidad y abastecimiento de agua, producción de alimentos y derecho humano al agua”

Jueves 12 de noviembre, 16:00 h
Auditorio en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

El panel magistral abre el eje de discusión del proyecto de gestión integral de agua: Acueducto-Presa Solís en el bajío ofreciendo el diagnóstico histórico, técnico, jurídico-institucional y socioambiental del megaproyecto. Antes de discutir diferentes argumentaciones sobre el proyecto Acueducto-Solís, el auditorio requiere un piso común de información: la historia social previa a la construcción de la presa y la condición de los derechos vulnerados de los pobladores originales, continuando con la etapa actual para entender ¿cuánta agua hay y cómo se distribuye?, en qué consiste técnicamente el proyecto integral de gestión de agua en el bajío, qué arreglos de gobernanza existen (o han desaparecido) para arbitrar conflictos interestatales, abordar la resistencia de las comunidades y la justicia del derecho humano al agua y qué acciones de restauración y conservación se han llevado a cabo en favor de la sustentabilidad hídrica en la cuenca. Cinco especialistas exponen, en bloques breves y complementarios, estas cinco dimensiones, de manera que el público adquiera el contexto necesario para valorar las posturas de los panelistas y participar con preguntas informadas. El panel no busca anticipar conclusiones ni posicionarse, sino tender el puente entre el dato técnico y la deliberación política que seguirá en la mesa de debate de este mismo tema.

MODERADOR



Dr. Alex Ricardo Caldera Ortega
Profesor – investigador de la Universidad de Guanajuato, Departamento de Gestion Pública y Desarrollo, Campus León

PANELISTAS



Dr. Rodrigo Daniel Hernández Medina
El Colegio de Michoacán



Dra. Azucena Pérez Vega
Universidad de Guanajuato



Ing. Alfredo Marmolejo Cervantes
Distrito de riego 011



Dr. Sebastián Gradilla Hernández
Titular Unidad de Educación, Investigación y Desarrollo Tecnológico CONAFOR



Lic. Adriana González Torres
Comité Ejecutivo Municipal de Acámbaro – Unión Campesina Democrática

AGENDA DEL PANEL

TIEMPO	BLOQUE	PARTICIPANTE(S)
5 minutos	Presentación del panel, del hilo conductor y de su vínculo con la Mesa de Debate	Dr. Alex Ricardo Caldera Ortega / Moderador
14 minutos	**Bloque 1 -** Historia social del agua en Acámbaro, de la época prehispánica a la construcción de la presa Solís y derechos humanos vulnerados en el proceso de construcción del Acueducto	Dr. Rodrigo Daniel Hernández Medina
14 minutos	**Bloque 2 -**Disponibilidad, balance hídrico, sobreexplotación de acuíferos y contaminación de agua en el Bajío guanajuatense antes escenarios de cambio climático	Dra. Azucena Pérez Vega, investigadora de la Universidad de Guanajuato
14 minutos	**Bloque 3 -**Acueducto Presa Solís y Distrito de Riego 011	Ing. Alfredo Marmolejo Cervantes, Representante del DR 011
14 minutos	**Bloque 4 -** Política y acciones de restauración y conservación. Equilibrio entre el consumo de agua y conservación del recurso hídrico	Dr. Sebastián Gradilla Hernández, Titular de la Unidad de Educación, Investigación y Desarrollo Tecnológico de la Conafor
14 minutos	**Bloque 5 -** Resistencia de las comunidades y derecho humano al agua	Lic. Adriana González Torres, Comité Ejecutivo Municipal de Acámbaro, Unión Campesina Democrática
10 minutos	**Bloque 6 -** Preguntas cruzadas moderadas para identificar tensiones y puntos de acuerdo entre los cuatro ejes	Todos con la moderación de Dr. Alex Ricardo Caldera Ortega
5 minutos	**Bloque 7 -**El moderador enlaza explícitamente los temas expuestos con las preguntas-guía de la Mesa de Debate	Dr. Alex Ricardo Caldera Ortega / Moderador



Fotografía: Archivo / FMCN

DÍA 3 · VIERNES 13 DE NOVIEMBRE

PANEL MAGISTRAL

“Más allá de la hidrología: enfoques contemporáneos biocultura-les para la gestion del Lago de Chapala”

Viernes 13 de noviembre, 11:00 h
Auditorio en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

Tradicionalmente, el manejo integral de cuencas se ha concebido desde las disciplinas centradas en los procesos biofísicos que determinan la cantidad y la calidad del agua; hoy, el concepto de integralidad reconoce que el agua es mucho más que un recurso natural e incorpora dimensiones ecológicas, económicas, sociales, culturales y político-institucionales. Este Panel Magistral articula saberes científicos, jurídicos, políticos, médicos y culturales para analizar la gobernanza del agua en la cuenca Lerma–Chapala–Santiago, desde los humedales y manantiales de Almoloya del Río hasta su desembocadura en el océano Pacífico. Reúne a un líder wixárika, una abogada especializada en amparos indígenas, un médico, un antropólogo, un economista ecológico, un presidente municipal ribereño y un ecólogo para avanzar hacia una gestión integral de la cuenca que preserve sus ecosistemas, garantice la seguridad hídrica regional y respete su diversidad biocultural.

MODERADOR



Dr. Eduardo Santana Castellón
Director del Museo de Ciencias Ambientales, Universidad de Guadalajara

PANELISTAS



Dr. Hector Manuel Medina Miranda
CIESAS | Unidad Occidente



Lic. Quetzal Prado Meza
Consultoría Agraria General Julián Medina



Dr. Salvador Peniche Camps
Departamento de Economía, Universidad de Guadalajara



Minjares Valdez Bautista
Comunidad indígena Santa Catarina Cuexcomatitlán / Consejo Regional Wixárika



Dr. Felipe Lozano Karsten
Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara



Lic. Alejandro de Jesús Aguirre Curiel
Presidente Municipal de Chapala, Jalisco

AGENDA DEL PANEL

TIEMPO	BLOQUE	PARTICIPANTE(S)
5 minutos	Introducción y contexto de la cuenca Lerma–Chapala–Santiago	Dr. Eduardo Santana Castellón, moderador de mesa - Director del Museo de Ciencias Ambientales, Universidad de Guadalajara
10 minutos	**Bloque 1 -** Cosmovisión wixárika del agua y los sitios sagrados	Dr. Hector Manuel Medina Miranda, CIESAS Unidad Occidente
10 minutos	**Bloque 2 -**Defensa territorial indígena	Lic. Quetzal Prado Meza, Consultoría Agraria General Julián Medina
10 minutos	**Bloque 3 -**Economía ecológica y gobernanza de la cuenca Lerma–Chapala	Dr. Salvador Peniche Camps, Departamento de Economía, Universidad de Guadalajara
10 minutos	**Bloque 4 -** Representación comunitaria indígena: liderazgo y defensa del territorio	Minjares Valdez Bautista, Comunidad indígena Santa Catarina Cuexcomatitlán / Consejo Regional Wixárika
10 minutos	**Bloque 5 -** Racismo ambiental de la infancia en el lago de Chapala	Dr. Felipe Lozano Karsten, Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Universidad de Guadalajara
10 minutos	**Bloque 6 -** El agua del lago Chapala: la perspectiva política desde un Ayuntamiento ribereño	Lic. Alejandro de Jesús Aguirre Curiel, Presidente Municipal de Chapala, Jalisco
25 minutos	**Bloque 7 -**Preguntas y discusión general de la mesa	Todos con conducción de moderador Dr. Eduardo Santana Castellón



Fotografía: Archivo / FMCN





Fotografía: Archivo / FMCN

4.2 Mesas de Debate

El VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas es un espacio para encontrarnos, dialogar y construir colectivamente nuevas perspectivas frente a los desafíos que enfrentan las cuencas en México. Como parte de este propósito, se han integrado nueve mesas de debate, seleccionadas a partir de la convocatoria de recepción de propuestas y aprobadas por el Comité Científico. En ellas se abordarán temas de interés público y social relacionados con el manejo y la gestión de cuencas, desde diversas experiencias, perspectivas y campos de conocimiento.

Las mesas se desarrollarán de manera simultánea a lo largo de los tres días del Congreso y estarán coordinadas por las personas responsables de las propuestas aprobadas. Serán espacios para compartir experiencias, contrastar perspectivas, plantear preguntas y generar nuevas ideas en torno a los retos y oportunidades para el manejo y la gestión de nuestras cuencas.

A continuación, se presentan las mesas de debate, organizadas por día y sala.


Fotografía: Archivo / FMCN

MESAS POR DÍA Y SALA

	SALA 1 · CUENCA DE MÉXICO	SALA 2 · CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO	SALA 3 · CUENCA DEL PÁNUCO
Día 1 · Miércoles 11 de noviembre	Experiencias participativas en la toma de decisiones en la política de agua para el medio ambiente: caso subcuenca Santamaría en la Cuenca del Pánuco	Reúso de aguas residuales en el Valle del Mezquital ¿modelo de seguridad hídrica o fuente de riesgos ambientales acumulativos?	La cuenca, espacio de integración para el patrimonio biocultural, la ciencia y la colaboración entre generaciones
Día 2 · Jueves 12 de noviembre	De la movilización a la transformación: experiencias ciudadanas que inciden en la gestión de cuencas y políticas del agua	De la evidencia a la acción: comunicación para la gestión de cuencas	Actores y politica de agua superficial y subterranea en las cuencas de Mexico
Día 3 · Viernes 13 de noviembre	Cicatrices de fuego en las cuencas: retos en la restauración hidrológico-forestal post-incendio en el Estado de Guanajuato	Restauración comunitaria de cuencas desde un enfoque transdisciplinario	Mujeres en la gestión por cuenca. Retos en México y Latinoamérica

DÍA 1 · MIÉRCOLES 11 DE NOVIEMBRE

MESA DE DEBATE

SALA 1 · CUENCA DE MÉXICO

Experiencias participativas en la toma de decisiones en la política de agua para el medio ambiente: caso subcuenca Santamaría en la Cuenca del Pánuco

Miércoles 11 de noviembre, 18:00 h
Sala 1. Cuenca de México en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

COORDINADORES

- Clara Margarita Tinoco Navarro, Coordinadora del Centro Transdisciplinario de Incidencia Socioambiental de la Universidad Autónoma de Querétaro
- Adriana Guerra Gilbert, Miembro de la Red Mexicana de Cuencas
- Ignacio Daniel González Mora, Coordinador de la Red Mexicana de Cuencas
- Edgar Pedro Méndez Vázquez, Centro Interdisciplinario del Noreste de la Universidad de Guanajuato

La toma de decisiones efectiva en la política del agua para el ambiente requiere la participación articulada de diversos actores. La REDMORA, constituida desde 2018, impulsa las reservas de agua para el ambiente decretadas en cinco cuencas del país, incluyendo el río Pánuco. La REDMORA articula acciones con comunidades, académicos, organizaciones sociales y gobiernos, derivado de dos proyectos alianza WWF-FGRA y CONAHCyT-SECIHTI con énfasis en la subcuenca del Río Santa María. Esta mesa recupera la experiencia de actores comunitarios en diálogo con investigadores y funcionarios vinculados a este proceso. El proyecto analiza las trayectorias de abordaje público y gubernamental necesarias para lograr una integración efectiva de la Agenda del Agua para el Ambiente. El debate busca contrastar perspectivas sobre los avances, retos y condiciones que favorecen la participación social y la incidencia en la política pública, identificando aprendizajes transferibles a otras cuencas. La discusión se organizará en tres ejes: 1) Participación, incidencia y gobernanza, abordando barreras y mecanismos para vincular conocimiento comunitario y académico en la toma de decisiones; 2) monitoreo conocimiento y conservación y 3) sostenibilidad y hoja de ruta, identificando las condiciones para trascender los financiamientos temporales y definir compromisos entre comunidades, academia y autoridades.

PREGUNTAS GUÍA

1. **Sobre las barreras en la participación**: Desde sus diferentes trincheras (como gestores en el río, investigadores o estudiantes), ¿cuáles perciben que son los mayores obstáculos institucionales o sociales para que la voz de las comunidades y la ciudadanía incida de manera real en la política de agua para el medio ambiente?
2. **Sobre la transición a la política pública**: Considerando los resultados de los talleres y proyectos en distintos momentos, ¿qué mecanismos específicos nos faltan para traducir las recomendaciones académicas y comunitarias en políticas públicas vinculantes a nivel de la cuenca del Pánuco?
3. **Sobre las fortalezas y las áreas de oportunidad en el monitoreo y conservación en la subcuenca Santa María**, ¿cuáles han sido los factores clave para mantener el monitoreo comunitario y en qué medida se ha logrado integrar este conocimiento local con la investigación académica?

PARTICIPANTES

Brenda Karina Sánchez Torres
Promotora biocultural Tlalyolli, Corazón de la Tierra

Juan Fernando Rocha Mier
Secretario Técnico / Grupo Intersectorial Montañas de Agua

Juan Felipe Charre Medellín
Profesor – investigador de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Jaime Raúl Muñoz de la Tejera
Coordinador de Flyers Team

MESA DE DEBATE

SALA 2 · CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

Reúso de aguas residuales en el Valle del Mezquital ¿modelo de seguridad hídrica o fuente de riesgos ambientales acumulativos?

Miércoles 11 de noviembre, 18:00 h
Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

COORDINADOR
David Ortega Gaucin, Subcoordinador de Posgrado, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

El Valle del Mezquital es uno de los casos más representativos a nivel mundial de reúso agrícola de aguas residuales. Tras más de un siglo de riego con estas aguas, la región ofrece una oportunidad única para analizar la interacción entre recursos hídricos, suelos, cultivos y procesos hidrogeoquímicos que controlan el transporte y la bioacumulación de contaminantes potencialmente tóxicos, así como las dinámicas sociales configuradas en torno a este modelo.

La mesa busca generar un análisis crítico de los desafíos de la gestión integral de la cuenca del río Tula–Valle del Mezquital: los beneficios del reúso para la producción agrícola y la seguridad hídrica, los riesgos por la acumulación de contaminantes, la vulnerabilidad social de las comunidades y los conflictos en torno al agua. A partir de la evidencia científica —monitoreo ambiental, evaluación hidrogeoquímica, análisis de riesgos, percepción remota y diagnóstico socioambiental— se identificarán estrategias para fortalecer la gestión adaptativa de la cuenca y contribuir a políticas públicas sustentadas en el conocimiento científico y en la realidad social del territorio.

PREGUNTAS GUÍA

1. ¿Qué lecciones ofrece el Valle del Mezquital para la gestión de cuencas con reúso intensivo de aguas residuales?
2. ¿Cómo integrar la información hidrogeoquímica y geoespacial en la toma de decisiones para el manejo de cuencas con reuso de agua residual?
3. ¿Cómo balancear los beneficios productivos y de disponibilidad hídrica con los riesgos de contaminación acumulativa?
4. ¿Cuál es el papel de los acuíferos y la recarga inducida en la sostenibilidad del sistema hidroagrícola? – opcional
5. ¿Qué herramientas de monitoreo y evaluación de riesgos deberían orientar las políticas de manejo de cuencas? – opcional

PARTICIPANTES

Tania Gutiérrez Macías
Investigador por México – Aguas Residuales, SECIHTI - Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Edith Rosalba Salcedo Sánchez
Investigador por México, SECIHTI - Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Ronald Ernesto Ontiveros Capurata
Investigador por México, SECIHTI - Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Alonso Sánchez Homero
Profesor investigador – FESC UNAM Cuautitlán

Roberto Romero Pérez
Tecnólogo del agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

MESA DE DEBATE

SALA 3 · CUENCA DEL PÁNUCO

La cuenca, espacio de integración para el patrimonio biocultural, la ciencia y la colaboración entre generaciones

Miércoles 11 de noviembre, 18:00 h
Sala 3. Cuenca del Pánuco en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

COORDINADORA

Adriana Saldaña Espejel, Juntos por la cuenca del río San Juan/ Grupo de Sistematización de casos de Cuencas de la Red Mexicana de Cuencas

Las cuencas son territorios vivos donde convergen la historia, la cultura y el patrimonio biocultural. A lo largo de los siglos, las comunidades indígenas y rurales han desarrollado saberes, tradiciones y prácticas que permiten la gestión comunitaria de estos territorios, asegurando sus medios de vida en armonía con la Madre Tierra. Sin embargo, la posmodernidad ha creado la falsa idea de que la humanidad puede disponer de y abastecerse de agua, alimentos y energía, sin límites y con independencia de la naturaleza. Esto ha provocado que las nuevas generaciones enfrenten una profunda ruptura y desconexión entre nuestra condición humana y el planeta. Frente a este panorama, la mesa invita al debate y al intercambio de ideas sobre cómo la convergencia entre los saberes ancestrales y la ciencia contemporánea, a través de la colaboración intergeneracional y transdisciplinaria, puede transformar la gestión del agua y mejorar nuestra relación con el ambiente. El objetivo es realizar aportes y propuestas para fortalecer las capacidades locales de resiliencia socioecológica para afrontar los efectos del cambio climático en las cuencas de nuestro país megadiverso y biocultural.

PREGUNTAS GUÍA

1. ¿Cómo es que el enfoque de cuenca nos puede ayudar a promover la idea de que las actividades humanas dependen y son posibles gracias a la existencia y funcionamiento de ecosistemas sanos y funcionales, que proveen beneficios para las personas (servicios ecosistémicos)?
2. ¿Cuál es la relevancia de promover la revaloración del patrimonio biocultural y la fusión de saberes ancestrales con la ciencia moderna para fortalecer las capacidades locales y aumentar la resiliencia socioecológica a nivel de cuenca?
3. ¿Cómo es que el diálogo y la colaboración intergeneracional nos ayudarán a aumentar la resiliencia socioecológica y disminuir la vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático?
4. ¿Cuáles son los retos que se vislumbran para fomentar la innovación adaptativa, el relevo generacional y prevenir la migración en los territorios? – opcional

PARTICIPANTES

María Emma Espejel Aco
Profesora-investigadora / Asesora para el cambio transformacional, Instituto de la Familia, A.C. (IFAC) / Juntos por la cuenca del río San Juan

Peter R. W. Gerritsen
Profesor-investigador / Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara

Juanita María del Carmen Gómez Quiroz
Colectivo “Sembradoras” Melchor Ocampo, Estado de México / Cooperativa “Mujeres Huitzilli” Melchor Ocampo, Estado de México / Colectivo REZONAR

Sebastián Torres Perdigón
Colectivo de defensa del agua y el territorio en Puerto Morelos, Quintana Roo / Grupo de Sistematización de casos de Cuencas de la Remexcu

DÍA 2 · JUEVES 12 DE NOVIEMBRE

MESA DE DEBATE

SALA 1 · CUENCA DE MÉXICO

De la movilización a la transformación: experiencias ciudadanas que inciden en la gestión de cuencas y políticas del agua

Jueves 12 de noviembre, 18:00 h
Sala 1. Cuenca de México en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

COORDINADORAS

- Claudia Elvira Romero Herrera, Bajo Tierra Museo del Agua
- Clara Tinoco Navarro, Coordinadora del Centro Transdisciplinario de Incidencia Socioambiental de la Universidad Autónoma de Querétaro

En diversas regiones del país, la organización ciudadana ha sido determinante para visibilizar conflictos socioambientales relacionados con la contaminación, sobreexplotación y deterioro de los ríos. Frente a limitaciones institucionales, colectivos ciudadanos, organizaciones comunitarias, movimientos socioambientales y redes de colaboración han desarrollado estrategias de comunicación pública, monitoreo participativo, litigio estratégico, movilización social, incidencia legislativa y construcción de propuestas para influir en las decisiones sobre la gestión del agua, ríos y cuencas. Experiencias como las impulsadas por la ciudadanía en cuencas del país, muestran que la participación no solamente denuncia problemáticas socioambientales sino que también contribuye a generar conocimiento, fortalecer capacidades locales e impulsar cambios en políticas públicas hacia alternativas con enfoque de derechos humanos y justicia ambiental. Esta mesa busca analizar las condiciones que permiten que los procesos organizativos logren incidir en la gobernanza del agua y cuencas. A partir del intercambio entre representantes de colectivos ciudadanos, academia y organizaciones de la sociedad civil, se discutirán aprendizajes, desafíos y estrategias para fortalecer la participación social como un elemento central en la gestión integral de cuencas.

PREGUNTAS GUÍA

1. ¿Qué estrategias de organización y movilización social han resultado más efectivas para posicionar los problemas del agua y ríos en la agenda pública e incidir en procesos legislativos, políticas y programas públicos? ¿Qué factores han sido determinantes para lograrlo?
2. ¿Cómo pueden articularse los conocimientos comunitarios, el monitoreo ciudadano, la investigación científica y la comunicación pública para fortalecer la defensa y restauración de cuencas?
3. ¿Qué aprendizajes pueden compartirse entre colectivos de distintas cuencas para fortalecer redes nacionales de incidencia ciudadana?
4. Ante los retos actuales, ¿qué mecanismos permanentes alternativos de participación ciudadana deberían considerarse para garantizar el derecho humano al agua, a un ambiente sano, al acceso a la información y la participación públicas, así como la protección de defensores ambientales?

PARTICIPANTES

Francisco Landa Reyes
Miembro fundador, Awita, Vida y Territorio

Eduardo Damián Valdéz
Representante, Un río en el río

Claudia Elvira Romero Herrera
Bajo Tierra Museo del Agua

Graciela González Torres
Agrupación Un Salto de Vida A. C.

Enrique Enciso Rivera
Agrupación Un Salto de Vida A. C.

MESA DE DEBATE

SALA 2 · CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

De la evidencia a la acción: comunicación para la gestión de cuencas

Jueves 12 de noviembre, 18:00 h
Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

COORDINADORA

Michelle Montserrat Morelos Cabrera, Coordinadora de comunicación para México, Alianza Revive el Río Colorado

El manejo y la gestión de cuencas frente a la crisis climática necesitan un conocimiento técnico sólido, pero también que ese conocimiento se convierta en decisiones y prácticas compartidas en los territorios. Entre la evidencia disponible en conservación, restauración, soluciones basadas en la naturaleza, agroecología y agua para el ambiente, y la acción colectiva que la lleva al terreno, persiste una brecha: la comunicación, que suele reducirse a la presencia en redes y se percibe como accesoria más que como estratégica. Esta mesa parte de una pregunta más que una certeza: cómo, y hasta dónde, la comunicación logra (o no) que el conocimiento técnico se vuelva acción colectiva. Para discutirlo se reúne a cuatro voces de distintos sectores, voz comunitaria, academia, donante y periodismo de ciencia, que rara vez debaten juntas para examinar, desde la práctica, cuándo la comunicación moviliza la gestión de las cuencas y cuándo encuentra sus límites. Este diálogo permite abrir tensiones clave: quién narra la cuenca, con qué lenguaje, para quién, con qué recursos y con qué resultados verificables. Se busca examinar con honestidad los alcances y límites de la comunicación en el eje del congreso “Revertir el deterioro para garantizar la vida”.

PREGUNTAS GUÍA

1. ¿Cómo se convierte el conocimiento técnico sobre el agua y las cuencas en apropiación y acción colectiva en los territorios, y qué papel juega ahí la comunicación?
2. ¿Qué procesos de comunicación construyen la confianza y la legitimidad que permiten que los proyectos no solo inicien, sino que tengan continuidad en el territorio?
3. ¿Cómo se sostiene un diálogo de saberes en dos sentidos, en el que las comunidades participen en la construcción del conocimiento y en la devolución de resultados, y no solo lo reciban?
4. ¿Cómo reconocemos el impacto de la comunicación más allá de las métricas de alcance, en términos de apropiación, coordinación y continuidad de los procesos? – opcional
5. ¿Qué implica financiar y sostener la comunicación como componente estratégico, y dónde están sus límites frente a los recursos, los tiempos y las decisiones políticas? – opcional

PARTICIPANTES

Sofía Álvarez Castrejón
Candidata a Doctora en Ciencias en ecología y sustentabilidad – Evaluación de Agua para el Ambiente, El Colegio de la Frontera Sur – Unidad Villahermosa

Katherine Sarai Mora Gutiérrez
Periodista de ciencia – Comunicación pública de la ciencia, Red Mexicana de Periodistas de Ciencia / independiente

Sergio Francisco Ceceña Saez
Jefe Tribal de Usos y Costumbres – Voz de los pueblos originarios, Comunidad Indígena Cucapah El Mayor

MESA DE DEBATE

SALA 3 · CUENCA DEL PÁNUCO

Actores y politica de agua superficial y subterranea en las cuencas de Mexico

Jueves 12 de noviembre, 18:00 h
Sala 3. Cuenca Pánuco en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

COORDINADORA

Patricia Ávila, Investigadora Titular, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad (IIES-UNAM)

El objetivo de esta mesa es discutir la importancia de abordar los problemas del agua en las cuencas nacionales y binacionales desde las dimensiones ecohidrológica, política, económica y sociocultural y el papel que juegan diferentes actores con intereses comunes o divergentes en materia de gestión y política de agua en México.

Se busca enmarcar la mesa en el contexto del grupo de trabajo HELP del Programa Hidrológico Intergubernamental de UNESCO en su representación en México para buscar incidencia desde la academia en la discusión de temas estratégicos del agua y su vínculo con la política internacional y nacional.

PREGUNTAS GUÍA

1. Desde una perspectiva de abordaje disciplinar e interdisciplinario, ¿cuáles serían los problemas del agua más relevantes en las cuencas que estudia?
2. ¿Qué papel juegan el Estado(s), los actores sociales y privados en el origen y desarrollo de los conflictos por el agua en sus cuencas de estudio?
3. ¿Cómo debería construirse una política de agua más integrada en su complejidad de dimensiones, confluencia de actores, intereses comunes y divergentes y escalas de incidencia desde lo binacional hasta regional?

PARTICIPANTES

Raúl Pineda López
Investigador / Ecohidrología, Director Centro Regional de Capacitación en Cuencas

Gonzalo Hatch Kuri
Profesor asociado / Geografía humana, Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, (ENCIT – UNAM)

Faustino Gómez Santiz
Investigador postdoctoral / Economía Ecológica, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad, (IIES-UNAM)

DÍA 3 · VIERNES 13 DE NOVIEMBRE

MESA DE DEBATE

SALA 1 · CUENCA DE MÉXICO

Cicatrices de fuego en las cuencas: retos en la restauración hidrológico-forestal post-incendio en el Estado de Guanajuato

Viernes 13 de noviembre, 16:00 h
Sala 1. Cuenca de México en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

COORDINADORA
Michelle Farfán Gutiérrez, docente de tiempo completo, Universidad de Guanajuato

El Estado de Guanajuato experimenta un aumento importante en la ocurrencia de los incendios forestales en los últimos 24 años. De acuerdo con los datos derivados del sensor satelital MODIS actualmente ha habido un incremento de 13 veces más incendios forestales en comparación con los registrados en el año 2000. Esta tendencia en la ocurrencia de los fuegos tiene un impacto importante en la degradación de la cubierta vegetal induciendo alteraciones hidrogeomorfológicas críticas: incrementan la escorrentía superficial, aceleran la pérdida de suelo por erosión hídrica y restringen la recarga de acuíferos sobreexplotados, agudizando la vulnerabilidad socioambiental en una región caracterizada por el estrés hídrico. La relevancia de esta mesa debate estriba en la necesidad de trascender el enfoque reactivo del combate de incendios hacia un paradigma de gestión post-fuego. La restauración hidrológico-forestal con enfoque de cuenca hidrográfica se presenta como la escala funcional idónea para mitigar estos impactos y rehabilitar la resiliencia ecosistémica del territorio. Por lo tanto, este espacio académico es fundamental para articular la evidencia científica contemporánea con el diseño de políticas públicas orientadas a la adaptación climática, la gobernanza del agua y la seguridad hídrica del estado.

PREGUNTAS GUÍA

1. ¿Cómo afecta el alarmante incremento de los incendios forestales en Guanajuato a la dinámica del agua y el suelo, y cuáles son los impactos más críticos y menos visibilizados en las cuencas del estado?
2. ¿Cuáles deben ser los criterios prioritarios para transitar de una reforestación convencional a una restauración hidrológico-forestal integral post-fuego a nivel de cuenca?
3. En un escenario de cambio climático que intensifica las sequías en la región, ¿cómo pueden integrarse los saberes de las comunidades locales con la evidencia científica para acelerar la recuperación de los servicios ecosistémicos en las zonas afectadas por incendios forestales?
4. ¿De qué manera pueden las Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) articular la restauración post-incendio con la Reducción del Riesgo de Desastres (RRD), mitigando amenazas hidrogeomorfológicas y asegurando la provisión hídrica en la cuenca?
5. ¿Cuáles serían las variables e indicadores hidrológicos y ecológicos que resultan prioritarios para monitorear una gestión post-incendio en las cuencas de Guanajuato, y cómo articularlos con el conocimiento local para una toma de decisiones adaptativa?

PARTICIPANTES

Yann René Ramos Arroyo
Profesor de tiempo completo, Departamento de Geomática e Hidráulica, Universidad de Guanajuato

Alfonso Martínez Martínez
Director de proyectos, Acuavita, A.C.

María Guadalupe León Guerrero
Presidente del Consejo de Vigilancia, Ejido El Carricillo, municipio de Atarjea, Guanajuato

Edgar Pedro Méndez Vázquez
Profesor en el Centro Interdisciplinario del Noreste de la Universidad de Guanajuato, asesor técnico de Ejidos y Comunidades

MESA DE DEBATE

SALA 2 · CUENCA LERMA-CHAPALA-SANTIAGO

Restauración comunitaria de cuencas desde un enfoque transdisciplinario

Viernes 13 de noviembre, 16:00 h
Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

COORDINADOR

Alfredo Méndez Bahena, Profesor-investigador, Facultad de Ciencias Químico Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero

Las cuencas de México enfrentan severos retos socioambientales, que amenazan la salud humana y ambiental. Las comunidades locales como principales afectadas reivindican su derecho a investigar, cuestionar y usar el conocimiento científico en la defensa de sus territorios y de condiciones de vida digna y reproducción social adecuadas. En colaboración con académicos han formado colectivos de cooperación transdisciplinaria generando conocimiento y prácticas situadas novedosas que a su vez potencian la incidencia territorial, organizativa y política local. En esta mesa reunimos las experiencias de tres proyectos nacionales de investigación e incidencia en las cuencas de Atoyac-Salado (Oaxaca), Atoyac-Zahuapan (Tlaxcala-Puebla) y la subcuenca Río Azul (Guerrero). Se presentarán los actores involucrados, el problema atendido, la estrategia de colaboración y las acciones implementadas. Se reflexionará sobre avances, obstáculos normativos, tecnológicos, de los intereses privados, de los modelos de pensamiento dominantes, que retrasan o limitan el avance en cada caso y cuyos efectos acumulativos inhiben la participación social y generan condiciones de no resolución. Destacaremos los avances alcanzados en la movilización y fortalecimiento de las capacidades de transformación, así como la reflexión sobre los elementos que pueden considerarse transferibles o replicables para recuperar la experiencia sin perder la pertinencia a contextos particulares

PREGUNTAS GUÍA

1. ¿Quiénes, qué y para qué estamos restaurando?
2. ¿Cómo restauramos (métodos, herramientas, acciones) y qué resultados hemos alcanzado en la transformación social y ambiental como producto de esta iniciativa?
3. ¿Quiénes somos los actores que participamos y en qué consiste la estrategia de colaboración implementada (por ejemplo, procedimientos, toma de decisiones, resolución de conflictos, división del trabajo, seguimiento y gestión)?
4. ¿Cuáles son los obstáculos que retrasan, limitan o inmovilizan las acciones y posibilidades de restauración socioambiental?
5. ¿Cuáles son las condiciones determinantes del tejido social que sostienen la restauración de cuencas ambiental y culturalmente apropiada?
6. ¿Cuáles son los principales aprendizajes que nos ha dejado este esfuerzo transdisciplinar; qué parte y en qué condiciones es replicable?

PARTICIPANTES

Mayrén Alavez Vargas
Investigadora por México, SECIHTI, Universidad Autónoma Metropolitana - Xochimilco

Alejandra Méndez Serrano
Coordinadora por un Atoyac con Vida

Fernando Gumeta Gómez
Profesor-Investigador, SECIHTI – Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca

MESA DE DEBATE

SALA 3 · CUENCA DEL PÁNUCO

Mujeres en la gestión por cuenca. Retos en México y Latinoamérica

Viernes 13 de noviembre, 16:00 h
Sala 3. Cuenca Pánuco en Espacios Magnos en Campus Marfil de la Universidad de Guanajuato

COORDINADORAS

- Marisa Mar Pecero, Co-Fundadora, Grupo de Mujeres en Agua LAC
- Fabiola Sosa Rodríguez, Jefa del Área de Crecimiento y Medio Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco

La gestión por cuenca requiere reconocer el territorio como espacio de interdependencia hídrica, gobernanza y acción colectiva, donde las decisiones sobre agua articulan actores comunitarios, sociales, gubernamentales, científicos y productivos. Aunque México y América Latina y el Caribe (LAC) han incorporado progresivamente el enfoque de género en sus agendas hídricas, persisten barreras para la participación sustantiva de las mujeres en los espacios de decisión a escala de cuenca. La mesa analizará cómo su participación contribuye a identificar necesidades territoriales, fortalecer la gobernanza, impulsar soluciones y mejorar la resiliencia sociohídrica, así como los factores institucionales, económicos, sociales y culturales que limitan esos aportes. El debate contrastará experiencias de cuencas de México con evidencia, aprendizajes y experiencias documentadas en América Latina y el Caribe (LAC), recuperadas mediante el trabajo y la revisión regional del Grupo de Mujeres en Agua LAC. A partir de avances, retrocesos y obstáculos, se buscará identificar condiciones habilitantes y acciones para una Hoja de Ruta 2027–2030 que fortalezca una gobernanza de cuencas más equitativa, participativa e incluyente.

PREGUNTAS GUÍA

1. ¿Cómo transforma la participación sustantiva de las mujeres la toma de decisiones, la identificación de prioridades y las soluciones de gestión y gobernanza a escala de cuenca?
2. ¿Qué barreras institucionales, económicas, sociales y culturales limitan la participación y capacidad de incidencia de las mujeres en los órganos, mecanismos y procesos de gobernanza de cuencas, y cuáles han permitido superarlas?
3. ¿Qué explican los avances, retrocesos y diferencias observados entre experiencias de cuencas en México y en América Latina y el Caribe respecto de la incorporación efectiva del enfoque de género?
4. ¿Cómo puede fortalecerse la articulación entre mujeres, comunidades, organizaciones sociales, gobiernos, academia y otros actores para traducir la participación en decisiones, presupuestos y acciones territoriales efectivas?
5. ¿Qué compromisos, mecanismos e indicadores deberían incorporarse en una Hoja de Ruta 2027–2030 para evaluar avances reales en participación, representación e incidencia de las mujeres en la gobernanza de cuencas?

PARTICIPANTES

Marissa Mar Pecero
Co-Fundadora, Grupo de Mujeres en Agua LAC

Fabiola S. Sosa Rodríguez
Jefa del Área de Investigación en Crecimiento y Medio Ambiente, Universidad Autónoma Metropolitana- Azcapotzalco

Carmen Julia Navarro
Profesora, Universidad Autónoma de Chihuahua

Amalia Salgado
Facultad de Ciencias Políticas de la UNAM





Fotografía: Archivo / FMCN

4.3 Áreas Temáticas

4.3.1 Modalidad de Ponencia Oral

Las ponencias orales se presentan de manera simultánea en seis salas de los Espacios Magnos del Campus Marfil. Cada sala lleva el nombre de una cuenca del país. Cada intervención dispone de 20 minutos. Al pulsar el número de ID se accede al resumen del trabajo en la sección 6.

- **1** Cuenca de México
- **2** Cuenca Lerma-Chapala-Santiago
- **3** Cuenca del Pánuco
- **4** Cuenca del Balsas
- **5** Cuenca del Papaloapan
- **6** Cuenca Grijalva y Usumacinta



Fotografía: Archivo / FMCN

MAPA DE SALAS Y ÁREAS TEMÁTICAS

	SALA 1	SALA 2	SALA 3	SALA 4	SALA 5	SALA 6
Miércoles 11 de noviembre	**AT 1 AT 8** 6 ponencias	**AT 5** 4 ponencias	**AT 2** 4 ponencias	**AT 6** 7 ponencias	**AT 3** 7 ponencias	**AT 4** 7 ponencias
Jueves 12 de noviembre	**AT 1** 9 ponencias	**AT 5** 9 ponencias	**AT 2** 9 ponencias	**AT 6** 12 ponencias	**AT 3** 12 ponencias	**AT 4** 12 ponencias
Viernes 13 de noviembre	**AT 1** 10 ponencias	**AT 10** 10 ponencias	**AT 8** 10 ponencias	**AT 6** 14 ponencias	**AT 9** 9 ponencias	**AT 7** 14 ponencias

DÍA 1 Miércoles 11 de noviembre · Ponencias orales

1 SALA 1 — Cuenca de México

Área Temática 1: Ecohidrología y gestión sostenible del agua
Coordinación: Luis Manuel Martínez Rivera
Área Temática 8: Participación ciudadana e incidencia en el manejo de cuencas
Coordinación: Oscar Gilberto Cardénas Hernández

16:30 16:50	**ID 7** AT01_1	**New Morphology of the Hydrological Cycle: A Reaction–Diffusion Framework for Evapotranspiration Dynamics in Degraded Watersheds of Mexico** Alejandra Escalante Paredes
16:50 17:10	**ID 8** AT01_1	**Análisis de Decisión Multicriterio para la selección de especies objetivo con aptitud ambiental para estudios de caudales ecológicos** Demetrio Meza Rodríguez
17:10 17:30	**ID 111** AT08_1	**Las aves como catalizadoras de participación social para la conservación y gestión sostenible de cuencas en el occidente de México** Sarahy Contreras-Martínez, Oscar G. Cárdenas-Hernández, María Fernanda Cruz-Jiménez, Germán Miguel Quijano-Chacón
17:30 17:50	**ID 110** AT08_1	**Redes de colaboración y comunicación socioambiental para la gestión sustentable de cuencas** Oscar Gilberto Cárdenas-Hernández, Sarahy Contreras-Martínez, Francia Elizabeth Rodríguez-Contreras, Michelle M. Morelos-Cabrera, Eduardo Ríos-Patrón, Ignacio D. González-Mora y Martha Ávila
17:50 18:10	**ID 167** AT09_1	**Narrativas del agua para el ambiente: lecciones de comunicación estratégica en una cuenca transfronteriza** Michelle Montserrat Morelos Cabrera, Alejandra Cruz Rodriguez
18:10 18:30	**ID 192** AT08	**Participación del estudiantado de Estudios Generales de la Universidad Nacional en intervenciones de la Biobarda del río Pirro, Costa Rica.** Tatiana Castro-Hernández, Francisco J García-Fernández, Marcela Gutiérrez-Miranda

2 SALA 2 — Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

Área Temática 5: Restauración ecológica y prevención de riesgos mediante soluciones basadas en la naturaleza
Coordinación: Claudia Irene Ortiz Arrona y María Elena Pérez-López

16:30 16:50	**ID 54** AT05_1	**Gradiente longitudinal de calidad hidrogeomorfológica del arroyo La Yerbabuena, Jalisco: implicaciones para la conservación y la restauración fluvial** Fátima Esmeralda Robles-Vera, Claudia Irene Ortiz-Arrona
16:50 17:10	**ID 84** AT05_1	**Integridad ecológica de la microcuenca del Arroyo El Cangrejo, Jalisco, México: indicadores para la restauración ecológica y la reducción de riesgos mediante soluciones basadas en la naturaleza.** Claudia Irene Ortiz-Arrona
17:10 17:30	**ID 67** AT05_1	**Infraestructura de drenaje y zonas de amortiguamiento como estrategia integral para la mitigación de inundaciones urbanas por el dren Arroyo de Tierras, Morelia, Michoacán** Elena Sosa Ortiz, Jesús Pardo Loaiza, Constantino Domínguez Sánchez
17:30 17:50	**ID 81** AT05_1	**Recuperación de los servicios ecosistémicos de la Presa El Muerto, Tlaxco, Tlaxcala** Maria Guadalupe Morales Muñoz, Juan Suárez Sánchez, Pablo Mendez Hernandez, Emir Lenin Serafín Higuera

3 SALA 3
Cuenca del Pánuco

Área Temática 2: Cambio climático, resiliencia hídrica y adaptación
Coordinación: Fermín Pascual Ramírez, Misael Sebastián Gradilla H.

16:30 16:50	**ID 21** AT02_1	**Influencia del crecimiento urbano desordenado y el cambio de uso de suelo en la generación de inundaciones en la delegación Las Mojoneras, Puerto Vallarta, Jalisco** Julio Cesar Morales Hernandez, Adriana Andrade Peña y Vanessa Lucero Lomelí Alcaraz
16:50 17:10	**ID 23** AT02_1	**Evaluación de la susceptibilidad a inundaciones con Machine Learning en la cuenca del río La Sabana, Guerrero - México** Jesús Alfonso Carreto-Gutiérrez, Oscar Frausto-Martínez, Julio César Morales Hernández, Benjamín Castillo Elías y Herlinda Gervacio Jiménez
17:10 17:30	**ID 1** AT02_1	**Pronóstico de sequías meteorológicas en la cuenca del río Conchos mediante redes neuronales artificiales** David Ortega-Gaucin, Felipe Israel González-Pineda, Jesús Alberto Ceballos-Tavares y Heidy Viviana Castellano-Bahena
17:30 17:50	**ID 30** AT02_1	**Evaluación del impacto de la siembra de agua de lluvia sobre la recarga del acuífero Valle de León en un contexto de cambio climático** María Shugey Rodríguez Carrillo, María Jesús Puy-Alquiza e Ismael Orozco Medina

4 SALA 4
Cuenca del Balsas

Área Temática 6: Innovación tecnológica y monitoreo para la gestión de cuencas
Coordinación: Ricardo Pérez Munguia y Edgar Pedro Méndez Vega

16:30 16:50	**ID 11** AT06_1	**Calibración del índice BMWP en la cuenca alta del Río San Pedro-Mezquital, México** Ariel Pulgarín-Ríos, Eugenia López López, Pedro Antonio Domínguez Calleros, Roberto Valencia Vázquez, Brenda Xiomara Ochoa Salazar y Jorge Armando Chávez Simental
16:50 17:10	**ID 27** AT06_1	**Análisis geoespacial de subcuencas y fuentes de contaminación hídrica en el municipio de Acayucan, Veracruz, México.** Ilse Nayeli Tadeo Ramos, Emily Angulo López, Hirvin Gorospe Zetina, Mario Adrián López Ortiz, Rodolfo Campos Tenorio e Hiram Rodríguez Salas
17:10 17:30	**ID 189** AT06_1	**Incertidumbre en la estimación de la huella hídrica del aguacate: influencia de fuentes meteorológicas y métodos de precipitación efectiva en el centro-oeste de México.** Diana Janeth Fuerte Velázquez, Alberto Gómez-Tagle
17:30 17:50	**ID 34** AT06_1	**Modelación hidrológica y gestión del agua en la subcuenca del río Lerma 5** Josefina Ortiz Medel, Héctor Sanvicente Sánchez, Ismael Orozco Medina
18:00 18:20	**ID 51** AT06_1	**Priorización hidrológica de subcuencas mediante la herramienta SWPT en la cuenca del río Potosí, noreste de México** Juan Camilo De Jesús Jiménez Álvarez, Víctor Hugo Guerra Cobian, Carlos Joel Ábrego Góngora, Miguel Ángel Zamora Juárez, Gerardo Colín García, Adolfo López Pérez y Carlos Roberto Fonseca Ortiz
18:20 18:40	**ID 32** AT06_1	**Análisis del Proceso Hidrológico de Microcuencas Forestales Pareadas y Evaluación del Efecto del Establecimiento de Presas en Cauces y Cárcavas** Pedro Rivera Ruiz, Demetrio Salvador Fernández Reynoso, Juan Enrique Rubiños Panta, Cándido Mendoza Pérez y Jorge Víctor Prado Hernández
18:40 19:00	**ID 13** AT06_1	**Análisis de la convectividad en las precipitaciones en la subcuenca río Monterrey** Juan Antonio Santos Priego, Víctor Hugo Guerra Cobián, Miguel Ángel Zamora Juárez, Daniel Salas Limón y Francisco Magaña Hernández

5 SALA 5
Cuenca del Papaloapan

Área Temática 3: Derechos humanos y justicia socioambiental
Coordinación: Katya Rico Espinoza y Ignacio Daniel González Mora

16:30 16:50	**ID 46** AT03_1	**Procesos de gobernanza de agua y justicia hídrica en la cuenca del Río Purificación en la región Costa Sur de Jalisco: problemas y perspectivas**	Peter Rijnaldus Wilhelmus Gerritsen
16:50 17:10	**ID 59** AT03_1	**Cartografía de la Conservación: Evaluación Crítica y Propuesta de Reforma del Marco Institucional y Jurídico de los Humedales en México**	María Teresa Souza Bosch
17:10 17:30	**ID 127** AT03_1	**Presa de la Purísima y su zona de influencia en Guanajuato capital: patrimonio cultural, natural y territorio de comunidades desplazadas**	Natalia Martinez Gonzalez
17:30 17:50	**ID 129** AT03_1	**La tragedia de los comunes en la Región Oriente de Michoacán: el caso de Ciudad Hidalgo y Zinapécuaro**	Rafael Trueba, Pedro Corona Chávez, Andrea Monserrat Cerriteño Jiménez
18:00 18:20	**ID 140** AT03_1	**Las pilas comunitarias y su contribución al derecho humano al agua en Tixtla, Guerrero, México**	Oscar Figueroa Wences, Humberto Antonio González González y Silberio García Sánchez
18:20 18:40	**ID 73** AT03_1	**De hidrosocial a ciclo socionatural del agua: ciclo justo, situado e históricamente producido, el caso de la cuenca Atoyac-Zahuapan, México**	Mayrén Alavez Vargas y Alfredo Delgado Rodríguez
18:40 19:00	**ID 2** AT03_1	**La regulación jurídica de la desalinización marina en México desde el paradigma de la sustentabilidad**	Laura Elizabeth García Méndez

6 SALA 6
Cuenca Grijalva y Usumacinta

Área Temática 4: Gobernanza para el manejo integral de cuencas
Coordinación: Raúl Pineda López y Luzma Fabiola Nava

16:30 16:50	**ID 19** AT04_1	**Evolución de la gobernanza ambiental en la cuenca del río Santa María: análisis de las transformaciones institucionales en Panamá**	Edison Pimentel Cerrud y Antonio Luna Díaz-Peón
16:50 17:10	**ID 160** AT04_1	**Del diseño a la implementación: retos institucionales y políticos de la política de agua para el ambiente en México**	Alex Ricardo Caldera Ortega, Luzma Nava Jiménez, Eduardo Ríos Patrón
17:10 17:30	**ID 61** AT04_1	**Diagnóstico de los Órganos Auxiliares en el Estado de México, alternativas de concurrencia institucional y perspectivas de restauración.**	Hugo Jesús Plata Tinoco
17:30 17:50	**ID 63** AT04_1	**Infraestructura de drenaje y zonas de amortiguamiento como estrategia integral para la mitigación de inundaciones urbanas por el dren Arroyo de Tierras, Morelia, Michoacán**	Elena Sosa Ortiz, Jesús Pardo Loaiza, Constantino Domínguez Sánchez,
18:00 18:20	**ID 93** AT04_1	**Adopción del enfoque de cuenca en los instrumentos de planeación urbana municipal: análisis funcional en la subcuenca Cuautitlán**	Judá Benjamín Jiménez García, Helena Cotler Avalos, Daniel Enrique Pérez Torres y Nirani Corona Romero
18:20 18:40	**ID 112** AT04_1	**Sistema de Monitoreo, Evaluación y Gobernanza por Resultados para Cuencas Hidrográficas en México**	Sergio Enrique Gómez Partida y Mario López Elizalde,
18:40 19:00	**ID 128** AT04_1	**Análisis de la operatividad de las Plantas de Tratamiento de Agua Residual en México**	Jorge Rodolfo González Cruz y Julio César Orantes Ávalos

DÍA 2 Jueves 12 de noviembre · Ponencias orales

1 SALA 1 — Cuenca de México

Área Temática 1: Ecohidrología y gestión sostenible del agua
Coordinación: Juan Suárez Sánchez, Sergio Salinas

9:00 9:20	**ID 31** AT06_2	**Evaluación ecohidrológica para la gestión integral de cuencas: desarrollo y aplicación de un índice de integridad en la costa de Chiapas**	Eliobeth Cueto Espinosa
9:20 9:40	**ID 70** AT01_2	**Indicadores ecohidrológicos para evaluar soluciones basadas en la naturaleza para la conservación de suelo y agua en Calera, Zacatecas**	Carlos Alfonso Muñoz Robles, Antonio Cardona Benavides, Martha Pérez Méndez y Jorge Guillermo Rodríguez Herrera
9:40 10:00	**ID 90** AT01_2	**Entomofauna acuática e Indicadores hidroecológicos para evaluar calidad ecológica del Río Tula**	Martin López Hernández, Cynthia Eustaquio Flores, Mario Alejandro Gómez Ponce, María Guadalupe Gpomez Ponce, Hugo Olivares Rubio
12:30 12:50	**ID 105** AT01_3	**Análisis ecohidrológico del nicho de Photinus palaciosi como criterio de capacidad de carga turística en microcuencas de Nanacamilpa, Tlaxcala**	Ana Cristal García Mendoza, Sandra García de Jesús, Juan Suárez Sánchez, Ilse Jaqueline Ortega Martínez, Guillermo Alejandro Pérez Flores,
12:50 13:10	**ID 38** AT01_3	**Evaluación del transporte de nutrientes y contaminantes asociados al reúso de aguas residuales en la cuenca del río Tula**	Tania Gutiérrez Macías, Edith Rosalba Salcedo Sánchez, Ronald Ernesto Ontiveros Capurata, David Ortega Gaucin y César Guillermo Calderón Mólvora
13:10 13:30	**ID 83** AT01_3	**Propuesta de saneamiento del río Lerma considerando las descargas naturales de acuíferos**	Yann René Ramos Arroyo, Iván Alexandro Cervantes Esquivel, Jean Christophe Pereau,
13:30 13:50	**ID 49** AT01_3	**Influencia de la evapotranspiración en la estimación de caudales mediante modelación hidrológica en la cuenca sur del Valle de México**	José Adalberto García Rodríguez, Joel Hernández Bedolla, Alejandra Correa González,
13:50 14:10	**ID 101** AT01_4	**Modelación hidrológica y calibración multitemporal: Estudio de la cuenca del rio Angangueo, Michoacán.**	Alma Nancy Luna Gallegos, María del Mar Navarro Farfán, Sonia Tatiana Sánchez Quispe,
14:10 14:30	**ID 80** AT01_5	**Condiciones hidrológicas de los suelos del estado de Guanajuato**	Jamira Alexandra Godínez Segura, Berenice Herrera Galindo, María Fernanda Maldonado Rodríguez, Yann René Ramos Arroyo

2 SALA 2 — Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

Área Temática 5: Restauración ecológica y prevención de riesgos mediante soluciones basadas en la naturaleza
Coordinación: Claudia Irene Ortiz Arrona y María Elena Pérez-López

9:00 9:20	**ID 141** AT05_2	**Rentabilidad de la introducción de infraestructura verde para el manejo de aguas en parques urbanos: el caso del Parque Chapalita en León, Guanajuato**	Karen Veronica Corona Briz
9:20 9:40	**ID 145** AT05_2	**Reconectando ciudad y río: infraestructura verde y percepciones ambientales para la restauración socioambiental del río Colima**	Alexis Jesús Alcaraz Alfaro
9:40 10:00	**ID 150** AT05_2	**Restauración ecológica y fortalecimiento comunitario para la conservación de un manglar costero en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz**	José Luis Rumbaut López1, Yolai Noda Leyva, Víctor Hernández García, Raúl Zamorano Lobato
12:30 12:50	**ID 182** AT05_3	**Rescatar el agua, restaurar la vida: La Piedad como proyecto colectivo**	Fabiola Sagrario Sosa Rodriguez

12:50 13:10	**ID 209** AT05_3	**Evaluación del desempeño socioambiental de acciones de restauración fluvial basada en comunidad en la subcuenca del río Atoyac-Salado, Oaxaca** Mayra Janete Sánchez Hernández, Fernando Gumeta, Baldomero Hortencio Zárate Nicolás, Alejandra Rojas Olivos
13:10 13:30	**ID 196** AT05_3	**Sistema de toma de decisiones para implementar unidades CONSABIO en la subcuenca de la Laguna de Metztitlán** Dora Beatriz Palma Hernández, Anaí del Llano Gilio, Édgar Pedro Méndez Vázquez, Raúl Francisco Pineda López, Clara Margarita Tinoco Navarro
13:30 13:50	**ID 207** AT05_3	**Contaminantes aportados por detergentes (fosfatos y tensoactivos) en el río Tunal, Durango, México** Diana Vázquez Altamirano, Ariana Elizabeth Arreola Ortíz, María Elena Pérez López, Fermín Ramírez Crescencio
13:50 14:10	**ID 237** AT05_4	**Evaluación de retención de sedimentos y carbono en barreras de piedra para la restauración de cuencas en Tierra Blanca, Guanajuato.** Yuritzy Vianney Meza Rosales, Danna Kelly Arvízu Briones, Edgar Pedro Méndez Vázquez
14:10 14:30	**ID 242** AT05_5	**Caracterización y alternativas de restauración para una cárcava de alta pendiente generada por lluvias extremas en la Sierra Gorda de Guanajuato.** López Muñiz Leonardo, Rangel Ortíz Nancy Valeria, Edgar Pedro Méndez Vázquez

3 SALA 3
Cuenca del Pánuco

Área Temática 2: **Cambio climático, resiliencia hídrica y adaptación**
Coordinación: Fermín Pascual Ramírez, Misael Sebastián Gradilla Hernández

9:00 9:20	**ID 36** AT02_2	**Propuesta metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad en escenarios de inundación urbana.** Jenny Rocio Pérez Blanco, Ismael Orozco Medina
9:20 9:40	**ID 217** AT02_2	**Análisis de lluvias torrenciales e investigación forense del desastre para procesos de inundaciones y deslizamientos en la República Mexicana.** Marco Antonio López Montoya, Guillermo Pedro Morales Reyes, Miguel Angel Gómez Albores
9:40 10:00	**ID 57** AT02_2	**Evaluación de ERA5 para la precipitación en la Zona Montañosa Central de Veracruz y sus implicaciones para la resiliencia hídrica** Pohema de Jesús González Viveros, Juan Cervantes Pérez, Juan Pérez Quezadas, Juan Raúl Martínez Durán, Michell Estefanía Ojeda Barajas
12:30 12:50	**ID 79** AT02_3	**Tendencias y anomalías de variables climáticas en Culiacán, Sinaloa** Leticia Manuela Inzunza Medina, Ramón Arteaga Ramírez, Osías Ruíz Álvarez, Mario Alberto Vázquez Peña
12:50 13:10	**ID 120** AT02_3	**Extremos climáticos y sequías meteorológicas en la cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán.** Ana Gabriela Quezada Ponce, Rafael Trueba Regalado, Luis Manuel Galván Ortiz
13:10 13:30	**ID 142** AT02_3	**Análisis de la seguridad hídrica en la Cuenca Alta del Río Laja frente a escenarios futuros de variabilidad climática** Jesús Zárate Pérez, Jesús Horacio Hernández Anguiano, Julián David Rojo Hernández
13:30 13:50	**ID 43** AT02_3	**Controles hidrológicos y del uso de suelo sobre la calidad del agua en la cuenca del río Usumacinta** Ismael Soria Reinoso, Javier Alcocer, Salvador Sánchez Carrillo, Luis Oseguera Pérez, Montserrat Rivera Herrera, Alejandro Palma Castro, Martín Merino Ibarra
13:50 14:10	**ID 147** AT02_4	**Delimitación de cuenca en un tramo del Río Santiago, Fraccionamiento Las Lilas, El Salto, México, para evaluar un modelo hidrológico** Mónica María Méndez Centeno, Freddy Hernán Villota González, Fabián Jallil Martínez Gómez, Belkis Sulbarán Rangel
14:10 14:30	**ID 5** AT08_1	**Modelado espacial de la aptitud de conservación en la Subcuenca del Río San Pedro Mártir, Tabasco** Miguel Ángel Palomeque de la Cruz, Tania Gudelia Núñez Magaña, Adalberto Galindo-Alcantara

4 SALA 4
Cuenca del Balsas

Área Temática 6: Innovación tecnológica y monitoreo para la gestión de cuencas
Coordinación: Cynthia Manuela Núñez Núñez y Azucena Pérez Vega

9:00 9:20	**ID 68** AT06_2	**Evaluación de los sólidos suspendidos y carbono orgánico particulado en el Río Usumacinta mediante teledetección** Kevin Alejandro Palma Castro, Javier Alcocer Durand, Salvador Sánchez Carrillo, Luis Alberto Oseguera Pérez, Felipe Francisco García Oliva, Ismael Fabian Soria Reinoso
9:20 9:40	**ID 94** AT06_2	**Análisis hidrogeomático y algoritmos Random Forest aplicado a la predicción de vulnerabilidad, en bosques de Abies religiosa por escarabajo descortezador en las microcuencas del Parque Nacional El Chico, Hidalgo** Marcela Gutiérrez Arenas, Sandra García de Jesús, Francisco Armendáriz Toledano, Citlalli Castillo Guevara, Johannes Cornelis van der Wals van der Wals
9:40 10:00	**ID 104** AT06_2	**Estimación de parámetros de calidad del agua a través de percepción remota y cambio de uso de suelo en la presa Cointzio: implicaciones para la gestión de la cuenca de Cuitzeo.** Luisa Fernanda Chávez Zamora, Rosaura Páez Bistrain, Azucena Pérez-Vega, Margarito Álvarez-Jara, Roberto Iván Villalobos Martínez, Jean François Mas
12:30 12:50	**ID 115** AT06_3	**Análisis espacio-temporal y prospectivo de la cobertura/uso de suelo en la zona norte de la subcuenca Balsas, Estado de México** Dafne Lozano Castañeda, Juan Manuel Esquivel Martínez, José Luis Expósito Castillo
12:50 13:10	**ID 66** AT06_3	**Optimización metaheurística del modelo Sacramento mediante GWO para la simulación de caudales máximos en cuencas con información limitada** Ulises Helios Méndez Vallejo, Joel Hernández Bedolla, Sonia Tatiana Sánchez Quispe
13:10 13:30	**ID 102** AT06_3	**Regionalización de parámetros hidrológicos como estrategia de predicción en cuencas no aforadas** Rogelio Ávalos Reyes, Julio C. Orantes A., María del Mar Navarro Farfán
13:30 13:50	**ID 103** AT06_3	**Priorización de áreas críticas en el polígono 1 de las ciénegas: vulnerabilidad ecosistémica en el nacimiento de la Cuenca Alta del Río Lerma** Juan Manuel Esquivel Martínez, Jazmin Chico Jacinto, Reyna María Guadalupe Fonseca Montes de Oca
13:50 14:10	**ID 117** AT06_4	**Indicadores geoespaciales de riesgo hídrico ante la extracción de hidrocarburos no convencionales: lecciones de Vaca Muerta para México** Marina Reyes López Mautner, Laura Forni, Romina Díaz Gómez
14:10 14:30	**ID 88** AT06_5	**REDMORA 1.0: movilizando la información para ciencia ciudadana** Raúl Francisco Pineda López, Dora Beatriz Palma Hernández, Clara Tinoco Navarro, Anai Del Llano Gilio
18:00 18:20	**ID 108** AT06_5	**Evaluación de una arquitectura de comunicación LoRa para redes de monitoreo hidrometeorológico en tiempo real** Juan Ángel Saucedo García, José Jaime Madrigal Barrera, Sonia Tatiana Sánchez Quispe
18:20 18:40	**ID 116** AT06_5	**Evaluación de mediciones de precipitación mediante instrumentación gravimétrica** Tania Rojas Torres, Juan Ángel Saucedo García, Yajaira Concha Sánchez, Sonia Tatiana Sánchez Quispe
18:40 19:00	**ID 74** AT06_5	**Sistema IoT para monitoreo automatizado de reactor MBBR: protección de cuencas mediante control de calidad de efluentes** Jesús Rigoberto Cruz Pérez, María del Mar Navarro Farfán, Constantino Domínguez Sánchez

5 SALA 5
Cuenca del Papaloapan

Área Temática 3: Derechos humanos y justicia socioambiental
Coordinación: Katya Rico Espinoza y Ignacio Daniel González Mora

9:00 9:20	**ID 163** AT03_2	**Más allá de la cobertura: experiencias del servicio y derecho humano al agua en Ensenada, Baja California** Vanesa García-Searcy, Mariana Villada-Canela
9:20 9:40	**ID 166** AT03_2	**Derecho humano al agua, percepción ciudadana y justicia hídrica en comunidades vulnerables del Noroeste de México** Jesús Alberto Somoza Ríos

9:40 10:00	**ID 173** AT03_2	**Análisis del Derecho Humano al Agua en tres comunidades de la cuenca baja del Papaloapan** Marcos Aníbal Guillén Morales, María del Carmen Maganda Ramírez
12:30 12:50	**ID 218** AT03_3	**Gestión hídrica y vulneración del derecho humano al agua en San Andrés Cholula, Puebla** Jaqueline Muñoz Plascencia, Mario Miguel Carrillo Huerta
12:50 13:10	**ID 225** AT03_3	**Más allá de los casos aislados: una lectura de las violaciones al derecho humano al agua desde una perspectiva de cuenca.** Luz del Carmen Godinez González, Katya Marisol Rico Espinoza
13:10 13:30	**ID 234** AT03_3	**Derecho humano al saneamiento en el marco del Plan de Justicia del Pueblo P'urhépecha en la cuenca del Lago de Pátzcuaro** Erandi Amor Castillo Pérez, Roberto Romero Pérez
13:30 13:50	**ID 176** AT03_3	**El derecho humano al agua desde una perspectiva de género: la higiene menstrual como una dimensión de la justicia hídrica** Carla González Méndez
13:50 14:10	**ID 183** AT03_4	**Autonomía y autodeterminación indígenas para la articulación de la justicia hídrica en los Valles Centrales de Oaxaca, México** Edgar Alberto Bustos Palomino
14:10 14:30	**ID 253** AT03_5	**Acaparamiento de agua e injusticia ambiental en cuencas hidrográficas: un índice espacial de riesgo para Uruguay** Ismael Diaz Isasa
18:00 18:20	**ID 204** AT03_5	**Conflictos sociohídricos asociados a indicios de gentrificación verde. Caso del humedal vs el City Center en León, Guanajuato** Daniel Tagle Zamora, Alex Ricardo Caldera Ortega, Xitlali Delgado Galván
18:20 18:40	**ID 219** AT03_5	**Presa Solís, el valor del agua y los conflictos alrededor del recurso** Juan Manuel Sosa Quiroz
18:40 19:00	**ID 177** AT03_5	**Sistema de monitoreo y gestión hídrica de un embalse en el departamento de Santander incorporando técnicas de inteligencia artificial: una perspectiva desde los derechos humanos y la relación jurídico--tributaria** PAULINA RAMOS DIAZ

6 SALA 6
Cuenca Grijalva y Usumacinta

Área Temática 4: Gobernanza para el manejo integral de cuencas
Coordinación: Raúl Pineda López , Luzma Fabiola Nava y Alex Ricardo Caldera

9:00 9:20	**ID 131** AT04_2	**Las vocalías ciudadanas como catalizadoras de la gobernanza hídrica en la Comisión de Cuenca del Río Querétaro** Clara Margarita Tinoco Navarro, Raúl Francisco Pineda López
9:20 9:40	**ID 224** AT04_2	**El modelo de gobernanza comunitaria de la Agencia Ecológica de San Marcos (AESMO): experiencia de las Juntas de Agua de la microcuenca del Río Hondo, Honduras** Jensen Mauricio Bautista Perdomo,
9:40 10:00	**ID 188** AT04_2	**Gobernanza local y manejo sostenible de la cuenca alta del río Pijijiapan, Chiapas.** Sotero Quechulpa Montalvo, Israel Cárdenas Mayorga
12:30 12:50	**ID 197** AT04_3	**Gobernanza adaptativa para la restauración de cuencas: aprendizajes del proceso Lerma–Santiago en México** Ixchel Alejandra Mejía Estrella, Sebastián Gradilla Hernández, Ingrid Hernández Guardado, Mónica Olvera Molina, Luis Fernando Amador Castro, Marycarmen Verduzco Garibay
12:50 13:10	**ID 195** AT04_3	**Urbanización y deterioro de la calidad del agua en el río El Tunal: implicaciones para la gestión de la cuenca** Alain Emmanuel Yáñez Gómez, Cynthia M. Núñez Núñez, Ariana Arreola Ortiz, María Elena Pérez López
13:10 13:30	**ID 199** AT04_3	**Transformaciones territoriales y riesgos hidrosociales: desafíos para la gobernanza de las cuencas urbanas. El caso del Valle Metropolitano de San Luis Potosí.** Jonathan Abraham Quintero García
13:30 13:50	**ID 156** AT04_3	**Desalinización y gobernanza del agua en cuencas costeras: el caso de Baja California, México** Mariana Villada-Canela, María Andrea Sáez Vega, Astrid Nalleli Espino Vázquez, Vanesa Elizabeth García Searcy, Lucía del Carmen Hoyos Salazar

13:50 14:10	**ID 186** AT04_4	**El manglar como articulador socioecológico del sistema lagunar Chacahua-Pastoría, Oaxaca** Roberto Arturo Verduzco Free, Tanya Jacqueline Flores Mejía, Misael Sebastián Gradilla Hernández, Luis Fernando Amador Castro
14:10 14:30	**ID 139** AT04_5	**De la modelación hidrológica a la política de suelo: Gobernanza para la restauración de cuencas urbanas** Leonardo Daniel Rodríguez Hernández, Julio César Cruz Salas, Pedro Martínez Olivarez
18:00 18:20	**ID 148** AT04_5	**Transferencia del conocimiento científico para integrar servicios ecosistémicos hídricos en la planeación territorial de la cuenca alta del río Lerma** Raquel Segundo Sandoval, Víctor Hugo Guerra Cobián, Alejandro Guadarrama Gil
18:20 18:40	**ID 220** AT04_5	**Instituciones, instrumentos y actores en el diseño de la Política de Asignación de Agua para el Ambiente en México** Eduardo Ríos Patrón, Alex Ricardo Caldera Ortega
18:40 19:00	**ID 223** AT04_5	**Evolución científica de la investigación sobre enfoques hidrosociales para la gobernanza del agua agrícola** Jennifer Rodriguez Perdomo, Giselle Zambrano González, Cristian Mendez Rodriguez



Fotografía: Archivo / FMCN

DÍA 3 Viernes 13 de noviembre · Ponencias orales

1 SALA 1 — Cuenca de México

Área Temática 1: Ecohidrología y gestión sostenible del agua
Coordinación: Juan Suárez Sánchez, Sergio Salinas

9:00 9:20	**ID 172** AT01_6	**Patrones espaciales de calidad del agua superficial en la red hidrográfica urbana de León, Guanajuato, como apoyo para la gestión integral de cuencas**	Catalina Leticia De la Rosa Juárez, Norma Claudia Calderón Rosas, Oriana Landa Cansigno, Miroslava Alejandra Silva Goujon
9:20 9:40	**ID 194** AT01_6	**Evolución hidrogeoquímica y variabilidad espaciotemporal de la calidad del agua en las Ciénegas de Lerma**	Eloisa Domínguez-Mariani, Ma. Fernanda Velázquez Romero
9:40 10:00	**ID 216** AT01_6	**Prueba de toxicidad con Vibrio fischeri un reto institucional para la conservación de cuerpos de agua en México**	Tania Villaseñor Vargas, Aida Alejandra Guerrero de León, Javier García Velasco
10:00 10:20	**ID 233** AT01_6	**Respuesta de los macroinvertebrados acuáticos ante la fragmentación múltiple en la subcuenca Atoyac-Salado, Oaxaca, México**	Itzel Gaytán-Velasco, Fernando Gumeta-Gómez, Gustavo Hinojosa-Arango
10:20 10:40	**ID 208** AT01_6	**Caracterización de la vegetación acuática, palustre y de la selva inundable en dos lagunas con diferente grado de conservación en la cuenca baja del río Usumacinta.**	Lucía Sanaphre Villanueva, Candelario Peralta Carreta, Miguelina Sánchez González, Freddy Pérez Garduza, Luis Higinio Salinas Peba
10:40 11:00	**ID 109** AT01_6	**Evaluación de la conductividad hidráulica a saturación en suelos forestales mediante el método Beerkan (BEST)**	Bernabe Colohua Citlahua, Armando Gómez Guerrero, Martha Luisa Rodríguez Espinoza
12:30 12:50	**ID 135** AT01_7	**Índice de funcionalidad integral de la cuenca (IFIC), estudio de caso: Cuenca del Río Querétaro, México**	Alejandro César Valdés Carrera, Juan Alfredo Hernández Guerrero, Manuel Eduardo Mendoza Cantú
12:50 13:10	**ID 114** AT01_7	**Manejo del agua en la Subcuenca Otzolotepec - Atlacomulco, México.**	Marlem Quiroz Mendoza, Ezequiel Vidal de los Santos, Humberto Macías Cuellar, Mayra Mónica Hernández Moreno, Diego de Jesús Chaparro Herrera, Ángel Morán Silva
13:10 13:30	**ID 125** AT01_7	**Cuantificación de consecuencias económicas y sociales asociadas al riesgo por inundación en la cuenca del río Chiquito, Morelia**	Chrystopher Daly Franco-Navarro, Constantino Domínguez-Sánchez, Sonia Tatiana Sánchez-Quispe, Joel Hernández-Bedolla
13:30 13:50	**ID 178** AT01_7	**Herramienta hidroinformática SUADS DESIGN para el diseño de sistemas de drenaje de agricultura urbana sostenible en cuencas de México**	Julio César García Colin, Carlos Díaz Delgado, Humberto Salinas Tapia, Khalidou M. Bâ

2 SALA 2 — Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

Área Temática 10: Cuencas compartidas – Impacto de las actividades económicas en la gestión de cuencas
Coordinación: Ma del Carmen Maganda Ramírez y Jesús Zárate Pérez

9:00 9:20	**ID 243** AT05_6	**Cimas y Cañadas: Diagnóstico espacial y acción comunitaria para la restauración y monitoreo de microcuencas en la Región Monarca**	Eligio García Serrano, Adriana Carolina Flores Díaz, Ramón Guadarrama León, Alexander Quevedo Chacón, Adolfo Salinas Vargas
9:20 9:40	**ID 248** AT05_6	**De la microcuenca al diseño urbano: una propuesta metodológica para integrar sistemas urbanos de drenaje sustentable en la planificación territorial.**	Laura Guadalupe Becerril Medina, Francisco Jalomo Aguirre, Adriana Hernández

9:40 10:00	**ID 9** AT10_1	**El agua residual como flujo hidrosocial: asimetrías regulatorias transfronterizas en la región del Acuífero Maya** Gonzalo Hatch Kuri, María del Carmen Aurora Carmona Lara, Yussef Ricardo Abud Russell
10:00 10:20	**ID 10** AT10_1	**Evidencia ambiental de las manifestaciones superficiales de los flujos regionales de aguas subterráneas en la cuenca baja del Río Colorado: el caso del Valle de Mexicali, México** Yussef Ricardo Abud Russell, Gonzalo Hatch Kuri, María del Carmen Aurora Carmona Lara, Tatiana Aguilar Castillo
10:20 10:40	**ID 40** AT10_1	**Impacto de actividades agrícolas sobre la ocurrencia de plaguicidas en peces dulceacuícolas en la cuenca del río Ayuquila – Jalisco.** Ángel Cruz Esquivel, Luis Manuel Martínez Rivera, Elena Sandoval-Pinto, Demetrio Meza Rodríguez, Roberto Muñiz Valencia, Brian Rodríguez Aguilar
10:40 11:00	**ID 98** AT10_1	**Batimetría lacustre y expansión de reservorios agrícolas. Implicaciones para la cuenca del Lago de Zirahuén** Gerardo Ruiz Sevilla, G. Lariza Ayala Ramírez, Martha B. Rendón López, Alberto Gómez Tagle Chávez, Mara L. Ruiz Ayala
12:30 12:50	**ID 41** AT10_2	**La contabilidad del agua en Marismas Nacionales** Ernesto Yuri Flores-Uribe
12:50 13:10	**ID 168** AT10_2	**Escenarios de expansión de la agricultura protegida y su huella hídrica en Michoacán** Faustino Gómez-Santiz, Patricia Ávila-García
13:10 13:30	**ID 107** AT10_2	**Conectividad ecohidrológica cuenca-costa en la gestión territorial sostenible de destinos turísticos costeros: el caso de Bahía de Banderas, México** Romina Díaz Gómez, Pedro Herrera Mejía, Rigoberto Román López, Laura Forni
13:30 13:50	**ID 260** AT04_5	**La disputa hidrosocial en Ajuchitlán: entre el suplicio neoliberal y la gestión comunitaria** Salomón Juárez Jiménez

3 SALA 3
Cuenca del Pánuco

Área Temática 8: Participación ciudadana e incidencia en el manejo de cuencas
Coordinación: Clara Margarita Tinoco Navarro y Claudia Elvira Romero Herrera

9:00 9:20	**ID 87** AT08_1	**Monitoreo comunitario participativo del Río Santa María: ciudadanía-academia organizadas para la gestión y defensa del agua** Anai del Llano Gilio, Raúl Francisco Pineda López, Dora Beatriz Palma Hernández, Clara Margarita Tinoco Navarro, Lucía Sanaphre Villanueva
9:20 9:40	**ID 158** AT08_1	**Monitoreo participativo de la calidad del agua en la subcuenca Guadalupe, Baja California, México** Lucia del Carmen Hoyos Salazar, Mariana Villada Canela, Astrid Nalleli Espino Vázquez
9:40 10:00	**ID 180** AT08_1	**Incidencia de la gestión comunitaria del agua en el territorio hidrosocial en espacios rurales del trópico seco michoacano** Vanessa Sierra Giraldo
10:00 10:20	**ID 235** AT08_1	**Incidencia socioambiental para el acompañamiento comunitario en el río Atoyac, Oaxaca.** Alejandra Rojas-Olivos, Fernando Gumeta-Gómez, Mayrén Alavez Vargas, Gustavo Hinojosa-Arango, Baldomero Hortencio Zárate-Nicolás
10:20 10:40	**ID 245** AT08_1	**Viveros familiares para la restauración de la cuenca del lago de Cuitzeo** Adriana Hernández Castro, Frida Sauno Contreras, Luis Alberto Zamudio Ibarra, Blanca Alejandra Jacobo Arguello
10:40 11:00	**ID 18** AT01_8	**Más allá de la disponibilidad hídrica: repensando la eficiencia de las obras de cosecha de agua para la agricultura familiar** Gabriela Chávez Sotoave
12:30 12:50	**ID 60** AT08_2	**De la gobernanza institucional a la acción ciudadana: organización social para la gestión de la cuenca del Lago de Zirahuén** Osvaldo Corona Soria
12:50 13:10	**ID 228** AT08_2	**El ciclo hidrosocial en ríos periurbanos: el caso del río San Buenaventura** Javier Guzmán Sánchez, María Perevochtchikova, Melanie Kolb, Fernanda Figueroa
13:10 13:30	**ID 238** AT08_2	**La política hídrica que queremos:Decálogo de la participación ciudadana en el Estado de México** Colectivo REZONAR, Adriana Saldaña Espejel

13:30 13:50	**ID 3** AT08_2	**Gestión Óptima para la Sustentabilidad de Cuencas Hidrológicas** Eduardo Cantu, Gerardo Treviño, Ernesto Cantu

4 SALA 4
Cuenca del Balsas

Área Temática 6: Innovación tecnológica y monitoreo para la gestión de cuencas
Coordinación: Ricardo Pérez Munguia y Edgar Pedro Méndez Vega

9:00 9:20	**ID 119** AT06_6	**Evaluación del acuífero Citrícola Sur, utilizando sensores Gravitacionales GRACE** Reynaldo De León Valladares, María Inés Yáñez-Díaz, Luis Gerardo Cuéllar Rodríguez, José Israel Yerena-Yamallel, Ángel Mario Reyna González
9:20 9:40	**ID 136** AT06_6	**Delimitación satelital de cuerpos de agua y estimación de almacenamiento en presas: implicaciones para el monitoreo tecnológico de cuencas** Roberto Ivan Villalobos Martínez, Jean François Mas, Azucena Pérez-Vega, Antonio Ruiz Verdú, Gabriela Cuevas, Jonathan Vidal Solórzano Villegas, Cecilia Irene Villaseñor Reyes
9:40 10:00	**ID 149** AT06_6	**Dinámica del cambio de uso del suelo en la cuenca del Lago de Pátzcuaro (2005–2025) análisis multitemporal con imágenes satelitales para la gestión sostenible de los recursos hídricos** Ronald Ernesto Ontiveros Capurata, Susana Ortega López, Pedro Rivera Ruíz
10:00 10:20	**ID 205** AT06_6	**Dinámica espaciotemporal de cuerpos de agua superficiales a nivel de cuenca en el norte de México mediante el algoritmo de Random Forest** Diego Armando Piñón Sánchez, Azucena Pérez Vega, Jean Francois Mas
10:20 10:40	**ID 137** AT06_6	**Aqua-AS. Plataforma para la estimación de las reservas de aguas subterráneas de México** Vicente Torres Rodríguez, Andrea Bolongaro Crevenna Recaséns
10:40 11:00	**ID 162** AT06_6	**LHEA: modelación integrada superficie-acuífero y apoyo a la decisión – aplicación a la Cuenca Alta del Río Laja** Jesús Horacio Hernández Anguiano, Jesús Zárate Pérez, Oscar Adián Leal Nares, Julián David Rojo Hernández, Yanmei Li, José Alfredo González Calderón, Jorge Adrián Perera Burgos
12:30 12:50	**ID 121** AT06_7	**Evaluación del peligro de inundación por rotura de la Presa de Cointzio mediante simulación numérica bidimensional con fondo móvil** María Guadalupe J.Lucas Equihua, Miguel Ángel Rodríguez Velázquez, Constantino Domínguez Sánchez
12:50 13:10	**ID 179** AT06_7	**Estimación de curvas de duración de caudales en cuencas sin aforo del noroeste de México mediante regionalización hidrológica** Martha Fernanda Mohedano Castillo, Carlos Díaz Delgado, Humberto Salinas Tapia, Boris Miguel López Rebollar, Ricardo Arévalo Mejía
13:10 13:30	**ID 159** AT06_7	**¿Es apta para consumo humano el agua de la presa Solís? Evaluación con datos de campo y percepción remota** Azucena Pérez Vega, Jean Francois Mas Caussel, Rosaura Páez Bistrain, Alexandra Méndez, Francisco Bautista Zúñiga, Alex Ricardo Caldera Ortega, Yesenia Elena Trejo Lina, María Fernanda Chávez Zamora
13:30 13:50	**ID 250** AT06_7	**Degradación y recuperación de la vegetación, erosión y calidad del agua en cuencas periurbanas del Bosque de Agua** Azucena Pérez-Vega, Jean Francois Mas Caussel, Luis Ángel Macías Domínguez, Maximino Hernández González, Carolina Navarro Rodríguez
16:00 16:20	**ID 122** AT06_8	**Inventario de humedales de la Cuenca Alta del Río Lerma: extensión, distribución y atributos morfohidrológicos** Alexis Josué Sánchez Lara, Carmen Zepeda Gómez, Armando Sunny García Aguilar
16:20 16:40	**ID 254** AT06_8	**Metodología SIG para la delimitación de un sistema de espacios verdes en cuencas de Montevideo** Facundo Daniel Plat Pennino
16:40 17:00	**ID 58** AT06_8	**Caracterización territorial mediante SIG de la Cuenca de la Laguna de Tecocomulco, México** Sandra Pedraza Yáñez, Guillermo Alejandro Pérez Flores, Sandra García de Jesús y Miguel Adrián Domínguez Godoy
17:00 17:20	**ID 210** AT06_8	**Software de desarrollo en Python automatizado para apoyo para la gestión de datos de estaciones climatológicas en México** Fernando Martínez Segovia, Carlos Adrián Castañeda Pérez

5 SALA 5
Cuenca del Papaloapan

Área Temática 9: Intercambio de saberes y experiencias para el manejo de cuencas
Coordinación: Fabiola Sosa Rodríguez y Peter R.W. Gerritsen

9:00 9:20	**ID 236** AT03_6	**Decreto de reserva de agua en Guanajuato: asimetrías territoriales y exclusión de municipios dentro de las cuencas proveedoras como beneficiarios.** Diana Vianey Alvarado Castro, Marlen Jiménez Méndez, Edgar Pedro Méndez Vázquez
9:20 9:40	**ID 181** AT03_6	**Privatización del agua en la Zona Metropolitana de Querétaro: gobernanza e injusticia hídrica** Joyce Teresa Valdovinos Ortega, Mónica Ribeiro Palacios
9:40 10:00	**ID 212** AT08_1	**El diálogo de la Ecología Política del Agua y la Gestión Integrada de Recursos Hídricos: Una mirada a Uruguay** Antonella Hergatacorzian
10:00 10:20	**ID 72** AT09_1	**Percepciones compartidas de los usuarios del agua sobre el Ciclo Hidrosocial entre zonas funcionales de la cuenca del Río Jamapa usando modelación participativa** Verónica Valadez Rocha, Raúl Vera-Alejandre, María Susana Rocha-Mier, Ricardo Vásquez-Perales, Luisa Paré, Beatriz Torres-Beristain, Rosalío Reyes
10:20 10:40	**ID 152** AT09_1	**Del monitoreo local al aprendizaje colectivo: intercambio de experiencias de monitores comunitarios en cuencas con decreto de Reserva de Agua** Clara Margarita Tinoco Navarro, Dora Beatriz Palma Hernández, Anai Del Llano Gilio, Raúl Francisco Pineda López, Everardo Barba Macías, Francia Elizabeth Rodríguez Contreras, Óscar Rangel Aguilar
10:40 11:00	**ID 203** AT09_1	**Cambios en el uso de suelo de la cuenca del lago de Pátzcuaro desde la cartografía participativa** Luz del Carmen Zavala Vázquez
12:30 12:50	**ID 213** AT09_2	**Diálogo de saberes para la restauración de cuencas: aprendizajes de un proceso transdisciplinario en el Lago de Pátzcuaro** Roberto Romero Pérez, Erandi Amor Castillo Pérez, María Guadalupe Díaz Santos
12:50 13:10	**ID 123** AT06_9	**Análisis de territorios hidrosociales bajo escenarios futuros: propuesta y avances metodológicos en la Cuenca Alta del Río Lerma, México** Juan Manuel Esquivel Martínez, José Luis Expósito Castillo, María Vicenta Esteller Alberich
13:10 13:30	**ID 132** AT07_1	**Gestión dinámica del agua en la Comisión de Cuenca del Norte de Yucatán** Ameyalli Ríos-Vázquez, Eduardo Batllori-Sampedro, Miguel Manuel Rodríguez-Trujillo, María de Lourdes Sansores-Cárdenas, Sophia Nallely Canto Mendiburu

6 SALA 6
Cuenca Grijalva y Usumacinta

Área Temática 7: Gestión Integral de Acuíferos y Recarga Artificial
Coordinación: José Alfredo Ramos Leal y Luis Manuel Martínez Rivera

9:00 9:20	**ID 246** AT04_6	**Administración del agua de riego: un estudio de caso en el distrito de riego en el sureste de México** Blanca Eneida Mazariegos García
9:20 9:40	**ID 231** AT04_6	**Del estado del arte a la toma de decisiones: evolución, avances y aplicaciones del Índice de Integridad de Cuencas (IWI) en México** Miguel Sarmiento Martínez
9:40 10:00	**ID 241** AT06_10	**Monitoreo de calidad del agua pluvial como herramienta de gestión hídrica en cuencas urbanas** Denise Montserrat Bautista Urbina, Sonia Tatiana Sánchez Quispe, Juan Ángel Saucedo García
10:00 10:20	**ID 86** AT07_2	**Identificación de zonas de recarga en la microcuenca “Saucipres” en el municipio de Cuilápam de Guerrero, Oaxaca.** Nayara Joselin Pacheco Cruz, Rosa Isabel Hernández Sánchez, Sergio Espíndola Mateos, Juan Antonio Reyes Barroso
10:20 10:40	**ID 96** AT07_2	**Análisis multicriterio para la determinación de zonas de infiltración en la Subcuenca del Río Zahuapan, Tlaxcala** Tonatiuh Galicia Rojas, Gabriel Cordero Martínez, Guillermo Alejandro Pérez Flores, Luz Marina Hernández Calva

10:40 11:00	**ID 214** AT01_8	**Análisis ecohidrológico para la priorización de áreas con potencial de infiltración hídrica en la microcuenca del río Nazareno, Oaxaca** Elber Miguel González, Salvador Isidro Belonte Jiménez
12:30 12:50	**ID 255** AT07_3	**Identificación de zonas de recarga del sistema acuífero del valle de Etla, Oaxaca, a partir de métodos indirectos** Salvador Isidro Belmonte Jiménez, Rosa Isabel Hernández Sánchez, Jaime Herrera Barrientos, Ángel G. Figueroa Soto
12:50 13:10	**ID 35** AT07_3	**Solución numérica de la ecuación de Richards para la estimación del tiempo de recarga vertical: aplicación al acuífero del Valle de León, Guanajuato** Pablo Andrés Pineda Capacho, Ismael Orozco Medina, Óscar David Álvarez Villa
13:10 13:30	**ID 113** AT07_3	**Dinámica geohidrológica y sistemas de flujo gravitacional en las cuencas de la costa de Jalisco, México** Rodrigo Alejandro Hernández Juárez, Luis Manuel Martínez Rivera
13:30 13:50	**ID 240** AT07_3	**Zonas de protección hidrogeológica en cuencas Kársticas: caso estudio zona Metropolitana Mérida, Yucatán.** Iris Neri Flores, Pavel Ernesto Popoca Cruz, Bertha Hernández Aguilar
16:00 16:20	**ID 193** AT07_4	**Contaminación por nitratos y plaguicidas en aguas subterráneas de la cuenca del río Ayuquila, Jalisco (2021-2023)** Luis Manuel Martínez Rivera, Alejandro Aarón Peregrina Lucano, Yólatl Meztli Carranza Aranda, Tabai Alejandra Ramírez Monzalvo
16:20 16:40	**ID 206** AT07_4	**Cenotes bajo presión: metales, agua subterránea y riesgo ecológico en el Caribe mexicano** Jorge Adrián Perera Burgos, Jesús Alvarado Flores, Yanmei Li
16:40 17:00	**ID 215** AT07_4	**Evaluación del riesgo no cancerígeno por Elementos Potencialmente Tóxicos en aprovechamientos subterráneos del Valle del Mezquital, Hidalgo** Edith Rosalba Salcedo Sánchez, Diana Osiris Soto Liquidano, Roel Simuta Champo, Alonso Sánchez Homero
17:00 17:20	**ID 229** AT07_4	**Hidrogeología de dos pozos agrícolas en la cuenca alta del río Laja, Norte de Guanajuato, Huella hídrica en vivero de berries** Raúl Ortega Martinez, Julio César Martinez Arredondo



Fotografía: Archivo / FMCN

4.3.2 Modalidad de Cartel

Los carteles se exhiben en el Área de carteles durante los tres días del Congreso, organizados por día de presentación.

COLOCACIÓN
Desde las 9:00 h

RECORRIDO CON AUTORES
15:00 a 15:30 h


Fotografía: Archivo / FMCN

DÍA 1 Miércoles 11 de noviembre · 23 carteles

ID 26 **Evaluación del flujo base en dos cuencas volcánicas sin intervención humana en la Sierra de Guanajuato**
Julio César Martínez Arredondo, Victor Manuel Ortega Chávez, Yann René Ramos Arroyo

ID 82 **Análisis piezométrico de tendencias en el acuífero regional del Bajío: detección de zonas prioritarias**
Iván Alexandro Cervantes Esquivel, Yann René Ramos Arroyo

ID 91 **Variaciones limnológicas del sistema río Tula-presa Zimapán**
Martin López Hernández, Mario Alejandro Gómez Ponce, María Guadalupe Ponce Vélez, Hugo Olivares Rubio

ID 99 **Caracterización biofísica y evaluación de la calidad del agua superficial de la microcuenca Ixtacuixtla, Tlaxcala.**
Jenifer Lopez Torres, Juana Sánchez Alarcón, Guillermina Barrientos Rivera

ID 106 **Caracterización ecohidrológica de la microcuenca del Arroyo El Algodón, Jalisco, como base para la gestión sostenible del recurso hídrico**
Ángel Azael Pérez Gómez, Claudia Irene Ortiz Arrona, Peter R.W. Gerritsen, Luis Manuel Martínez Rivera, Oscar Gilberto Cárdenas Hernández

ID 151 **Mapa de áreas perspectivas para aguas subterráneas en la Cuenca Alta del río Laja, mediante el proceso de jerarquía analítica.**
Julio Antonio del Puerto Sanchez del Puerto Sanchez, Yanmei Li, Jesús Horacio Hernández, Jorge Adrián Perera Burgos, José Alfredo González Calderón

ID 155 **La Salud de la Cuenca determina la salud de los Arrecifes de Coral: Acuíferos Mar Afuera**
Virgilio Eugenio Arenas Fuentes, Jorge Luis Hernández Aguilera, Diego Hernandez Simon

ID 161 **Calidad del agua para consumo humano en el Valle de Guasave: Evaluación espacial de la variabilidad fisicoquímica y microbiológica**
Edgar Angulo Montoya, Mariano Norzagaray Campos, Omar Llanes Cardenas

ID 174 **Plan de Acción Cosecha de Agua (que se pierde en fugas en las redes de distribución secundarias)**
Víctor Palencia

ID 200 **Diagnóstico de efluentes y propuestas basadas en la naturaleza para la remediación del sitio Ramsar 2025 (sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira)**
Lizbeth Guadalupe Sifuentes Montoya, Diana Cecilia Escobedo Urías, María Nancy Herrera Moreno, Jesús Lucina Romero Romero, Jesús Ricardo Camacho Baéz

ID 227 **Muerte de Sabinos centenarios en los bosques de galería de la cuenca San Pedro Mezquital en el estado de Durango**
María Elena Pérez – López, Ariana E. Arreola-Ortiz, Cynthia Nuñez-Nuñez, Fermín Ramírez Crescencio

ID 239 **Aprovechamiento de agua pluvial en campus universitario**
Denise Montserrat Bautista Urbina, Sonia Tatiana Sánchez Quispe, Juan Angel Saucedo García

ID 15 **Reconfiguración hidroclimática del Bosque de Agua ante el cambio climático: implicaciones para la resiliencia y seguridad hídrica regional**
Jazmín González Zurita, Úrsula Oswald Spring

ID 29 **Reducción de riesgos de inundación a la ciudad de Guanajuato incrementando el espacio poroso en los suelos de la cuenca urbana**
Christofer Salvador Rodríguez Terán, Yann René Ramos Arroyo

ID 50 **Caracterización hidromorfométrica de microcuencas para determinar su peligrosidad en la generación de inundaciones fluviales**
Francisco Antonio Avila García, Ismael Orozco Medina

ID 85 **Percepción local del clima y estrategias de adaptación a la sequía en cuencas de la Reserva de la Biosfera de Mapimí**
Gerardo Esquivel-Arriaga, Victor Manuel Reyes-Gómez, Juan Alberto Velázquez-Zapata, Julián Cerano-Paredes, Ignacio Sanchez-Cohen

ID 92 **Impacto económico de las inundaciones en el dren Barajas.**
Adrian Caballero Arroyo, Constantino Dominguez Sánchez, Israel Alejandro García Ledesma, Chrystopher Daly Franco Navarro

ID 100 **Evaluación de la influencia del cambio climático en los rendimientos de maíz de temporal en la subcuenca del río Jaltepec, México**
Alejandro Cruz González

ID 97 **Conservación de barrancas y ríos de Morelos desde la acción colectiva**
Victor Hugo Flores Armillas, Jazmín González Zurita, Alejandro García Flores

ID 170 **Aprendiendo del humedal: experiencias en los Arroyos Pando y Tropa Vieja, Canelones, Uruguay**
Mariana Pereira, Cinthia Novo

ID 171 **Biobarda e Isla Flotante como solución participativa para la contaminación por plásticos en el Río Pirro, Heredia, Costa Rica.**
Francisco J García-Fernández, Marcela Gutiérrez-Miranda, Tatiana Castro-Hernández

ID 249 **Colaboración y transdisciplinaria para el rescate del río San Juan, su cuenca y sus jagüeyes.**
Adriana Saldaña Espejel, Emma Espejel Aco

ID 256 **Educación ambiental en la gestión territorial: estrategia participativa multiescalar para el abordaje de los sistemas ambientales**
Lucía Eluén, Marcel Achkar, Ana Domínguez

DÍA 2 Jueves 12 de noviembre · 28 carteles

ID 4 **Análisis multivariado de los parámetros morfométricos de las cuencas del norte de México**
Patricia Daniela Aguilar Urrutia, Jesús Alejandro Prieto Amparán

ID 14 **Monitoreo post-incendio con tecnología UAV: Análisis de severidad en áreas quemadas de la Microcuenca ANP Cuenca de la Soledad.**
José Luis Gallardo-Salazar, Michelle Farfán

ID 25 **Evaluación Espacio-temporal Post-incendio (2017 - 2026) en zonas forestales vulnerables a la sequía bajo un enfoque de microcuencas: Casos de estudio El Arenal y Sierra de Santa Rosa, Guanajuato, México**
Diego Armando Piñón Sánchez, Michelle Farfán Gutiérrez, Jean Bernard Hayet, José Luis Gallardo Salazar

ID 45 **Diseño experimental con gradientes controlados para construir una base de datos multivariable de calidad del agua en redes de distribución.**
Luis Emanuel Morales-Arias, Yajaira Concha-Sánchez, Sonia Tatiana Sánchez-Quispe

ID 47 **Cladóceros en ecosistemas acuáticos de Morelos, México**
José Luis Gómez Márquez, Roberto Trejo Albarrán, José Gadalupe Granados-Ramírez, Bertha Peña Mendoza, José Luis Guzmá Santiago, Andrea Elizabeth Granjeno Colín

ID 53 **Monitoreo de tirante hidráulico mediante tecnología asequible.**
Flor Livier Morales Villafuerte, Juan Ángel Saucedo García, Benjamín Lara Ledesma

ID 56 **Conectividad sedimentaria entre la cuenca y la Ensenada de La Paz: pérdida de suelo y cambios en la morfología**
Roxana González León, Griselda Margarita Rodríguez-Figueroa, Guillermo Martínez Flores

ID 75 **Análisis morfoestructural del sistema hidrogeológico medio fracturado-suelos en taludes de laderas de la Microcuenca Urbana del Río Guanajuato.**
Beatriz Coral Beltrán Martínez, Yann Rene Ramos Arroyo, Edgar Angeles Moreno, Andrew Felix Boni Noguez

ID 89 **Inteligencia artificial aplicada a la automatización del análisis hidrológico**
Jose Angel Perez Flores, Benjamín Lara Ledesma, María del Mar Navarro Farfán

ID 130 **Importancia socioambiental de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Las Garzas” para la protección del Lago de Pátzcuaro, Michoacán.**
Hannia Patiño López, Isaías Negra Jiménez, Jorge Alejandro Ávila Olvera, Julio César Orantes Ávalos

ID 133 **Gradientes hidrogeomorfológicos y susceptibilidad a deslizamientos en dos cuencas contrastantes de Chiapas**
Daniel Alejandro Gallegos Pérez, Salvador Adame Martínez, Marcelino García Benítez, Eduardo Campos Medina

ID 134 **Monitoreo hidroclimático: equilibrando innovación tecnológica y resiliencia operativa**
Mario Eduardo Barajas Montero, Octavio Cuevas Ballesteros

ID 190 **Estación climática de bajo costo con ESP32 para el monitoreo participativo en cuencas**
Nasser Mubarqui Guevara

ID 198 **Rastreando la contaminación Industrial: Reconstrucción de emisiones de compuestos orgánicos volátiles y su impacto toxicológico en la Cuenca del Alto Atoyac**
Miguel Ángel Morales Mora, Andrea Marín Rovira

ID 202 **Evaluación de sensores de bajo costo para el monitoreo de variables asociadas a la huella hídrica agrícola**
Juan Pablo Hernández Sánchez, Salvador Partida Sedas, José López Collado, Isaías Juárez Barojas, Ricardo Francisco Sígala Monterrosas

ID 221 **Desarrollo de nanopartículas de plata en zeolita mediante radiación gamma recubierta con biopolímeros para la desinfección de agua**
Yesenia Pérez Jiménez, Jorge Humberto Serment Guerrero, Erika Saavedra Lavastida

ID 222 **Uso de aeronave no tripulada para la caracterización y propuesta de acciones de restauración en una cárcava de Monte Caldera, San Luis Potosí**
Itzel Guadalupe Amaro Flores, Cristobal Aldama Aguilera, Jorge Rodríguez García

ID 230 **Condiciones del agua en la microcuenca del rio Atoyac, Veracruz**
Anastacio Nanco Ortiz, Juan Manuel Padilla Flores, Octavio Ruiz Rosado, Salvador Partida Sedas

ID 232 **Análisis hipsométrico de la cuenca del Valle de los Espejos bajo control tectónico-estructural mediante Sistemas de Información Geográfica.**
Rene Hernández Olivares

ID 251 **Demanda de agua de riego en el Bajío guanajuatense: sensores remotos versus el Registro Público de Derechos de Agua**
Efren Israel Palafox Navarro, Azucena Pérez Vega, Jean Francois Mas Caussel

ID 17 **Vulnerabilidad de cuenca en destinos turísticos: El caso de la gentrificación hídrica en Puerto Vallarta**
Bartolo Cruz Romero, Juan Francisco Mercado Arias, Sergio Dávalos Aguirre, César Jair Flores Iñiguez

ID 77 **Justicia hídrica y conflictos ambientales en México: El nuevo acueducto y movimientos de protección de la cuenca del lago de Chapala**
Adriana Hernández García, Francisco Jalomo Aguirre

ID 191 **El Derecho Humano al Agua vulnerado: Ecología política de la intervención gubernamental en los conflictos hídricos de Jalisco.**
Sara Esther Leos Andrade

ID 252 **Conflicto socioambiental e injusticia hídrica en una cuenca transfronteriza**
Enrique Francisco Pasillas Pineda

ID 22 **Un análisis geoespacial de los pulqueros y sus implicaciones en la microcuenca de Ixtacuixtla, Tlaxcala**
Liliana Mora Hernández, Guillermina Barrientos Rivera, Edgar León Esparza Ibarra, Luz Marina Hernández Calva

ID 62 **Siete Congresos Nacionales de Manejo y Gestión de Cuencas, una Visión Compartida: Evolución, Aprendizajes y Perspectivas (2007–2026)**
Eduardo Ríos Patrón, Ignacio Daniel González Mora, Raúl Francisco Pineda López, Helena Cotler Ávalos

ID 65 **Entre la colaboración y la incidencia: una reflexión crítica sobre la trayectoria y los desafíos de la Red Mexicana de Cuencas**
Eduardo Ríos Patrón, Ignacio Daniel González Mora, Clara Tinoco Navarro, Raúl Francisco Pineda López

ID 157 **Diálogo de saberes en el posgrado: contribuciones a la gestión participativa de cuencas hidrográficas**
Juan Suárez Sánchez, Sandra García de Jesús, Guillermo Alejandro Pérez Flores, Gabriel Cordero Martínez

DÍA 3 Viernes 13 de noviembre · 20 carteles

ID 20 **“Gobernanza y Seguridad Hídrica en Cuencas: Marco Internacional y Oportunidades para México”**
Donaji Martínez Mercado

ID 42 **El diagnóstico del territorio de cuenca como columna fundamental en la protección de fuentes hídricas**
Manuel J. Rodriguez

ID 44 **Gobernanza y conflictos en la cuenca del Nilo Azul: el caso de la presa GERD**
Juan Gerardo Castro Chávez

ID 55 **Cuenca que va al mar: estrategia integral de manejo colaborativo en Los Tuxtlas, Veracruz**
María Susana Rocha Mier, Helio Manuel García Campos, Tajín Fuentes Pagtay, Antonio Rangel Carrillo

ID 95 **Propuesta de restauración ecológica del lago de Cuitzeo, Michoacán, México**
Arturo Chacón Torres, Catalina Rosas Monge, Rafael Trueba Regalado

ID 185 **Propuesta metodológica para el seguimiento de la calidad del agua en proyectos de infraestructura en México**
Alexis Joseph Rodríguez Romero, Camilo Vázquez Bustos, Favio Cesar Avilez Avila, Monserrat Vázquez López, Norma Ramírez Salinas

ID 201 **El Acueducto Solís-León y los desafíos de la gobernanza hídrica en Guanajuato: entre la seguridad hídrica urbana y la sostenibilidad de la agricultura de riego**
Alex Ricardo Caldera Ortega, Daniel Tagle Zamora, Azucena Peréz Vega

ID 258 **Gobernar la sed, administrar los que no queremos ver ni oler: una lectura foucaultiana del agua y el saneamiento en América Latina a partir del caso costarricense**
Ana Lucía Mora González

ID 71 **Análisis de la evolución del nivel estático en un pozo inactivo en Naucalpan, Estado de México y sus implicaciones hidrogeológicas**
Jesús Alexis Sánchez Bandera, Gonzalo Hatch Kuri

ID 153 **Calidad del agua pluvial que escurre en diferentes usos de suelo en Ciudad de México**
Melissa Areli Torres Peralta, Ana Lucia Alfonso Ramos, Jersain Gómez Núñez, Héctor Hugo De León Santiesteban

ID 154 **Mejora de la calidad del agua pluvial por medio de un jardín infiltrante con tres estratos**
Melissa Areli Torres Peralta, Ana Lucia Alfonso Ramos, Jersain Gómez Núñez, Héctor Hugo De León Santiesteban

ID 16 **Restauración posfuego y resiliencia hídrica: Soluciones basadas en la Naturaleza en el área natural protegida Cuenca de La Soledad, Guanajuato, Gto.**
Michelle Farfán, Lorena Vargas

ID 28 **Vegetación acuática como biofiltro de microplásticos en la cuenca del río Guanajuato**
Bruno Guillermo Hidalgo Hernández, Patricia Nayeli Alva Murillo, María del Pilar González Muñoz, Juan Pablo Huchin Mian, Gilberto Acosta González, Guadalupe Falcón Millán, Edith Adanary Hernández Ramos,

ID 39 **Capacidad de carga ganadera y resiliencia del suelo en Sierra de Lobos, Guanajuato: una aproximación participativa para la gestión sostenible**
Patricia Santillán Carvantes, Arlene Iskra García Vázquez, Verónica del Rocío Zúñiga Arrieta, Rodrigo Dávila Ortíz, Jorge Maldonado García

ID 64 **Zonas potencialmente propensas a inundación, mediante la caracterización ambiental de la microcuenca Ixtacuixtla, Tlaxcala**
Ramiro Nava Rodriguez, Emir Lenin Serafin Higuera, Hipolito Muñoz Nava, Rafael Germán Urban Lamadrid

ID 169 **Gestión hídrica en agricultura urbana y de interiores: de la cuenca a la manzana**
Jorge Flores Velazquez

ID 244 **Delimitación y Manejo del Bosque De Agua en Guanajuato para la Provisión de Servicios Ecosistémicos, Implementando Soluciones Basadas en Naturaleza.**
Consuelo Blancas Hernández, Ever Chávez Ornelas, Noemí Verenice Magaña Ramírez

ID 124 **Dinámica de las Coberturas y Usos del Suelo en la Cuenca Laguna de Zapotlán**
Ma. del Rosario Beltrán Aldaco

ID 138 **Manejo Forestal por microcuencas**
Rafael Camarena Venegas

ID 211 **Evaluación hidrológica y valoración económica ambiental de la pérdida de capacidad de almacenamiento en la Presa Cajón de Peña bajo escenarios de cambio climático**
Juan Francisco Mercado Arias, Fátima Maciel Carrillo González, Bartolo Cruz Romero


Fotografía: Archivo / FMCN



05

SECCIÓN

Actividades culturales y de difusión

Música, libros, ciencia abierta y cine documental acompañan las sesiones académicas del Congreso.

Fotografía: Archivo / FMCN

Además de las sesiones académicas, el VII CNMGC incluye una muestra cultural, tres presentaciones de libros, una plataforma de ciencia abierta y la proyección de un documental.

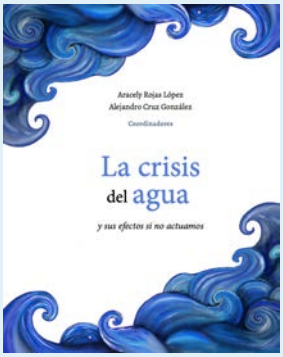


EVENTO INAUGURAL

Estudiantina Femenil de la Universidad de Guanajuato

Miércoles 11 de noviembre, 11:00 h
Auditorio en Espacios Magnos, Campus Marfil, Universidad de Guanajuato

La Estudiantina Femenil de la Universidad de Guanajuato es una agrupación musical universitaria integrada por mujeres que, a través del canto y la interpretación instrumental, preserva y difunde la tradición tunantesca de la ciudad. En la ceremonia inaugural del VII CNMGC ofrecerá una muestra de la riqueza cultural de Guanajuato y dará un toque festivo al inicio de este encuentro nacional.



PRESENTACIÓN DE LIBRO

La crisis del agua y sus efectos si no actuamos

Miércoles 11 de noviembre, 16:30 h
Auditorio en Espacios Magnos, Campus Marfil, Universidad de Guanajuato

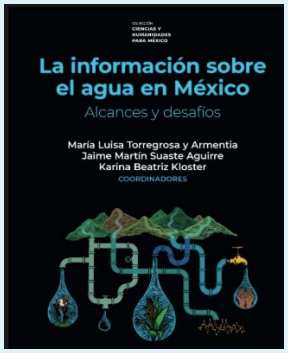
COORDINADORES
Aracely Rojas López
Alejandro Cruz González
Investigadores de la Universidad Intercultural del Estado de México

COMENTARISTA
Margarita Arias Osorio
Secretaría del Agua del Estado de México

Obra colectiva que analiza la crisis hídrica y las consecuencias de postergar su atención. Comparte nombre con el Primer Congreso del Agua organizado en 2024 por la Universidad Intercultural del Estado de México, cuyos ejes fueron la escasez y la contaminación del agua en las comunidades, las relaciones culturales con el agua, la justicia hídrica y el papel de la ciencia, la educación y la cultura ante la crisis.



Fotografía: Archivo / FMCN



PRESENTACIÓN DE LIBRO Y RED

La información sobre el agua en México. Alcances y desafíos

y la Red de Información Colaborativa Agua, Ambiente y Clima (RICAAC)

Jueves 12 de noviembre, 12:30 h
Auditorio en Espacios Magnos, Campus Marfil, Universidad de Guanajuato

COORDINADORES
María Luisa Torregrosa
FLACSO-México
Karina Kloster
Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM)
Virginia Sayago
FLACSO-México

Editado por FLACSO México, el libro presenta los resultados de un proyecto de investigación e incidencia sobre cómo se produce y circula la información del agua en el país. Analiza la fragmentación y la falta de transparencia de esos datos, y plantea rutas para hacerlos confiables y accesibles. En la sesión también se presentará la Red de Información Colaborativa Agua, Ambiente y Clima (RICAAC).



PRESENTACIÓN DE LIBRO

Desigualdad en el acceso al agua en los hogares de México

Viernes 13 de noviembre, 12:30 h
Auditorio en Espacios Magnos, Campus Marfil, Universidad de Guanajuato

COORDINADORES
Daniel A. Revollo Fernández
Lilia Rodríguez Tapia
Jorge A. Morales Novelo

Publicado por la Universidad Autónoma Metropolitana, el libro examina las brechas en el acceso al agua entre los hogares mexicanos y sus implicaciones para el bienestar de la población y el cumplimiento del derecho humano al agua. La obra aporta elementos para comprender cómo se distribuye este servicio en el país, qué hogares enfrentan mayores carencias y qué retos plantea esta desigualdad para el diseño de políticas públicas que garanticen un acceso suficiente, seguro y asequible.


Fotografía: Archivo / FMCN





DIFUSIÓN DE LA CIENCIA

MapBiomas México: Ciencia abierta para entender el territorio

Cuatro décadas de cambios a nivel cuenca

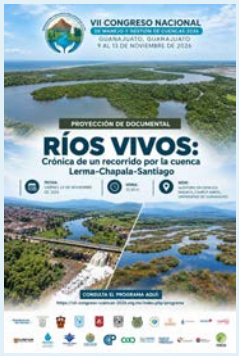
Viernes 13 de noviembre, 16:00 h
Sala 5. Cuenca del Papaloapan, Espacios Magnos, Universidad de Guanajuato

COORDINADORES

Dr. Jean François Mas
Coordinador · CIGA, UNAM

Dra. Azucena Pérez Vega
Coordinadora Región 2 · Universidad de Guanajuato

MapBiomas México es una red científica colaborativa y multiinstitucional, parte de la Red Global MapBiomas, que cartografía y monitorea los cambios en la cobertura y el uso del suelo del país con datos abiertos. En esta sesión se mostrarán cuatro décadas de cambios a escala de cuenca y cómo aprovechar la plataforma para el análisis y la gestión del territorio.



PROYECCIÓN DE DOCUMENTAL

Ríos vivos

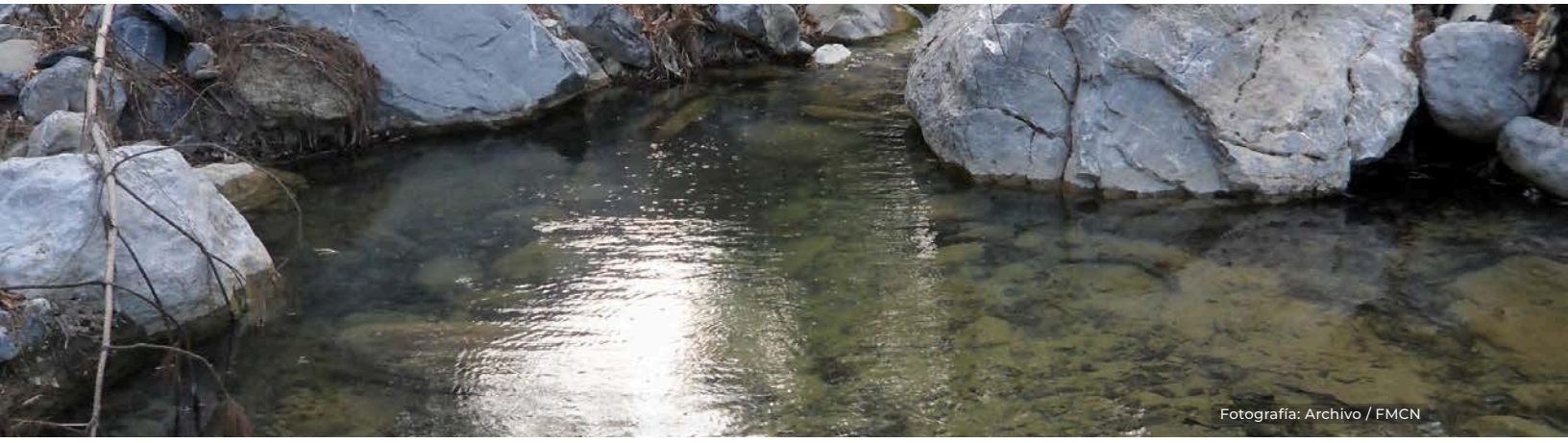
Crónica de un recorrido por la cuenca Lerma-Chapala-Santiago

Viernes 13 de noviembre, 15:30 h
Auditorio en Espacios Magnos, Campus Marfil, Universidad de Guanajuato

COORDINADORES

Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología
Universidad Intercultural del Estado de México

Documental que recupera las experiencias, reflexiones y propuestas del Seminario Interestatal Itinerante para la Restauración de los Paisajes de la Cuenca Lerma-Chapala-Santiago, una iniciativa que recorrió distintos territorios para propiciar el diálogo entre comunidades, academia, organizaciones y gobiernos sobre la restauración de la cuenca.



Fotografía: Archivo / FMCN



06

SECCIÓN

Resúmenes de áreas temáticas

Los resúmenes se presentan en orden de ID. Cada uno indica su modalidad, día, sala y horario de presentación.

Fotografía: Archivo / FMCN

Los resúmenes de los trabajos aceptados en las áreas temáticas se presentan en orden numérico de ID, tal como aparecen en el programa de ponencias orales y carteles.

Ponencia oral día, horario y sala de presentación

Cartel día de exhibición en el Área de carteles



Fotografía: Archivo / FMCN

ID 1

Pronóstico de sequías meteorológicas en la cuenca del río Conchos mediante redes neuronales artificiales

David Ortega-Gaucin Instituto Mexicano de Tecnología del Agua • **Felipe Israel González-Pineda** Universidad Nacional Autónoma de México • **Jesús Alberto Ceballos-Tavares** Universidad Nacional Autónoma de México • **Heidy Viviana Castellano-Bahena** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 17:10–17:30 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

Las sequías son fenómenos naturales extremos que generan efectos negativos en los ecosistemas y las actividades humanas, por lo cual su monitoreo y pronóstico son esenciales para la planificación y mitigación de sus impactos. En este contexto, el presente trabajo evalúa la aplicabilidad de las redes neuronales artificiales (RNA) para el pronóstico de sequías meteorológicas a horizontes de predicción de +1, +3 y +6 meses en la cuenca del río Conchos (CRC), empleando datos de precipitación y temperatura provenientes del sistema MERRA-2, a partir de los cuales se calcularon y predijeron el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) y el Índice Estandarizado de Precipitación–Evapotranspiración (SPEI), para el periodo 1981-2021. Se implementó un modelo perceptrón multicapa de tres capas, con validación cruzada y ajuste de hiperparámetros mediante retropropagación. Los resultados muestran un buen desempeño en el pronóstico a +1 mes en escalas de 6, 9 y 12 meses ($R^2 > 0.8$, MSE ≤ 0.1), con una precisión ligeramente superior para el SPEI en la parte alta de la CRC. En contraste, las predicciones a +3 y +6 meses presentaron menor confiabilidad en ambos índices ($R^2 < 0.8$, MAE entre 0.3 y 0.9). En conjunto, los resultados indican que los modelos de RNA presentan mayor capacidad predictiva a corto plazo (+1 mes) que a mediano plazo (+3 y +6 meses), evidenciando su utilidad como herramienta para el monitoreo y la gestión de sequías.Se observó una mejora en el desempeño de los modelos conforme aumenta la escala temporal del índice, destacando la escala a 12 meses; además, con el índice SPEI se obtuvieron rendimientos ligeramente superiores que con el SPI, indicando la importancia de incorporar la evapotranspiración potencial en la representación de las condiciones de sequía. De igual forma, a nivel espacial se evidenció que los modelos presentan mayor estabilidad en la parte alta de la cuenca, lo que podría estar asociado a una menor variabilidad climática en comparación con las otras zonas. Por otra parte, al extender el horizonte de predicción a +3 y +6 meses el desempeño de los modelos disminuye significativamente, mostrando limitaciones en la capacidad de los modelos para capturar la dinámica de los índices de sequía a mediano plazo. En conjunto, los resultados indican que los modelos MLP son más adecuados para el pronóstico de sequías en el corto plazo, y que su implementación, junto con la actualización continua de datos climáticos y la automatización del proceso predictivo, puede fortalecer el monitoreo de sequías meteorológicas en la cuenca del río Conchos.

Palabras clave: *Precipitación, temperatura, cambio climático, inteligencia artificial*

ID 2

La regulación jurídica de la desalinización marina en México desde el paradigma de la sustentabilidad

Laura Elizabeth García Mendez Universidad Autonoma del Estado de Morelos

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 18:40–19:00 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

La creciente crisis hídrica en México ha impulsado la búsqueda de fuentes alternativas de abastecimiento de agua, entre las cuales la desalinización marina se ha consolidado como una estrategia tecnológica relevante para garantizar la seguridad hídrica en regiones con estrés hídrico estructural, particularmente en zonas costeras del norte y noroeste del país. No obstante, el desarrollo de plantas desalinizadoras plantea importantes desafíos jurídicos, ambientales, energéticos y sociales relacionados con la sustentabilidad de su implementación, la protección de los ecosistemas marinos y el cumplimiento del derecho humano al agua y al medio ambiente sano. El presente artículo analizará la regulación jurídica de la desalinización marina en México desde el paradigma de la sustentabilidad, mediante un estudio dogmático, sistemático y crítico del marco normativo aplicable en materia hídrica y ambiental. Para ello, se examinan las disposiciones constitucionales vinculadas con la gestión de las aguas nacionales, la Ley General de Aguas, Ley de Aguas Nacionales, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como los instrumentos regulatorios relacionados con la evaluación de impacto ambiental, las descargas de salmuera y la participación de inversión privada en proyectos hidráulicos. Asimismo, el trabajo identifica los principales vacíos regulatorios existentes en torno al control ambiental de las plantas desalinizadoras, especialmente respecto de los impactos acumulativos sobre los ecosistemas costeros, el alto consumo energético de los procesos de ósmosis inversa y la ausencia de una regulación integral específica para la disposición de salmuera. Desde una

perspectiva de gobernanza ambiental, se analizan también las tensiones entre seguridad hídrica, sustentabilidad ecológica y procesos de mercantilización del agua derivados de modelos concesionales y esquemas de asociación público-privada. Finalmente, se sostiene que la regulación jurídica mexicana requiere avanzar hacia un modelo integral de gestión sustentable de la desalinización marina, basado en los principios de prevención, precaución, justicia ambiental y gestión integrada de los recursos hídricos, a efecto de garantizar que esta tecnología contribuya efectivamente a la adaptación frente a la crisis hídrica sin comprometer la protección ambiental ni los derechos fundamentales asociados al agua.

Palabras clave: *desalinización marina, sustentabilidad, seguridad hídrica, impacto ambiental*

ID 3

Gestión Óptima para la Sustentabilidad de Cuencas Hidrológicas

Eduardo Cantu Aleph5 • **Gerardo Treviño** TSU • **Ernesto Cantu** Aleph5 - UCM

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 13:30–13:50 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

La gestión sostenible de los recursos hídricos constituye uno de los mayores desafíos ambientales y sociales del siglo XXI. El crecimiento poblacional, la expansión de las actividades productivas, la presión sobre las fuentes de abastecimiento y los efectos del cambio climático han incrementado la complejidad de la toma de decisiones en las cuencas hidrológicas. La seguridad hídrica no depende únicamente de la disponibilidad física del agua, sino también de la forma en que se decide su extracción, almacenamiento, transferencia, potabilización y asignación entre usuarios y ecosistemas. Aunque los organismos responsables de la gestión del agua operan bajo marcos regulatorios orientados a su conservación, las decisiones suelen responder a necesidades inmediatas sin incorporar de manera explícita la topología, conectividad y dinámica integral de las cuencas. La ausencia de herramientas que integren simultáneamente los componentes hidrológicos, ambientales, operativos y de demanda limita la evaluación objetiva de las alternativas de gestión y puede comprometer la resiliencia de los ecosistemas y la disponibilidad futura del recurso. Para atender esta problemática, se presenta el modelo OSF de resiliencia hídrica, una formulación matemática que representa la cuenca como una red interconectada de fuentes, almacenamientos, procesos de potabilización, trasvases, demandas y requerimientos ambientales. El modelo incorpora balances hídricos, capacidades de infraestructura, restricciones operativas y criterios de sostenibilidad para evaluar escenarios de gestión bajo diferentes condiciones de disponibilidad y demanda. La aportación metodológica central consiste en una linealización mediante una transformación recíproca, orientada a estimar el horizonte durante el cual el sistema puede mantener condiciones viables de abastecimiento antes de alcanzar un estado crítico o de colapso. La formulación permite aplicar técnicas de optimización matemática para comparar políticas de extracción y distribución, anticipar condiciones de vulnerabilidad e identificar decisiones que prolonguen la resiliencia de la cuenca. El enfoque propuesto presenta una metodología formal y adaptable, con potencial para su implementación práctica en organismos gestores del agua, que facilita los procesos de planeación y toma de decisiones sustentados en evidencia cuantitativa, armonizando la seguridad hídrica, la eficiencia operativa y la conservación de los ecosistemas.

Palabras clave: *Modelado Matemático, cuidado del ambiente, aprovechamiento responsable*

ID 4

Análisis multivariado de los parámetros morfométricos de las cuencas del norte de México

Patricia Daniela Aguilar Urrutia Universidad Autónoma de Chihuahua • **Jesús Alejandro Prieto Amparán**

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

El presente estudio evalúa la morfometría de 38 cuencas hidrográficas ubicadas al norte de México mediante la aplicación de técnicas multivariadas como el análisis de componentes principales (ACP), análisis de grupos (AG) y el análisis multivariado de la varianza (MANOVA) con el propósito de identificar patrones geomorfológicos, caracterizar unidades hidrográficas según su complejidad estructural y validar la coherencia de las clasificaciones obtenidas. A partir de 34 parámetros morfométricos, el ACP permitió detectar los gradientes morfométricos dominantes en donde el componente principal 1 (CP1) explicó la mayor parte de la variación y se asoció con variables relacionadas a la extensión del drenaje y de la cuenca, además del relieve, mientras que los demás componentes capturaron la variabilidad vinculada con la complejidad del sistema de cauces, la capacidad de almacenamiento, la pendiente y la respuesta hidrológica. El AG agrupó las 38 cuencas en tres clases bien definidas en donde el grupo 1 corresponde a cuencas pequeñas con cauces cortos y relieves suaves, el 2 se conformó por cuencas de tamaño intermedio y el 3 agrupó dos cuencas grandes con relieves pronuncias y complejidad geomorfológica. Los métodos multivariados empleados proporcionaron una caracterización integral de las cuencas, revelando patrones que permiten interpretar su estructura, energía y comportamiento hidrológico. Por lo que los resultados constituyen una herramienta útil en la gestión y monitoreo del recurso hídrico, permitiendo identificar cuencas prioritarias.

Palabras clave: *Cuencas, morfometría, análisis multivariado, clasificación hidrológica*

ID 5

Modelado espacial de la aptitud de conservación en la Subcuenca del Río San Pedro Mártir, Tabasco

Miguel Angel Palomeque de la Cruz Universidad Juarez Autonoma de Tabasco • **Tania Gudelia Nuñez Magaña** Universidad Juarez Autonoma de Tabasco • **Adalberto Galindo-Alcantara** Universidad Juarez Autonoma de Tabasco

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 14:10–14:30 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

La presente investigación tuvo como propósito elaborar imágenes de aptitud para la conservación y restauración de los ecosistemas en la Subcuenca del Río San Pedro Mártir, Tabasco, mediante la aplicación de la Evaluación Multicriterio (EMC). La metodología integró información espacial ponderada jerárquicamente, con base en una revisión bibliográfica y un taller de toma de decisiones bajo el enfoque de Investigación Acción-Participativa. Esta combinación permitió incorporar la opinión de expertos y actores sociales en la identificación

de criterios relevantes para la conservación de la vegetación secundaria, los manglares y la selva baja inundable. Se empleó una base de datos raster georreferenciada con estructura de píxel homogénea para la estandarización de criterios, la construcción de la matriz de ponderación y la aplicación de la sumatoria lineal ponderada. El análisis permitió generar un mapa de aptitud para la conservación, en el cual destacan áreas prioritarias (51,935 ha, 24.7%) y de alta aptitud (66,646 ha, 32.2%), que incluyen zonas bajo protección como el Parque Estatal Cascadas de Reforma y la Reserva de la Biósfera Wanha', sitio Ramsar. Se propone evitar actividades que alteren la cobertura vegetal y fortalecer las acciones de restauración en áreas degradadas mediante programas de repoblamiento y manejo sostenible. La zonificación obtenida constituye una herramienta estratégica para la planeación ambiental regional y la toma de decisiones en políticas de conservación y ordenamiento ecológico, al ofrecer una base técnica para orientar la gestión sustentable de los recursos naturales en regiones de alta biodiversidad.

Palabras clave: *Sistemas de Información Geográfica; evaluación multicritero; Sureste de México; Ordenamiento ecológico territorial*

ID 7

New Morphology of the Hydrological Cycle: A Reaction–Diffusion Framework for Evapotranspiration Dynamics in Degraded Watersheds of Mexico

Alejandra Escalante Paredes Bisham Wealth

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 16:30–16:50 · Sala 1. Cuenca de México

This study proposes a new theoretical framework for understanding evapotranspiration (ET) as an emergent dynamic process governed by nonlinear reaction–diffusion interactions rather than as a passive climatic flux. Classical formulations such as the FAO-56 Penman–Monteith equation assume structural stability, spatial homogeneity, and instantaneous responses to atmospheric forcing, which may become insufficient under degraded and heterogeneous ecohydrological conditions. In this work, evapotranspiration is reformulated as a coupled reaction–diffusion system in which evaporation and transpiration interact through nonlinear feedbacks capable of generating diffusion-driven (Turing-type) instabilities and spatial pattern formation. The model incorporates soil water storage, evapotranspiration activity, and ecohydrological memory as dynamic state variables, allowing the emergence of instability regimes when internal land–atmosphere feedbacks overcome physiological dissipation. Stability analysis demonstrates the existence of critical thresholds associated with regime transitions and spatial self-organization. To provide physical consistency, a Lagrangian advection–diffusion simulation of atmospheric vapor transport was implemented using climatological data from the Zacatlán meteorological station in Puebla, Mexico. Numerical results identify an "August instability window" characterized by enhanced vapor dispersion, increased internal variability, and significant divergence from classical FAO-56 evapotranspiration estimates. The findings suggest that hydrological instability arises not only from external climatic forcing but also from internally generated ecohydrological feedbacks. Rather than replacing Penman–Monteith formulations, the proposed framework extends hydrological theory by introducing a dynamic and spatially explicit perspective capable of representing instability, morphogenesis, and regime transitions in coupled soil–vegetation–atmosphere systems.

Palabras clave: *Evapotranspiration, Reaction–diffusion dynamics, Turing instability, Hydrological cycle breakdown*

ID 8

Análisis de Decisión Multicriterio para la selección de especies objetivo con aptitud ambiental para estudios de caudales ecológicos

Demetrio Meza Rodríguez Universidad de Guadalajara • **José Luis Olguin López** Universidad de Guadalajara • **Ulises Rodriguez Robles** Universidad de Guadalajara • **Shatya Devi Quintero Gradilla** Universidad de Guadalajara • **Victor Manuel Villalvazo López** Universidad de Guadalajara • **Enrique Valente Sánchez Rodríguez** Universidad de Guadalajara

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 16:50–17:10 · Sala 1. Cuenca de México

Algunos ríos albergan múltiples especies de peces con potencial para ser utilizadas como especies objetivo en estudios de modelización del hábitat; sin embargo, su selección suele realizarse mediante criterios parciales o subjetivos, lo que puede generar sesgos en estudios de caudales ecológicos. El objetivo del presente estudio fue desarrollar un índice multicriterial de idoneidad para las especies de peces más representativas de la cuenca del río Ayuquila–Armería, México, con la finalidad de optimizar la selección de especies objetivo para estudios de caudales ecológicos. La metodología consistió en la aplicación de un Análisis de Decisión Multicriterio (ADMC) basado en nueve criterios ecológicos y biológicos relacionados con la respuesta de las especies a las variaciones ambientales del río y con aspectos de su historia de vida, incluyendo alimentación, crecimiento, reproducción y hábitat. La aplicación del índice mostró que Sicydium multipunctatum, Dajaus monticola, Allodontichthys zonistius y Moxostoma austrinum presentaron los mayores valores de aptitud para su selección como especies objetivo. En contraste, Goodea atripinnis y Xenotoca melanosoma registraron los valores más bajos debido a su limitada relación con la dinámica de flujo y menor especificidad frente a variables como profundidad, velocidad, tipo de sustrato, oxígeno disuelto, turbidez y salinidad. Aunque el modelo depende de la disponibilidad de información ecológica y de ponderaciones multicriteriales adecuadas, representa una herramienta útil para reducir la subjetividad en la selección de especies objetivo. Se concluye que el índice multicriterial de idoneidad desarrollado mediante ADMC fortalece la selección técnica de especies objetivo y mejora la consistencia metodológica de estudios ecohidrológicos en sistemas fluviales.

Palabras clave: *análisis multicriterio; aptitud ecológica; especie objetivo; ecohidrología*

ID 9

El agua residual como flujo hidrosocial: asimetrías regulatorias transfronterizas en la región del Acuífero Maya

Gonzalo Hatch Kuri Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, UNAM • **María del Carmen Aurora Carmona Lara** Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM • **Yussef Ricardo Abud Russell** Posgrado en Geografía, UNAM

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:40–10:00 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

La gestión de las aguas transfronterizas en la región México-Guatemala-Belice enfrenta el reto de armonizar marcos jurídicos nacionales fragmentados sobre una realidad hidrogeológica continua: el sistema kárstico del Acuífero Maya y la cuenca del Río Hondo. Este trabajo cuestiona la insuficiencia de enfoques centrados en unidades territoriales delimitadas —cuenca hidrográfica y acuífero transfronterizo— y propone, en su lugar, una perspectiva hidrosocial que privilegie el análisis de flujos. Se estudia el agua residual como flujo hidrosocial que materializa el metabolismo social de la región y revela las fracturas institucionales trinacionales. Mediante un análisis geo-jurídico comparado de la legislación de los tres países —en materia de definición de agua residual, actores generadores, parámetros de calidad y clasificación de cuerpos receptores— se documentan asimetrías. México regula con base en la vulnerabilidad del cuerpo receptor, reconociendo explícitamente las características kársticas del suelo en la NOM-001-SEMARNAT-2021. Guatemala adopta un modelo de reducción progresiva y temporal de las concentraciones de contaminantes, estableciendo metas escalonadas con plazos definidos. Belice, por su parte, establece sus límites permisibles según el tipo de actividad industrial o comercial generadora del efluente. Estas divergencias implican que una misma descarga podría resultar legal en un lado de la frontera e ilegal a escasos metros, no por diferencias en la calidad del agua sino por la lógica regulatoria aplicada. La ausencia de criterios técnicos homologados —particularmente métodos analíticos y la clasificación de cuerpos receptores transfronterizos—impide la generación de datos interoperables, condición indispensable para cualquier gestión conjunta. En un sistema kárstico donde la alta permeabilidad del sustrato facilita la transmisión rápida y no lineal de contaminantes, la frontera actúa como dispositivo de fragmentación hidrosocial que vuelve invisible la conectividad subterránea del riesgo compartido. Se concluye que la gobernanza en esta región requiere trascender la lógica territorial soberana y orientarse hacia la corresponsabilidad. Esto implica: i) desarrollar un protocolo trinacional de monitoreo y calidad del agua que estandarice parámetros técnicos y reconozca la vulnerabilidad kárstica; ii) construir una categoría jurídica compartida para el acuífero como cuerpo receptor transfronterizo y, iii) adopar el principio de «quien contamina, restaura y repara» como fundamento de la cooperación regional.

Palabras clave: *Flujos hidrosociales; Fragmentación regulatoria; Sistema kárstico; Derecho humano al agua; Gobernanza hídrica trinacional*

ID 10

Evidencia ambiental de las manifestaciones superficiales de los flujos regionales de aguas subterráneas en la cuenca baja del Río Colorado: el caso del Valle de Mexicali, México

Yussef Ricardo Abud Russell Doctorado en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México • **Gonzalo Hatch Kuri** Escuela Nacional de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México • **María del Carmen Aurora Carmona Lara** Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Nacional Autónoma de México • **Tatiana Aguilar Castillo** Maestría en Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:00–10:20 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

La cuenca baja del Río Colorado, compartida entre México y Estados Unidos, enfrenta presiones por la sequía prolongada, mayor demanda de agua y reducciones acumuladas de entregas de agua superficial a México (Minutas 319, 323 y 330 del Tratado de Aguas de 1944). Ante este contexto, el agua subterránea se ha convertido en un recurso estratégico; sin embargo, su gobernanza transfronteriza sigue siendo fragmentaria, en gran medida porque las interrelaciones entre aguas superficiales y subterráneas rara vez se integran en los estudios y marcos normativos binacionales. Este trabajo presenta los resultados de un análisis geoespacial que delimita, para la porción estadounidense de la cuenca baja del Río Colorado, la distribución espacial de zonas de recarga, flujo de tránsito y descarga. La metodología se fundamenta en la Teoría de Sistemas de Flujo Gravitacional de Agua Subterránea (Tóth, 1971, 2009), la cual permite caracterizar los regímenes de flujo a partir de evidencia ambiental superficial indirecta. Se empleó la herramienta de identidad de ArcGIS Pro para generar una cartografía de flujos regionales de agua subterránea. Los resultados muestran que el ~47 % del área de estudio presenta evidencia superficial asociada a procesos de recarga orientadas de sureste a noroeste. El 35 % evidencia procesos de descarga, predominantemente asociado con escurrimientos perennes —incluyendo el Gila y el Colorado—. Ciudades como Las Vegas y Phoenix se ubican sobre zonas de descarga regional, lo que subraya la interdependencia entre la gestión urbana y la extracción de agua subterránea. Para el Valle de Mexicali, se identifica una zona de descarga-flujo de tránsito posiblemente conectada con la recarga en territorio estadounidense, situación que explica la vulnerabilidad del acuífero ante la intensificación del bombeo derivada de la reducción de las entregas superficiales del Colorado. Se identifican discrepancias metodológicas y de calidad de datos entre las bases mexicanas y estadounidenses, que dificultan la continuidad cartográfica transfronteriza. Se concluye que el enfoque de flujos regionales de aguas subterráneas —que trasciende las unidades administrativas nacionales— es indispensable para fundamentar políticas de gobernanza del agua sostenible en la región binacional, y que la homologación de datos y metodologías constituye una necesidad urgente.

Palabras clave: *Flujos de aguas subterráneas regionales, Zonas de recarga y descarga, Sistema de flujo gravitacional, Tratado de aguas binacional, Homologación de datos transfronterizos*

ID 11

Calibración del índice BMWP en la cuenca alta del Río San Pedro-Mezquital, México

Ariel Pulgarín-Ríos Programa Institucional de Doctorado en Ciencias Agropecuarias y Forestales • **Eugenia López López** Escuela Nacional de Ciencias Biológicas Instituto Politécnico Nacional • **Pedro Antonio Domínguez Calleros** Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad Juárez del Estado de Durango • **Roberto Valencia Vázquez** SECIHTI-TecNM/I.T. Durango • **Brenda Xiomara Ochoa Salazar** Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera • **Universidad Juárez del Estado de Durango** • **Jorge Armando Chávez Simental** Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera • **Universidad Juárez del Estado de Durango**

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 16:30–16:50 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La calidad y cantidad del agua en los ríos y arroyos del mundo es cada vez más baja, esto es debido principalmente al aumento poblacional a nivel global. Es por esta razón, que se requiere mayor cantidad de agua para abastecer las necesidades básicas del ser humano. Debido a esto, son necesarias estrategias eficientes que permitan el monitoreo y cuidado de estos ecosistemas. En esta investigación se calibró el índice BMWP en la cuenca alta del río San Pedro-Mezquital, para ser utilizado como una herramienta de monitoreo que permita de manera rápida, económica y precisa determinar las condiciones de calidad del agua en los ríos de la región. Para esto se realizaron 28 muestreos de agua y macroinvertebrados acuáticos en 7 subcuencas que integran la parte alta de la cuenca del Río San Pedro-Mezquital en temporadas de estiaje y lluvias. En estos análisis se determinaron las variables de oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, Temperatura, pH, nitritos, nitrógeno amoniacal y demanda bioquímica de oxígeno. Mientras que de macroinvertebrados acuáticos se colectaron un total de 24,229 macroinvertebrados acuáticos, distribuidos en 3 filos, 6 clases, 19 órdenes y 64 familias. Con los datos de calidad del agua y la riqueza y abundancia de macroinvertebrados se calibró el índice BMWP-CARSPM, quedando las categorías de la siguiente manera: Aguas de excelente calidad de 91 puntos en adelante; aguas de calidad buena, de 79 a 91 puntos; aguas de calidad regular, de 61 a 78 puntos; aguas de calidad mala, de 41 a 60 puntos; aguas de calidad mala muy contaminada, de 21 a 40 puntos; agua de calidad muy mala, extremadamente contaminada, de 0 a 20 puntos. Con este índice se observó que en 21 de los 28 sitios están en la categoría de agua de calidad mala a muy mala, extremadamente contaminada. Por lo que es necesario tomar medidas pertinentes para revertir los daños a los ecosistemas y promover estrategias que permitan seguir contaminando el agua de estos ríos.

Palabras clave: *Macroinvertebrados, diversidad, calidad fisicoquímica, contaminación del agua*

ID 13

Análisis de la convectividad en las precipitaciones en la subcuenca río Monterrey

Juan Antonio Santos Priego Universidad Autónoma de Nuevo León • **Víctor Hugo Guerra Cobián** Universidad Autónoma de Nuevo León • **Miguel Ángel Zamora Juárez** Universidad Autónoma de Nuevo León • **Daniel Salas Limón** Universidad Autónoma de Nuevo León • **Francisco Magaña Hernández** Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 18:40–19:00 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La subcuenca del río Monterrey, localizada en la cuenca del río San Juan, constituye una zona estratégica del noreste de México debido a la alta densidad urbana del Área Metropolitana de Monterrey. El análisis de precipitaciones con resolución de 10 minutos provenientes de nueve estaciones meteorológicas automáticas (EMA) de la CONAGUA genera un volumen de datos que supera la capacidad de herramientas convencionales. Por ello, la automatización mediante Python resultó fundamental para la lectura, análisis y depuración de los registros. El presente trabajo tuvo como objetivo calcular el Factor de Convectividad (Factor R = P_1h/P_24h) para las estaciones de la subcuenca mediante dicho algoritmo. Se desarrolló una aplicación en Python que incluye: evaluación de homogeneidad mediante cuatro pruebas estadísticas (SNHT, Buishand, Bayesiana y Pettitt), con clasificación de las series en tres categorías según el número de pruebas que detectan no homogeneidad; identificación de eventos extremos con base en el percentil 95 de la precipitación diaria; cálculo del Factor R mediante ventanas móviles de una hora con desplazamiento de 10 minutos; y análisis de tendencias temporales con las pruebas no paramétricas de Mann-Kendall y Sen's Slope. La integración de estos procedimientos en una misma herramienta permite sistematizar el procesamiento de series de precipitación de alta resolución temporal. Seis estaciones resultaron aptas tras el control de calidad. El Factor R registró valores entre 0.3165 y 0.4049, con un promedio de 0.3680. El análisis de tendencias mostró un predominio de comportamientos ascendentes; sin embargo, únicamente la estación Obispo S presentó tendencias estadísticamente significativas. La integración de Python permitió procesar eficientemente series de precipitación de alta resolución temporal, facilitando la evaluación de precipitaciones extremas y la gestión del riesgo hidrológico. La aplicación de la herramienta a otras cuencas deberá considerar las características particulares de las redes de monitoreo de cada región.

Palabras clave: *Python, Homogeneidad, P95, Factor R*

ID 14

Monitoreo post-incendio con tecnología UAV: Análisis de severidad en áreas quemadas de la Microcuenca ANP Cuenca de la Soledad.

José Luis Gallardo-Salazar Universidad Autónoma Chapingo • **Michelle Farfán** Universidad de Guanajuato

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

Los incendios forestales pueden modificar la cobertura vegetal, incrementar la exposición del suelo y alterar procesos hidrológicos relevantes para la funcionalidad de las cuencas, especialmente en ecosistemas semiáridos sometidos a estrés hídrico recurrente. En abril de 2024, un incendio afectó un área

de matorral subtropical caducifolio secundario en el paraje El Arenal, dentro del Área Natural Protegida Estatal Cuenca de la Soledad, Guanajuato. El objetivo de este trabajo fue evaluar la recuperación espacial de la vegetación posterior al incendio mediante imágenes de muy alta resolución obtenidas con vehículos aéreos no tripulados (UAV), como herramienta para el monitoreo y la gestión de microcuencas afectadas por disturbios. Se realizaron levantamientos UAV durante 2025 y 2026 sobre el área quemada, utilizando un sensor multiespectral para generar ortomosaicos y capas del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI). Con el propósito de comparar espacialmente ambas periodos, la información fue integrada mediante una malla hexagonal común, permitiendo reconocer unidades con diferentes condiciones de vigor y recuperación de la cobertura vegetal. El análisis multitemporal mostró una respuesta espacialmente heterogénea dentro del área afectada. Se identificaron zonas con mayor recuperación vegetal, caracterizadas por una cobertura más continua y una respuesta espectral asociada con mayor vigor de la vegetación. En contraste, persistieron sectores con menor recuperación, donde la cobertura fue más discontinua y se observaron condiciones que podrían favorecer la exposición del suelo y una mayor vulnerabilidad a procesos erosivos. La presencia de amplias áreas en recuperación sugiere una respuesta resiliente del matorral subtropical caducifolio después del incendio, posiblemente vinculada con estrategias de rebrote y tolerancia al fuego de las especies que conforman este tipo de vegetación. La tecnología UAV permitió identificar patrones locales de recuperación y sectores prioritarios para seguimiento en campo, conservación del suelo y restauración focalizada. Este enfoque constituye una herramienta útil para apoyar decisiones de manejo posincendio y protección de funciones hidrológicas en microcuencas semiáridas

Palabras clave: *UAV; incendio forestal; NDVI; recuperación vegetal; gestión de cuencas*

ID 15

Reconfiguración hidroclimática del Bosque de Agua ante el cambio climático: implicaciones para la resiliencia y seguridad hídrica regional

Jazmín González Zurita Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM • **Úrsula Oswald Spring** Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias-UNAM

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

El Bosque de Agua constituye una infraestructura natural estratégica para la regulación hidrológica y la recarga de acuíferos que abastecen a millones de habitantes de la Megalópolis del Centro de México. Sin embargo, el cambio climático está modificando progresivamente la funcionalidad hidroclimática regional mediante alteraciones en los patrones de temperatura, precipitación y variabilidad climática. La presente investigación analiza la reconfiguración hidroclimática del Bosque de Agua a partir de proyecciones derivadas de modelos CMIP6 bajo escenarios SSP370 y SSP585, integrando un ensemble multimodelo conformado por BCC-CSM2-MR, CMCC-ESM2 y MIROC6 para los horizontes 2041–2060 y 2081–2100. Se evaluaron anomalías espaciales de temperatura máxima y precipitación, así como hotspots hidroclimáticos e índices funcionales orientados a identificar procesos potenciales de erosión funcional de la recarga hídrica. Los resultados muestran una señal robusta de calentamiento regional, acompañada de una redistribución intraanual y espacial de la precipitación, incremento del estrés evaporativo y mayor heterogeneidad hidroclimática. Estas transformaciones sugieren una transición progresiva hacia condiciones de mayor vulnerabilidad ecohidrológica y disminución de la eficiencia funcional de infiltración y recarga. El horizonte medio representa una fase de transición hidroclimática, mientras que el horizonte lejano evidencia intensificación térmica, expansión de hotspots y mayor deterioro funcional bajo SSP585. El estudio demuestra que el principal impacto del cambio climático en el Bosque de Agua no radica únicamente en cambios absolutos de precipitación, sino en la reorganización funcional de los procesos hidroecológicos que sostienen la seguridad hídrica regional. Finalmente, se destaca la necesidad de fortalecer estrategias de adaptación territorial, conservación forestal y manejo integral de cuencas para incrementar la resiliencia hídrica frente a escenarios climáticos futuros.

Palabras clave: *Bosque de Agua; cambio climático; reconfiguración hidroclimática; resiliencia hídrica; seguridad hídrica; recarga hídrica; CMIP6; hotspots hidroclimáticos; vulnerabilidad ecohidrológica; adaptación climática*

ID 16

Restauración posfuego y resiliencia hídrica: Soluciones basadas en la Naturaleza en el área natural protegida Cuenca de La Soledad, Guanajuato, Gto.

Michelle Farfán Universidad de Guanajuato • **Lorena Vargas** Universidad de Guanajuato

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

El diseño de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN) para la restauración ecológica postfuego requiere evaluar la resiliencia ecofisiológica de la flora nativa frente a regímenes de alta severidad. Este trabajo analiza la capacidad de respuesta de las cactáceas en la microcuenca del Área Natural Protegida (ANP) Cuenca de La Soledad, Guanajuato, tras el incendio de alta intensidad ocurrido el 27 de abril de 2024. Las observaciones de campo revelaron una notable capacidad de regeneración vegetativa en ejemplares de nopal (Opuntia spp.) que se encontraban completamente quemados, registrando una recuperación estructural en una ventana de apenas cinco meses posteriores al siniestro. Para evaluar los mecanismos biofísicos subyacentes, se realizaron pruebas experimentales de ignición en la cutícula de las pencas. Los resultados de laboratorio determinaron una tolerancia térmica excepcional que soporta temperaturas de hasta 300 grados centígrados sin alcanzar el punto de ignición. Lo mismo se observó para la piel del agave. Esta evidencia científica posiciona a las barreras vivas de nopal y agaves como una alternativa estratégica y de bajo costo para la estabilización de laderas, la mitigación de la erosión hídrica y el control de la propagación del fuego en planes de restauración a nivel de cuencas.

Palabras clave: *incendios forestales, area quemada, sequía, regeneración, erosión*

ID 17

Vulnerabilidad de cuenca en destinos turísticos: El caso de la gentrificación hídrica en Puerto Vallarta

Bartolo Cruz Romero Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara, Laboratorio de Ecología, Paisaje y Sociedad • **Juan Francisco Mercado Arias** Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara, Doctorado en Biosistemática, Ecologia y Manejo de Recursos Naturales y Agricolas • **Sergio Dávalos Aguirre** Círculo Pacífico • **César Jair Flores Iñiguez** Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara, Maestría en Geofisica

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

Este trabajo analiza el fenómeno de la gentrificación hídrica en la porción costera de la región hidrológico-administrativa Lerma-Santiago-Pacífico, específicamente en Puerto Vallarta, Jalisco. Desde un enfoque de cuenca y ecología política, se expone cómo el crecimiento urbano y el auge inmobiliario turístico subordinan el derecho humano al agua poblacional a los intereses de acumulación corporativa. El abastecimiento hídrico del municipio recae fundamentalmente en el acuífero Puerto Vallarta (Clave 1427), sistema bajo estrés terminal que registra un déficit oficial de -3.71 hm³/año y enfrenta vulnerabilidad ante la intrusión marina por la impermeabilización de sus zonas de recarga. Mediante un análisis longitudinal explicativo (2019-2025) y representación cartográfica de metadatos del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA), la investigación demuestra visual y estadísticamente un desplazamiento radical en la cuenca. Mientras el volumen concesionado al sector agrícola descendió al 62%, el sector servicios (ligado al boom pospandemia) incrementó su acaparamiento al 27%. Asimismo, se evidencia la consolidación de un oligopolio corporativo sobre las aguas subterráneas empresas privadas extraen, individualmente, más de un millón de metros cúbicos anuales, compitiendo asimétricamente con el abastecimiento público urbano operado por SEAPAL. La gestión integral de la cuenca se encuentra severamente limitada por una opacidad estructural. Como evidencia de ello, el análisis de las bases de datos demuestra que el 41% de las concesiones locales presenta omisiones críticas y carecen de datos numéricos precisos sobre el volumen autorizado de captación y no especifican auditablemente las coordenadas espaciales ni el origen exacto de la fuente hídrica. Esta barrera informativa invisibiliza la sobreexplotación e impide calcular un balance geohidrológico riguroso. Se concluye que, frente a la crisis climática y la nueva Ley General de Aguas de 2025, la seguridad de la cuenca exige auditorías técnicas exhaustivas, erradicar la opacidad institucional y condicionar cualquier futura licencia constructiva a la disponibilidad ecológica real.

Palabras clave: *Opacidad institucional, Gobernanza de cuencas, Acaparamiento corporativo*

ID 18

Más allá de la disponibilidad hídrica: repensando la eficiencia de las obras de cosecha de agua para la agricultura familiar

Gabriela Chaves-Soto CENAT-CONARE-USC

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:40–11:00 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

Las obras de cosecha de agua han sido ampliamente promovidas como medidas de adaptación al cambio climático en sistemas agrícolas familiares ubicados en regiones tropicales afectadas por sequías recurrentes. Su éxito suele evaluarse mediante indicadores asociados al aumento de la disponibilidad hídrica, la producción agrícola y la seguridad alimentaria. Sin embargo, la eficiencia de estas intervenciones rara vez es analizada desde una perspectiva de gestión integrada de cuencas que incorpore procesos ecológicos, sanitarios y territoriales asociados a su funcionamiento y permanencia en el paisaje. Esta investigación, desarrollada en el marco de un programa doctoral en geografía, tuvo como objetivo analizar los criterios utilizados para evaluar la eficiencia de las obras de cosecha de agua en sistemas agrícolas familiares tropicales e identificar dimensiones escasamente consideradas en la literatura científica. El estudio siguió los lineamientos PRISMA 2020 y empleó codificación temática inductiva mediante NVivo 15. La búsqueda se realizó para el período 2000–2024 en Google Scholar, Web of Science, ScienceDirect y Springer. La delimitación territorial mediante la clasificación climática Köppen-Geiger permitió seleccionar estudios desarrollados en zonas tropicales comparables. Tras una búsqueda exhaustiva y criterios rigurosos de inclusión, se identificaron siete estudios que cumplían simultáneamente los requisitos de localización tropical, agricultura familiar, acceso abierto y revisión por pares. Los resultados evidencian que la eficiencia de las obras es evaluada predominantemente mediante indicadores productivos e hidrológicos. Tres categorías emergieron del análisis: eficiencia adaptativa, asociada a mejoras en disponibilidad de agua y producción; sostenibilidad operativa, vinculada al mantenimiento, apropiación comunitaria y apoyo institucional; y dimensiones ausentes de evaluación, relacionadas con calidad del agua, seguimiento sanitario, conectividad hidrológica y posibles efectos territoriales derivados de la permanencia de cuerpos de agua en el paisaje. Los hallazgos sugieren que los marcos actuales permiten determinar si las obras contribuyen a mejorar el acceso al agua, pero ofrecen capacidades limitadas para comprender sus implicaciones territoriales de largo plazo a escala de cuenca. Como aporte conceptual, se propone ampliar los criterios de evaluación incorporando variables asociadas a calidad del agua, riesgo sanitario, conectividad hidrológica y apropiación comunitaria. Este enfoque contribuye a una visión más integral de la adaptación climática, en la que la eficiencia no se limite al almacenamiento de agua, sino que considere las interacciones entre territorio, ecosistemas y bienestar humano.

Palabras clave: *One Health; salud pública; gobernanza hídrica; riesgo sanitario; cuencas tropicales*

ID 19

Evolución de la gobernanza ambiental en la cuenca del río Santa María: análisis de las transformaciones institucionales en Panamá

Edison Pimentel Cerrud Centro de Desarrollo Sostenible Ambiental - CEDESAM. Ministerio de Ambiente • **Antonio Luna Díaz-Peón** Centro Universitario Bonpland y Humboldt, Cuernavaca, Morelos

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 16:30–16:50 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

En Panamá, la evolución del marco jurídico e institucional de gobernanza ambiental de las cuencas hidrográficas ha promovido modelos de gestión integrada orientados a fortalecer la participación de actores públicos, privados y comunitarios en la toma de decisiones relacionadas con el manejo de las cuencas. El presente estudio analiza las transformaciones ins-

titucionales que han configurado la gobernanza ambiental de la cuenca del río Santa María, una de las principales cuencas hidrográficas de la vertiente del Pacífico panameño. La investigación se desarrolló mediante un enfoque cualitativo de carácter jurídico-ambiental, basado en la revisión documental y análisis de instrumentos legales, normativos y administrativos relacionados con la gestión de cuencas hidrográficas en Panamá. Se examinaron leyes, decretos, resoluciones y estructuras institucionales vinculadas a la gobernanza de la cuenca del río Santa María, con énfasis en los cambios ocurridos durante el período 2002–2025. Los resultados evidencian una evolución progresiva del marco normativo hacia modelos participativos de gestión territorial. La Ley 44 de 2002 permitió la creación de los Comités de Cuenca Hidrográfica como mecanismos de gobernanza multiactor, fortaleciendo la coordinación entre instituciones gubernamentales, gobiernos locales, organizaciones comunitarias y usuarios del recurso hídrico. En la cuenca del río Santa María este proceso se consolidó mediante la creación del Comité de Cuenca Hidrográfica (132), así como de comités de subcuencas y microcuencas orientados a la descentralización de la gestión ambiental. Posteriormente, la promulgación de la Ley 339 de 2022 y su modificación mediante la Ley 436 de 2024 introdujeron un nuevo esquema institucional de gobernanza, sustituyendo estructuras previamente existentes y generando desafíos asociados a la continuidad de los mecanismos participativos, la coordinación interinstitucional y la articulación territorial. La creación de la Comisión Técnica de la Cuenca Hidrográfica del Río Santa María en 2025 representa una nueva etapa en la consolidación de este modelo y constituye una oportunidad para fortalecer la gobernanza ambiental de la cuenca; sin embargo, su efectividad dependerá de la capacidad de mantener procesos participativos, fortalecer la coordinación entre actores y consolidar mecanismos de gobernanza adaptativa orientados a la sostenibilidad hídrica y territorial.

Palabras clave: *Gestión integrada de cuencas, Gobernanza hídrica, Participación territorial, Política ambiental, Institucionalidad ambiental*

ID 20

"Gobernanza y Seguridad Hídrica en Cuencas: Marco Internacional y Oportunidades para México"

Donaji Martínez Mercado Esten Consultoría

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

La seguridad hídrica se ha convertido en uno de los principales desafíos globales debido al crecimiento poblacional, el cambio climático, la contaminación y la creciente demanda de agua. En este contexto, la gobernanza del agua y la gestión de cuencas son elementos fundamentales para garantizar el acceso sostenible al recurso, reducir riesgos asociados a sequías e inundaciones y promover el desarrollo económico y social. A nivel internacional, diversos instrumentos han establecido principios y lineamientos para una gestión eficiente del agua. Entre ellos destacan los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Organización de las Naciones Unidas, particularmente el ODS 6, que promueve la gestión integrada de los recursos hídricos. Asimismo, la Convención sobre los Cursos de Agua Internacionales de 1997 establece principios de uso equitativo y razonable del agua y la obligación de cooperación entre países. Por su parte, los Principios de Gobernanza del Agua de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos impulsan la transparencia, la participación social y la coordinación institucional como pilares de una gestión efectiva. México cuenta con avances importantes, como la gestión por regiones hidrológicas y la existencia de consejos y organismos de cuenca. Sin embargo, enfrenta desafíos significativos relacionados con la sobreexplotación de acuíferos, la contaminación de cuerpos de agua, la desigualdad en el acceso al recurso y los impactos crecientes del cambio climático. A ello se suman limitaciones en la coordinación entre distintos niveles de gobierno y una participación social que aún puede fortalecerse. Las principales áreas de oportunidad para México incluyen consolidar una gobernanza basada en cuencas con mayor capacidad de decisión y coordinación, fortalecer el marco normativo con una visión integral de seguridad hídrica, mejorar los sistemas de monitoreo e información para la toma de decisiones y promover la adaptación al cambio climático mediante la restauración de ecosistemas y la protección de zonas de recarga. También resulta fundamental impulsar una mayor colaboración entre autoridades, usuarios, sector privado, academia y sociedad civil. La experiencia internacional demuestra que la seguridad hídrica no depende únicamente de la disponibilidad de agua, sino de la capacidad institucional para gestionarla de manera eficiente, equitativa y sostenible. Para México, fortalecer la gobernanza del agua representa una oportunidad estratégica para asegurar el bienestar de la población y la resiliencia de sus cuencas en el largo plazo.

Palabras clave: *Coordinación institucional; Participación social; Cooperación; Transparencia; Capacidad institucional*

ID 21

Influencia del crecimiento urbano desordenado y el cambio de uso de suelo en la generación de inundaciones en la delegación Las Mojoneras, Puerto Vallarta, Jalisco

Julio Cesar Morales Hernandez Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara • **Adriana Andrade Peña** Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara • **Vanessa Lucero Lomelí Alcaraz** Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 16:30–16:50 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

La delegación Las Mojoneras, ubicada en el municipio de Puerto Vallarta, Jalisco, ha experimentado durante las últimas décadas un acelerado proceso de crecimiento urbano caracterizado por la expansión de asentamientos habitacionales, infraestructura vial y actividades comerciales sobre áreas originalmente ocupadas por vegetación y suelos con capacidad de infiltración. Esta transformación territorial ha generado modificaciones significativas en la dinámica hidrológica de la microcuenca que drena hacia la zona urbana, incrementando la susceptibilidad a inundaciones durante eventos de lluvia intensa. El objetivo de este trabajo es analizar la relación entre el cambio de uso de suelo, la expansión urbana desordenada y la ocurrencia recurrente de inundaciones en Las Mojoneras. Para ello, se realizó un análisis multitemporal de imágenes satelitales, cartografía temática y registros históricos de eventos de inundación, complementado con la evaluación de las características físicas de la microcuenca y la identificación de áreas críticas de escurrimiento superficial. Los resultados muestran una reducción progresiva de las superficies permeables y de la cobertura vegetal, así como un incremento significativo de áreas urbanizadas que favorecen la generación de escorrentías rápidas y mayores volúmenes de escurrimiento. Asimismo, se identificó que la ocupación de zonas naturales de drenaje

y la insuficiente capacidad de la infraestructura pluvial contribuyen a la acumulación de agua en diversos sectores de la delegación durante episodios de precipitación extrema. Se concluye que las inundaciones registradas en Las Mojoneras no responden únicamente a la intensidad de las lluvias, sino también a procesos de urbanización no planificada y cambios de uso de suelo ocurridos dentro de la microcuenca. Los resultados resaltan la necesidad de fortalecer los instrumentos de ordenamiento territorial, implementar soluciones basadas en la naturaleza y promover estrategias de gestión integral del riesgo que contribuyan a incrementar la resiliencia urbana frente a fenómenos hidrometeorológicos cada vez más frecuentes e intensos.

Palabras clave: *Impermeabilización del suelo; escorrentía superficial; expansión urbana; riesgo de inundación; microcuencas urbanas*

ID 22

Un análisis geoespacial de los pulqueros y sus implicaciones en la microcuenca de Ixtacuixtla, Tlaxcala

Liliana Mora Hernández Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Guillermina Barrientos Rivera** Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Edgar León Esparza Ibarra** Universidad Autónoma de Zacatecas • **Luz Marina Hernández Calva** Universidad Autónoma de Tlaxcala

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

El maguey pulquero constituye un recurso socioambiental y biocultural estratégico que provee servicios agroecológicos representativos del altiplano mexicano. Asimismo, desempeña un papel fundamental en la dinámica de la cuenca, al contribuir al secuestro de carbono, la regulación hidrológica mediante el metabolismo ácido de las crasuláceas (CAM) y la conservación del suelo a través de su sistema radicular. Un ejemplo es el sistema metepantle (del náhuatl metl, maguey; y pantli, hilera o muro), considerado un sistema productivo tradicional de Tlaxcala. En la microcuenca Ixtacuixtla, la producción de pulque representa una actividad económica y cultural de relevancia para las comunidades rurales, además de, contribuir a la conservación del paisaje. Sin embargo, la distribución de los productores de pulque y las condiciones ambientales asociadas a esta actividad han sido escasamente documentadas. Ante este escenario, el presente estudio tuvo como objetivo, identificar, georeferenciar y analizar espacialmente las unidades productoras de pulque localizadas en la microcuenca Ixtacuixtla. Para ello, se realizaron recorridos de campo destinados al levantamiento de la información primaria y al registro geográfico de los sitios de producción mediante dispositivos GPS. Así mismo, se recopilaron datos relacionados con las especies de agave utilizadas, el volumen estimado de la producción y diversas variables ambientales, entre ellas el clima, tipo de suelo, geología y pendiente. La información obtenida fue integrada y procesada mediante Sistemas de Información Geográfica, utilizando el software QGIS, lo que permitió construir una base de datos georeferenciada y generar cartografía temática para analizar la distribución espacial de los productores de pulque. Los resultados permitieron identificar la presencia de variedades como A. salmiana («Manso» y «Xilomelt»), A. americana, A. mapisaga («Palmilla») y A. applanata. Así como reconocer patrones de concentración y dispersión de las unidades productoras en función de las características ambientales de la microcuenca. Los hallazgos evidencian la estrecha relación entre la actividad pulquera y las condiciones biofísicas del territorio, proporcionando información estratégica para la conservación de los recursos genéticos del agave, la gestión sostenible de la microcuenca y el fortalecimiento de las actividades productivas tradicionales. La información geoespacial constituye una herramienta fundamental para futuros análisis de vulnerabilidad socioambiental y planificación territorial.

Palabras clave: *Agave salmiana, conocimiento socioambiental, gestión de cuencas*

ID 23

Evaluación de la susceptibilidad a inundaciones con Machine Learning en la cuenca del río La Sabana, Guerrero - México

Jesús Alfonso Carreto-Gutiérrez Universidad Autónoma de Guerrero • **Oscar Frausto-Martínez** Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo • **Julio César Morales Hernández** Universidad de Guadalajara • **Benjamín Castillo Elías** Universidad Autónoma de Guerrero • **Herlinda Gervacio Jiménez** Universidad Autónoma de Guerrero

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 16:50–17:10 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

Las inundaciones asociadas con fenómenos hidrometeorológicos constituyen uno de los eventos de mayor frecuencia e impacto socioeconómico a nivel global, y representan una amenaza recurrente en las zonas costeras. De manera reciente, los huracanes Otis y John causaron situación de desastre en la cuenca del río La Sabana, y dejaron expuestas las limitaciones de los actuales instrumentos de gestión del riesgo, por lo que dejo al descubierto necesidad de desarrollar modelos que orienten la planificación territorial ante eventos extremos. La presente investigación tiene como objetivo evaluar la susceptibilidad a inundaciones en la cuenca del río La Sabana, Guerrero. La metodología se centró en la implementación de cuatro algoritmos de machine learning: a) Regresión Logística, b) Random Forest, c) Gradient Boosting Machine (GBM) y d) Extra Trees. Se integraron 18 variables geoespaciales a una resolución de 15 m, organizadas en cinco categorías: topográficas, hidrológicas, biofisicas, edafológicas y antrópicas. El entrenamiento y la validación estadística de los modelos se apoyaron en un inventario de inundaciones, para ello se tomó la cartografía generada por la activación EMSR703 del Servicio de Gestión de Emergencias de Copernicus (CEMS) de la Agencia Espacial Europea para el huracán Otis. Los datos se dividieron aleatoriamente en 70% para entrenamiento y 30% para prueba independiente, y la métrica de desempeño se evaluó mediante el área bajo la curva ROC (AUC-ROC). Los cinco modelos superaron un AUC de 0.86, y Random Forest presentó el mejor desempeño predictivo (AUC = 0.955), por lo que fue seleccionado para generar el mapa final de susceptibilidad. El análisis de importancia de variables mediante valores SHAP identificó el HAND, la distancia a caminos (Dist_Roads) y el contenido de arcilla (Clay) como los factores de mayor contribución, seguidos de la densidad aparente del suelo (BDOD) y la distancia a cuerpos de agua. Este resultado revela que la susceptibilidad en la cuenca no responde únicamente a factores topográficos e hidrológicos, sino también a condiciones edafológicas que limitan la infiltración y a la presencia de infraestructura y superficies impermeabilizadas asociadas a la red de caminos. Las zonas de susceptibilidad alta y muy alta se concentran en las partes bajas de la cuenca y en áreas urbanas con alta impermeabilización, y abarcan en conjunto el 14.4% de la superficie del territorio analizado (105.6 km^2). Estos mapas constituyen un insumo directo para la gestión de la cuenca,

permiten priorizar zonas críticas en el ordenamiento territorial, orientar la regulación del uso de suelo en las áreas urbanas más expuestas, focalizar sistemas de alerta temprana y medidas de mitigación, y sustentar la toma de decisiones para la reducción del riesgo de desastres. Se concluye que la integración de variables geoespaciales con algoritmos de Machine Learning permite generar modelos de alta precisión en cuencas con escasez de datos, lo que constituye una herramienta replicable para la gestión del riesgo en regiones costeras vulnerables al cambio climático.

Palabras clave: *Gestión de riesgo de desastres, cambio climático, resiliencia territorial*

ID 25

Evaluación Espacio-temporal Post-incendio (2017 - 2026) en zonas forestales vulnerables a la sequía bajo un enfoque de microcuencas: Casos de estudio El Arenal y Sierra de Santa Rosa, Guanajuato, México

Diego Armando Piñón Sánchez Estudiante del PE de Ingeniería Geomática • **Michelle Farfán Gutiérrez** Departamento de Ingeniería Geomática e Hidráulica, División de Ingenierías, Universidad de Guanajuato, Campus Guanajuato • **Jean Bernard Hayet** Departamento de Ciencias de la Computación, Centro de Investigación en Matemáticas, CIMAT A.C. • **José Luis Gallardo Salazar** Centro Académico Regional – Morelia, Universidad de Chapingo

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

El presente estudio analiza la recuperación de la vegetación nativa post-incendio bajo un enfoque basado en microcuencas afectadas por incendios forestales en el municipio de Guanajuato durante el año 2024: El Arenal y Santa Rosa. El objetivo del estudio se basó en desarrollar herramientas computacionales para monitorear y realizar un análisis comparativo de la recuperación de la vegetación en dichas áreas afectadas utilizando la microcuenca hidrográfica como unidad de análisis. Se utilizaron imágenes satelitales Sentinel-2 desde 2017 hasta 2026 para calcular índices espectrales de relevancia vegetal (NDVI, NDWI, NBR y BAI), permitiendo cuantificar y evaluar cambios en la vegetación y humedad post-incendio. A partir del análisis, se observó de manera preliminar que la microcuenca correspondiente asociada a El Arenal presenta una recuperación más rápida en comparación a la microcuenca en donde se ubica el área afectada de la Sierra de Santa Rosa. La exposición sur es una variable que determinó la capacidad de recuperación de manera significativa en ambos sitios. El uso de herramientas como Google Earth Engine facilitaron el acceso a tareas de procesamiento multitemporal de datos, para optimizar acciones de gestión ambiental y programas de restauración post-incendio.

Palabras clave: *Microcuenca, incnendios forestales, Google Earth Engine, Sentinel-2, Recuperación Vegetal*

ID 26

Evaluación del flujo base en dos cuencas volcánicas sin intervención humana en la Sierra de Guanajuato

Julio César Martínez Arredondo Universidad de Guanajuato • **Victor Manuel Ortega Chávez** Universidad de Guanajuato • **Yann René Ramos Arroyo** Universidad de Guanajuato

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

Se estimaron el flujo base, expresado como volumen de escurrimiento durante el estiaje en millones de metros cúbicos anuales, y el índice de flujo base en dos cuencas de la Sierra de Guanajuato, México: San Damián, con 390 km², y La Sauceda, con 223 km². El índice de flujo base representa la proporción del escurrimiento asociada con descargas de acuíferos locales fracturados. Para ello, se analizaron registros hidrométricos de los periodos 1960–1994 en San Damián y 1974–1998 en La Sauceda. Las estimaciones se realizaron mediante tres métodos de separación del hidrograma: Local Minimum Method, One Parameter Digital Filter y Recursive Digital Filter. Además, se aplicó una técnica espacialmente distribuida basada en relieve, precipitación y evapotranspiración. Ambas cuencas presentan alta variabilidad climática. La precipitación media anual fue de 615 mm en San Damián y 649 mm en La Sauceda, equivalentes a volúmenes anuales de lluvia de 239.9×10^6 m³ y 144.7×10^6 m³, respectivamente. El escurrimiento medio anual estimado a partir del análisis hidrométrico fue de 70.5×10^6 m³ en San Damián y 27.4×10^6 m³ en La Sauceda. El flujo base medio anual fue de 76.4 mm, equivalente a 29.8×10^6 m³, en San Damián, y de 46.2 mm, equivalente a 10.3×10^6 m³, en La Sauceda. Los índices de flujo base anual variaron entre 0.216 y 0.505 en San Damián, y entre 0.179 y 0.572 en La Sauceda. En relación con la precipitación total, el flujo base representó 14.1 % en San Damián y 7.4 % en La Sauceda. La comparación entre métodos mostró coeficientes de determinación R^2 mayores a 0.619 en todos los casos. El mapa distribuido de flujo base sugiere que los mayores valores se concentran en zonas altas, donde afloran rocas volcánicas fracturadas. Estos resultados indican que el flujo base constituye un componente relevante del escurrimiento total y puede ser utilizado como indicador indirecto de la recarga en medios volcánicos fracturados de clima semiárido.

Palabras clave: *Flujo base, Descargas de manantiales, Medio Fracturado, Hidrogramas*

ID 27

Análisis geoespacial de subcuencas y fuentes de contaminación hídrica en el municipio de Acayucan, Veracruz, México.

Ilse Nayeli Tadeo Ramos Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza, Veracruz, México • **Emily Angulo López** Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza, Veracruz, México • **Hirvin Gorospe Zetina** Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza, Veracruz, México • **Mario Adrían López Ortiz** Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza, Veracruz, México • **Rodolfo Campos Tenorio** Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza, Veracruz, México • **Hiram Rodríguez Salas** Instituto Tecnológico Superior de Jesús Carranza, Veracruz, México

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 16:50–17:10 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La contaminación hídrica y la alteración de subcuencas representan una problemática ambiental creciente en el sur del

estado de Veracruz, especialmente en municipios con expansión urbana y actividades agropecuarias intensivas como Acayucan. La presencia de descargas residuales y la afectación de nacimientos de agua comprometen la calidad del recurso hídrico y generan riesgos ecológicos para los ecosistemas locales. En este contexto, las herramientas de análisis geoespacial permiten identificar zonas vulnerables y fortalecer la gestión ambiental del territorio. El objetivo de este trabajo fue analizar espacialmente las subcuencas hidrográficas y localizar fuentes potenciales de contaminación hídrica en el municipio de Acayucan, Veracruz, mediante técnicas de teledetección y procesamiento cartográfico. Para ello, se utilizaron información hidrográfica del Instituto Nacional de Estadística y Geografía a escala 1:50,000 y herramientas de análisis espacial. Se aplicó una clasificación supervisada mediante el algoritmo de máxima verosimilitud para identificar las subcuencas RH28AP, RH29BC y RH28AQ, complementando el análisis con validación en campo y evaluación de precisión mediante matriz de confusión. Los resultados permitieron identificar cuatro puntos de contaminación asociados a diferentes fuentes de afectación hídrica. La Laguna del Frigorífico y el Desagüe del Frigorífico, localizados dentro de la subcuenca RH29BC, presentaron indicios de contaminación por descargas residuales provenientes de actividades industriales y escurrimientos asociados al procesamiento cárnico. Asimismo, la Descarga de agua de la colonia Los Gavilanes, ubicada en la subcuenca RH28AP, evidenció contaminación derivada de aguas residuales domésticas sin tratamiento. Por otra parte, el Nacimiento de agua de la colonia Los Gavilanes, correspondiente a la subcuenca RH28AQ, mostró posibles afectaciones por infiltración de contaminantes provenientes de zonas urbanas cercanas. Se concluye que la integración de teledetección y análisis geoespacial constituye una herramienta eficiente para el monitoreo ambiental y la gestión sustentable de subcuencas hidrográficas.

Palabras clave: *1;Contaminación 2;SIG 3;Teledetección 4;Recursos hídricos*

ID 28

Vegetación acuática como biofiltro de microplásticos en la cuenca del río Guanajuato

Bruno Guillermo Hidalgo Hernández Universidad de Guanajuato • **Patricia Nayeli Alva Murillo** Universidad de Guanajuato • **María del Pilar González Muñoz** Universidad de Guanajuato • **Juan Pablo Huchin Mian** Universidad de Guanajuato • **Gilberto Acosta González** Unidad de Ciencias del Agua. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. • **Guadalupe Falcón Millán** Universidad de Guanajuato • **Edith Adanary Hernández Ramos** Universidad de Guanajuato

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

La cuenca del río Guanajuato enfrenta una problemática severa de contaminación debido a las descargas de aguas residuales. Entre los contaminantes mayormente encontrados están los microplásticos (MPs). Los MPs son partículas o piezas menores a 5 mm encontradas en todos los ambientes. Estos MPs provienen de la fragmentación de plásticos más grandes encontrados en los ecosistemas o la fabricación intencionada de estos para su uso en productos de limpieza personal. La vegetación acuática flotante en los ríos se considera que puede actual como un filtrador de contaminantes. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es evalular la retención de microplásticos en plantas nativas flotantes en la cuenca del río Guanajuato. Se realizaron dos muestreos de macrófitas en temporada de secas (junio 2026) en tres sitios a lo largo de un cauce del río Guanajuato. Se analizaron tres especies de plantas (Lemna minor, Commelina diffusa, y Heteranthera reniformis), los cuales fueron enjuagados con agua destilada para remover todos los MPs retenidos entre las raíces para su cuantificación y caracterización morfológica (forma, color y tamaño) y química (mediante espectroscopia Raman). Los resultados preliminares muestran que las raíces de H. reniformis retienen mayor abundancia de MPs con una media de 35.5 MPs/100 g de biomasa seca, comparado con las otras especies que retuvieron una media menor a 20.6 MPs/100 g de biomasa seca. El polietileno tereftalato (PP-PET) fue el polímero más dominante. Los resultados sugieren que las macrófitas flotantes retienen microplásticos y es necesario explorar su potencial uso como una solución basada en la naturaleza para el combate de la contaminación por microplásticos en la cuenca del río Guanajuato.

Palabras clave: *Fitorremediación, Restauración, Contaminante*

ID 29

Reducción de riesgos de inundación a la ciudad de Guanajuato incrementando el espacio poroso en los suelos de la cuenca urbana

Christofer Salvador Rodríguez Terán Universidad de Guanajuato • **Yann René Ramos Arroyo** Universidad de Guanajuato

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

Se aplicó la ecuación Universal de pérdida del suelo, USLE, en la cuenca urbana de Guanajuato, que tiene una extensión de 5,700 hectáreas. Esta ecuación empírica estima las toneladas de suelo que se erosionan al año en una hectárea. Considera los parámetros erosividad de la lluvia (R), erodabilidad del suelo (K, que es controlada por la textura, la materia orgánica y la cementación de agregados del suelo), el manejo del terreno (C) y la pendiente, L. La ecuación se aplicó en 45 perfiles de suelo que son representativos de las condiciones formadoras del suelo en la zona de estudio (Clima, material parental, tipo de vegetación, relieve y el tiempo de exposición a la atmósfera). El objetivo del trabajo fue evaluar el volumen de pérdida de suelo anual según la ecuación y describir el papel de la porosidad y la pedregosidad. El trabajo arroja datos entre 3 Ton/ha.año para suelos de baja pendiente y alta vegetación, hasta 1,300 Ton/ha.año, concretamente en la región conocida como cuenca 5 de Mayo. Estos resultados necesitan de mayor trabajo pues debido a la baja instrumentación meteorológica, ya que muy difícilmente en México se puede evaluar la erosividad. Se adaptó una regresión lineal donde el volumen anual de lluvia depende de la altura. Por otra parte, es importante considerar el papel de la pedregosidad, a la fecha no existe un modelo de pérdida del suelo que considere esta situación. Se encontraron tres perfiles que sugieren una alta movilidad del suelo pues era evidente que materiales plásticos se encontraban embebidos a profundidades entre 20 y 50 cm. Debido a la alta pedregosidad (14.5 a 63.4 %), con un promedio de 42.6 % y una desviación estándar de 14, se sugiere un modelo conceptual de su papel en la disminución de la erosión y el incremento de la infiltración para esta zona. Se plantea el uso de parámetros sencillos como la profundidad de los perfiles para derivar la porosidad total y cómo puede usarse este conocimiento en la mejora de la captación de humedad incrementando la recarga y retrasando el flujo hacia la ciudad tanto en tiempo como en volumen. Esto reduciría los riesgos de inundaciones a la ciudad de Guanajuato.

Palabras clave: *pedregosidad, porosidad, grosor del suelo, erosividad de la lluvia*

ID 30

Evaluación del impacto de la siembra de agua de lluvia sobre la recarga del acuífero Valle de León en un contexto de cambio climático

María Shugey Rodríguez Carrillo Universidad de Guanajuato • **María Jesús Puy-Alquiza** Universidad de Guanajuato • **Ismael Orozco Medina** Universidad de Guanajuato

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 17:30–17:50 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

El cambio climático es uno de los fenómenos que, en las últimas décadas, se ha estudiado exhaustivamente, debido a su gran repercusión en la vida del ser humano, pero más aún en las implicaciones que tiene sobre la disponibilidad de los recursos naturales, más específicamente en la disponibilidad del recurso hídrico. Este estudio desarrolla una metodología que incluye un modelo hidrológico y un modelo subterráneo, los cuales fueron construidos con datos hidroclimáticos mensuales del Sistema de Información Hidrológica (SIH) de la Comisión Nacional del Agua (Conagua) e información geográfica vectorial y ráster escala 1:250 000 obtenida de Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). El área de estudio se encuentra en la subcuenca del Río Turbio que se encuentra entre los estados de Guanajuato y Jalisco, México. El área se encuentra comprendida por los municipios de León, San Francisco del Rincón y Silao. La zona en donde se encuentra la subcuenca tiene una extensión de 2,983 km2. Este estudio, se restringe a la intersección del sistema superficial (subcuenca del Río Turbio) y el sistema subterráneo (acuífero Valle de León). Esta delimitación permite analizar la dinámica del agua con un enfoque acoplado superficial-subterráneo, el cual, garantiza la representatividad y consistencia de los datos de entrada requeridos para los modelos implementados. Se ubicaron sitios que, mediante un análisis de terreno, resultan idóneos para la siembra de agua. La cual se realizaría mediante la aplicación de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN); para este estudio se escogieron tres técnicas: Q'ochas, medias lunas y acequias de careo. Gracias al análisis del terreno realizado, se zonificó la ubicación de las técnicas en donde, las cochas y medias lunas se ubicaron principalmente en la zona del valle, y las acequias de careo, se ubicaron en la zona de la sierra aledaña. Se realizaron simulaciones con la herramienta TETIS bajo escenarios RCP (4.5, 6.0 y 8.5), en los cuales se introdujeron dos modelos, el primero, es un estado inicial y el segundo se implementaron modificaciones en el terreno donde se implementarían las soluciones basadas en la naturaleza, mencionadas anteriormente. Los resultados preliminares indican un aumento de percolación en el escenario RCP 4.5 del orden de 3.22% con la implementación de las cochas y medias lunas, que se traduce en 1.87 hm3 respecto del escenario sin intervención de las soluciones basadas en la naturaleza. Por otra parte, en el escenario RCP 8.5 la percolación aumenta en un orden del 2.35%, el cual representa 1.48 hm3.

Palabras clave: *Modelado hidrológico, cambio climático, TETIS, modelo*

ID 31

Evaluación ecohidrológica para la gestión integral de cuencas: desarrollo y aplicación de un índice de integridad en la costa de Chiapas

Eliobeth Cueto Espinosa Colegio de Postgraduados

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:00–9:20 · Sala 1. Cuenca de México

La ecohidrología proporciona un marco conceptual para comprender las interacciones entre los procesos ecológicos e hidrológicos que sustentan el funcionamiento de las cuencas hidrográficas y los servicios ecosistémicos asociados al agua. Sin embargo, aún son escasas las herramientas integrales que permitan evaluar estos procesos y generar información útil para el manejo sostenible de cuencas costeras. El objetivo de este estudio fue determinar la Integridad Ecohidrológica (IEH) de la subcuenca del río Zanatenco, Chiapas, México, mediante el desarrollo y validación de una metodología orientada al manejo de cuencas desde la ecohidrología. La metodología se construyó a partir de la revisión de 21 enfoques relacionados con integridad ecológica, monitoreo de ecosistemas fluviales, cambio climático y efectividad de manejo, con lo cual se definió un modelo conceptual ecohidrológico y un protocolo de evaluación basado en dos Objetos de Conservación: el ecosistema fluvial, integrado por el recurso hídrico, el bosque de ribera y métricas del paisaje, y el ecosistema de manglar. Se desarrollaron 66 indicadores agrupados en atributos de estructura, composición y función, clasificados como cuantitativos, cualitativos y mixtos. Los indicadores fueron estandarizados mediante una escala ordinal de cinco categorías e integrados en un índice porcentual de IEH. La metodología fue aplicada en diez sitios distribuidos en las partes alta, media y baja de la cuenca, complementando la evaluación con entrevistas semiestructuradas a actores locales. Los resultados mostraron una IEH buena en la cuenca alta (85%) y media (73.3%), mientras que la cuenca baja presentó una IEH intermedia (46.5%). El ecosistema de manglar registró una IEH de 65.3%, clasificada como buena. Los valores más altos de integridad se asociaron con áreas mejor conservadas y con menor transformación del paisaje, mientras que los valores más bajos estuvieron relacionados con urbanización, actividades agropecuarias, modificaciones hidrológicas y ausencia de caudales ambientales. Se concluye que la metodología propuesta constituye una herramienta práctica y adaptable para el manejo de cuencas desde la ecohidrología, al integrar indicadores biofísicos, métricas del paisaje y percepción social, permitiendo identificar áreas prioritarias para la conservación, restauración y gestión sostenible del agua en cuencas costeras.

Palabras clave: *Bosque de ribera, recurso hídrico, objetos de conservación, ecosistema fluvial, indicadores*





Fotografía: Archivo / FMCN

ID 32

Análisis del Proceso Hidrológico de Microcuencas Forestales Pareadas y Evaluación del Efecto del Establecimiento de Presas en Cauces y Cárcavas

Pedro Rivera Ruiz Instituto Mexicano de Tecnología del Agua • **Demetrio Salvador Fernández Reynoso** Colegio de Postgraduados • **Juan Enrique Rubiños Panta** Colegio de Postgraduados • **Cándido Mendoza Pérez** Colegio de Postgraduados • **Jorge Víctor Prado Hernández** Universidad Autónoma Chapingo

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 18:20–18:40 · Sala 4. Cuenca del Balsas

En México son escasos los estudios de respuesta hidrológica en cuencas forestales. Se realizó una investigación en la cuenca del Lago de Pátzcuaro utilizando microcuencas forestales pareadas instrumentadas con equipos para registrar la precipitación (entradas) con pluviómetros digitales y escurrimientos (salidas) con aforador de garganta larga y equipo medidor del gasto con sensor ultrasónico. Se cuantificaron los escurrimientos por evento y se analizaron los hidrogramas determinando el efecto del establecimiento de presas de control de los escurrimientos en los cauces y cárcavas. Mediante el análisis estadístico y regresión múltiple se analizaron 11 variables características de la precipitación y el escurrimiento para identificar aquellas que influyen en la respuesta hidrológica de las microcuencas. El análisis del proceso hidrológico muestra, que la microcuenca Malacate presenta mayores magnitudes de escurrimiento (volumen, lámina, coeficiente, máximo y medio) aun cuando ambas microcuencas presentaron similares cantidades e intensidades de lluvia. Los factores determinantes para que se presente el escurrimiento en ambas microcuencas fueron la precipitación total del evento (PTE), la precipitación previa de 2 días (PP2D), la intensidad de la precipitación en 30 minutos (IP30) y el tiempo de escurrimiento (TESC). Sin embargo, en cada microcuenca se obtuvo respuesta diferente en el comportamiento de las variables relacionadas con el escurrimiento por el efecto de las presas establecidas en cauces y cárcavas. Se encontraron fuertes vínculos entre las obras de conservación del agua y del suelo y las respuestas hidrológicas en la microcuenca Ichupio en términos de escurrimiento directo y descarga máxima. Se observaron diferencias significativas en los caudales e hidrogramas de cada uno de los eventos de escurrimiento registrados aun cuando las condiciones de las precipitaciones fueron similares en ambas microcuencas.

Palabras clave: *Precipitación, escurrimiento, hidrograma, regresión múltiple*

ID 34

Modelación hidrológica y gestión del agua en la subcuenca del río Lerma 5

Josefina Ortiz Medel Universidad de Guanajuato • **Héctor Sanvicente Sánchez** Consultor independiente • **Ismael Orozco Medina** Universidad de Guanajuato

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 17:30–17:50 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La gestión sostenible de los recursos hídricos requiere herramientas que permitan comprender el funcionamiento hidrológico de las cuencas y de la gestión del recurso hídrico. En este contexto, el presente estudio ha tenido como objetivo desarrollar un modelo hidrológico y de gestión utilizando el software Water Evaluation and Planning System (WEAP) para la subcuenca del río Lerma 5, localizada en el estado de Guanajuato, México. El modelo se ha construido a partir de información geográfica, climatológica, hidrométrica y de aprovechamientos de agua superficial obtenidos de fuentes oficiales. La representación espacial incluyó siete microcuencas asociadas a los principales cauces de la subcuenca, siete tramos de río, la presa La Purísima y dieciséis sitios de demanda superficial. La simulación hidrológica se desarrolló a escala mensual utilizando el método de coeficiente simplificado de WEAP. Los coeficientes de escurrimiento que usa el método simplificado se han estimado mediante procedimientos indirectos basados en la NOM-011-CONAGUA-2015 y posteriormente se han ajustado utilizando información de las estaciones hidrométricas El Chapín y Arandas. La calibración del modelo se realizó en el periodo 2016-2019 y la validación en el periodo comprendido entre 2020 y 2022, utilizando el escurrimiento observado en la estación hidrométrica Arandas ubicada en la desembocadura. Los resultados de calibración y validación evidencian un desempeño satisfactorio del modelo. Los valores del coeficiente de eficiencia de Nash-Sutcliffe fueron de 0.82 y 0.79, mientras que el índice de eficiencia Kling-Gupta alcanzó valores de 0.61 y 0.77 para los periodos de calibración y validación, respectivamente. El modelo mostró una adecuada representación de la dinámica hidrológica observada, evidenciando la utilidad de integrar información climatológica e hidrométrica local en la construcción de herramientas de modelación para cuencas. El modelo desarrollado constituye una base para evaluación de escenarios y apoyo a la toma de decisiones orientadas a la gestión sostenible del agua en la subcuenca.

Palabras clave: *Escurrimiento superficial, disponibilidad hídrica, calibración, validación, toma de decisiones*

ID 35

Solución numérica de la ecuación de Richards para la estimación del tiempo de recarga vertical: aplicación al acuífero del Valle de León, Guanajuato

Pablo Andrés Pineda Capacho Universidad de Guanajuato • **Ismael Orozco Medina** Universidad de Guanajuato • **Óscar David Álvarez Villa** Emergente

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 12:50–13:10 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La gestión de acuíferos sobreexplotados requiere estimar los tiempos de recarga de manera que representen los procesos físicos del flujo en la zona no saturada, en lugar de basarse únicamente en balances hidrológicos agregados que omiten esta dimensión del ciclo del agua. La ecuación de Richards describe el comportamiento de un fluido en un medio no saturado, pero su carácter no lineal limita su uso en aplicaciones para situaciones específicas. El acuífero del Valle de León (Guanajuato), el cual se presenta en condición de sobre explotación, la magnitud y el tiempo de la recarga vertical es una de las componentes con mayor incertidumbre. Este trabajo presenta una solución numérica de la ecuación de Richards, implementada en Python, orientada a estimar el tiempo de recarga. El esquema emplea diferencias finitas en su forma mixta, con conductividad hidráulica evaluada por media geométrica en las interfases y un término gravitacional en la dirección vertical con base a el modelo de curva de humedad de van Genuchten–Mualem. La integración temporal se realiza por el método de líneas mediante scipy.integrate.solve_ivp con el integrador BDF, aportando el patrón de esparsidad del jacobiano para aprovechar la naturaleza local del operador y reducir el costo

computacional. La parametrización hidráulica se construyó a partir de las texturas reportadas en la literatura e información disponible de las características litológicas y edafológicas del Acuífero Valle de León y las condiciones de frontera superior se obtuvieron a partir de información de la integración de un modelo acoplado el cual consta de un modelo superficial desarrollado en TETIS y uno subterráneo desarrollado en MODFLOW-2005. Los resultados preliminares permiten tener un acercamiento al concepto de tiempo de recarga el cual permite realizar una correcta estimación del comportamiento del ciclo hidrológico en la zona. Esta herramienta permite una mejor integración de información para modelos acoplados además de incorporar la dinámica de la zona no saturada en los planes de manejo y en el diseño de esquemas de recarga gestionada en cuencas bajo estrés hídrico.

Palabras clave: *ecuación de Richards, zona no saturada, recarga vertical, acuífero del Valle de León, modelación hidrológica*

ID 36

Propuesta metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad en escenarios de inundación urbana.

Jenny Rocio Pérez Blanco Universidad de Guanajuato • **Ismael Orozco Medina** Universidad de Guanajuato

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:00–9:20 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

Las inundaciones urbanas constituyen una de las amenazas hidrometeorológicas más recurrentes y con mayor potencial de afectación sobre la población, la infraestructura y los servicios. El crecimiento urbano acelerado, la transformación de la cobertura del suelo y la ocupación de zonas susceptibles han incrementado la necesidad de contar con herramientas que permitan evaluar la vulnerabilidad como componente fundamental de la gestión del riesgo. El por ello que el presente estudio plantea una propuesta metodológica para la evaluación de la vulnerabilidad en escenarios de inundación urbana mediante el uso de información geoespacial y herramientas de análisis espacial. La metodología ha usado plataformas de procesamiento en la nube, como Google Earth Engine, para facilitar la recopilación, procesamiento e integración de información proveniente de imágenes satelitales y bases de datos geográficas de libre acceso. La propuesta contempla la incorporación de variables físicas, ambientales y territoriales relacionadas con las condiciones de vulnerabilidad del territorio, tales como características de la cobertura y uso del suelo, densidad de ocupación, condiciones topográficas, proximidad a cuerpos de agua e infraestructura expuesta. Estas variables ha permitido integrar mediante procedimientos de análisis espacial orientados a la generación de indicadores que permitan caracterizar distintos niveles de vulnerabilidad frente a eventos de inundación. La metodología propuesta es una herramientas de apoyo para la gestión del riesgo, favoreciendo la identificación de áreas prioritarias para la prevención, planificación territorial y fortalecimiento de la resiliencia urbana. Asimismo, su carácter flexible y reproducible permitirá su adaptación a diferentes contextos geográficos y escalas de análisis.

Palabras clave: *Gestión del riesgo, Teledetección, Sistemas de Información Geográfica, Procesamiento en la nube, Riesgo Hidrológico*

ID 38

Evaluación del transporte de nutrientes y contaminantes asociados al reúso de aguas residuales en la cuenca del río Tula

Tania Gutierrez Macias Investigador por México -IMTA • **Edith Rosalba Salcedo Sanchéz1** Investigador por México -IMTA • **Ronald Ernesto Ontiveros Capurata** Investigador por México -IMTA • **David Ortega Gaucin** Instituto Mexicano de Tecnología de Agua • **Cesar Guillermo Calderón Mólgora** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 12:50–13:10 · Sala 1. Cuenca de México

La cuenca del río Tula, ubicada en el estado de Hidalgo e integrada a la Región Hidrológica 26 Pánuco, constituye uno de los sistemas de reúso de aguas residuales más importantes de México. Dentro de esta cuenca se localiza el Valle del Mezquital, donde por más de un siglo se han utilizado aguas residuales provenientes de la Zona Metropolitana del Valle de México para el riego agrícola del Distrito de Riego 003 Tula. Esta práctica ha favorecido la disponibilidad permanente de agua y nutrientes para la producción agrícola; sin embargo, también ha generado problemáticas asociadas con el enriquecimiento por nutrientes y el transporte de contaminantes a través del sistema hidrológico. Debido a la compleja red de presas, canales y cauces superficiales, se desarrollan procesos de mezcla, transformación y atenuación natural de contaminantes que influyen directamente en la calidad del agua y en la sostenibilidad ambiental del sistema. Por lo anterior, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el transporte de nutrientes nitrogenados, materia orgánica y elementos contaminantes potencialmente tóxicos asociados al reúso de aguas residuales en la cuenca del río Tula. Para ello se realizó un monitoreo puntual durante la termporada de estiaje (abril)en siete sitios localizados a lo largo del sistema hidráulico, incluyendo el Emisor Central, el Túnel Emisor Oriente, el río Salado, la Presa La Virgen, la Presa Requena y el Canal Endhó. Se determinaron parámetros fisicoquímicos relacionados con nutrientes, materia orgánica y elementos potencialmente toxícos como As, Cr, Fe, Na, Cd, Cu, K, Ca, Mg para identificar patrones espaciales de transporte y transformación de contaminantes. Como resultado se observaron concentraciones elevadas de nitrógeno total (200 mg/L) y demanda química de oxígeno (800 mg/L) en los puntos de ingreso al sistema, evidenciando la influencia de las aguas residuales sobre la calidad del agua. Asimismo, se observó una reducción progresiva de la carga orgánica y contaminantes a lo largo del trayecto hidráulico ed hasta un 90% en presa Requena, lo que sugiere la ocurrencia de procesos naturales de sedimentación y transformación biogeoquímica. El Cu, Cr, Cd y As, presentaron concentraciones inferiores a los límites establecidos por la normatividad mexicana vigente (NOM-001-SEMARNAT-2021), Sin embargo el Na presentó una concentración elevada (196 mg/L) lo cual puede tener implicaciones en sodicidad, estructura del suelo, infiltración y productividad agrícola. Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer una gestión integral del reúso a escala de cuenca, mediante monitoreo sistemático, control de las cargas contaminantes desde las fuentes de origen y coordinación entre los actores responsables del saneamiento, distribución y aprovechamiento agrícola del agua residual.

Palabras clave: *Nitrógeno, Demanda Química de Oxígeno, Elementos Potencialmente Tóxicos,Calidad del agua, Gestión hídrica*

ID 39

Capacidad de carga ganadera y resiliencia del suelo en Sierra de Lobos, Guanajuato: una aproximación participativa para la gestión sostenible

Patricia Santillán Carvantes ENES León • **Arlene Iskra García Vázquez** ENES León • **Verónica del Rocío Zúñiga Arrieta** ENES León • **Rodrigo Dávila Ortíz** IPICYT • **Jorge Maldonado García** ENES León

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

La ganadería extensiva sostiene los medios de vida rurales, pero puede reducir la cobertura vegetal, favorecer la erosión y alterar funciones de cuenca como la retención de suelo y la regulación hídrica. El objetivo fue estimar la capacidad de carga bovina y caprina y examinar condiciones asociadas con la resiliencia del suelo en comunidades de San José de Otates Sur, dentro del Área Natural Protegida Sierra de Lobos, Guanajuato, territorio de más de 127 000 ha estratégico para la recarga de acuíferos. En 2025 se realizaron dos talleres de cartografía participativa, con 30 y 10 asistentes, respectivamente, que permitieron delimitar 17 zonas de pastoreo y registrar el ganado presente. La biomasa se estimó mediante el índice de vegetación de diferencia normalizada (NDVI) e imágenes Sentinel-2 del 24 de enero y 21 de septiembre de 2023, representativas de las temporadas de secas y lluvias. Esta información se integró con capas cartográficas de erosión hídrica y degradación del suelo. El indicador compuesto de resiliencia ponderó y normalizó biomasa, erosión y degradación, y clasificó las zonas en una escala de 1 (baja resiliencia) a 5 (alta resiliencia). Posteriormente, la biomasa ajustada por resiliencia y un factor de uso de 70 % se convirtió en oferta forrajera y unidades animales. Once zonas (64.7 %) presentaron resiliencia mínima; 16 de 17 (94 %) registraron sobrepastoreo en secas y 12 de 17 (70 %) en lluvias. En una zona, la carga bovina excedió en 438 % la capacidad estimada. Durante las lluvias, los bovinos rebasaron la capacidad en nueve zonas (52.9 %) y los caprinos en siete (41.2 %). La coincidencia de baja biomasa, erosión hídrica, cárcavas y sobrecarga indica deterioro de funciones de retención de suelo y regulación hídrica en las zonas de pastoreo, aunque se requiere delimitar las zonas funcionales de la cuenca para evaluar patrones espaciales. Los resultados evidencian una carga animal superior a la capacidad estimada y permiten priorizar restauración del suelo, ajuste de hatos y manejo participativo.

Palabras clave: *Sobrepastoreo, Resiliencia del suelo, NDVI, Cartografía participativa*

ID 40

Impacto de actividades agrícolas sobre la ocurrencia de plaguicidas en peces dulceacuícolas en la cuenca del río Ayuquila – Jalisco.

Ángel Cruz Esquivel Universidad de Guadalajara • **Luis Manuel Martínez Rivera** Universidad de Guadalajara • **Elena Sandoval-Pinto** Universidad de Guadalajara • **Demetrio Meza Rodríguez** Universidad de Guadalajara • **Roberto Muñiz Valencia** Universidad de Colima • **Brian Rodríguez Aguilar** Universidad de Colima

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:20–10:40 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

El uso masivo de plaguicidas representa una amenaza para los ecosistemas debido a que contienen ingredientes activos potencialmente tóxicos para la biota acuática. El principal objetivo de este estudio fue analizar la ocurrencia de residuos de plaguicidas en muestras de tejido muscular de peces exóticos y nativos provenientes de diferentes tramos del río Ayuquila - Jalisco. Se realizaron 6 campañas de muestreos durante el periodo 2023-2024, los peces fueron colectados con la participación de pescadores locales. Se colectaron tres especies exóticas (Oreochromis aureus, Cyprinus carpio, Micropterus salmoides) y tres especies endémicas (Ictalurus dugesii, Agonostomus montícola, Moxostoma austrinum) Todas las muestras de tejido muscular de los peces fueron previamente tratadas mediante el método de extracción en fase solida (SPE) y posteriormente se realizó la determinación de plaguicidas mediante cromatografía liquida de alta resolución (HPLC). Los resultados mostraron que en el 95% de las muestras analizadas se detectaron al menos 1 o más plaguicidas. Se identificó la presencia de 12 residuos diferentes de plaguicidas, siendo los herbicidas (ametrina y atrazina) e insecticida (diazinon) los más frecuentes. A pesar de que no se hallaron diferencias significativas en las concentraciones de los plaguicidas entre las zonas agrícolas y área de reserva natural, como tampoco entre las especies exóticas y especies nativas, los análisis de correlación estadística revelaron fuertes asociaciones entre la longitud de las especies nativas con la presencia de plaguicidas. Nuestros hallazgos permiten sugerir que las poblaciones de peces endémicos fueron más sensibles a la contaminación por plaguicidas. Es importante implementar programas de manejo integral de cuencas hidrográficas para fomentar una agricultura sostenible libre de plaguicidas tóxicos con propósito de conservar los ecosistemas acuáticos, especialmente si se encuentran en áreas de reserva natural.

Palabras clave: *Agricultura, contaminación, ecosistemas, nativa, reserva natural*

ID 41

La contabilidad del agua en Marismas Nacionales

Ernesto Yuri Flores-Uribe Parábola Ambiental

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 12:30–12:50 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

El objetivo de la investigación es desarrollar un esquema que contabilice la disponibilidad y usos del agua al interior de Marismas Nacionales. La zona de estudio involucra nueve cuencas y siete acuíferos. Se utilizó una metodología mixta para el análisis de datos cuantitativos mediante un Sistema de Información Geográfica (SIG) y los cualitativos mediante la revisión documental de instrumentos federales, estatales y municipales sobre el agua en la zona de estudio. Se generaron tres resultados principales: 1) La delimitación del Sistema Socio Ecológico Marismas Nacionales, 2) La integración de una primera aproximación a la Contabilidad del Agua de Marismas Nacionales y 3) La evaluación la información que se utilizó y se generó en la contabilidad del agua, como un probable insumo para la planeación de políticas púbicas sobre gestión del agua. La conclusión de la investigación es que hay una tendencia decreciente en la disponibilidad de agua superficial y subterránea que no tiene una distribución uniforme al interior de las cuencas del Sistema Socio Ecológico. La originalidad de la investigación reside en que no se ha realizado un ejercicio similar para la zona de estudio y tiene valor porque en ella se desarrolla una dinámica económica importante para los estados de Nayarit y Sinaloa. Se considera que la información obtenida puede constituir una línea base para la evaluación de la capacidad actual de Marismas Nacionales para sostener

la dinámica de las actividades económicas (agricultura, ganadería, acuicultura, pesca, minería, aprovechamiento forestal y turismo).

Palabras clave: *Marismas Nacionales, Sistema Socio Ecológico, disponibilidad y usos del agua*

ID 42

El diagnóstico del territorio de cuenca como columna fundamental en la protección de fuentes hídricas

Manuel J. Rodriguez Université Laval

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

INTRODUCCIÓN. En este trabajo se propone un método de análisis de riesgo en cuencas para la protección de fuentes hídricas con el objetivo de abastecimiento de agua potable. OBJETIVO. Se propone un marco metodológico aplicado, utilizando diferentes escenarios de uso del suelo, para llevar a cabo estrategias de protección de fuentes hídricas y de sus cuencas. El método se aplica a fuentes hídricas superficiales o subterráneas y toma en cuenta principalmente la cantidad disponible, la calidad del agua, la ocupación del territorio, y las condiciones ambientales y climáticas de la cuenca. MÉTODO Y RESULTADOS. El proceso de protección propuesto se fundamenta en un enfoque sistemático y de territorio para evaluar la vulnerabilidad de la cuenca. Primero, se realiza un diagnóstico de la calidad del agua en la bocatoma (agua cruda de abastecimiento) y aguas arriba en la cuenca, identificando los siguientes contaminantes: sedimentos, materia orgánica, microorganismos, nutrientes y metales. Luego, se delimitan zonas de protección en torno a las fuentes, ya sea en cuencas superficiales o en áreas de recarga en acuíferos, utilizando un análisis espacial con un sistema de información geográfica. Posteriormente, se realiza un inventario de actividades antropogénicas en dichas zonas (agricultura, urbanización, industria, infraestructuras lineales y de superficie) para identificar los orígenes más probables de los contaminantes. Con esta información, se determinan los contaminantes asociados y se desarrolla un análisis de riesgo con matrices de Intensidad-Consecuencia, que evalúan la probabilidad de ocurrencia de eventos contaminantes en la cuenca y sus impactos. Finalmente, un análisis de causa–efecto permite priorizar los riesgos presentes y definir medidas de intervención. Estas medidas se evalúan bajo criterios de costo–beneficio, identificando y priorizando acciones precisas: control de erosión, manejo del uso agrícola, regulación de zonación urbana, vertidos industriales y planes de ordenamiento del territorio. Este proceso se aplicó a dos situaciones (1-agua superficial y agua subterránea). Se demostraron desafíos adicionales: el conflicto de usos del suelo, la coordinación entre actores institucionales y la necesidad de adaptación al cambio climático. Finalmente se analizaron casos estudio en las Américas con diversidad de contextos: regiones árticas, comunidades rurales andinas y comunidades costeras tropicales. CONCLUSIÓN. Se demuestró que el proceso propuesto es eficiente, mejora la calidad del agua potable, protege la salud pública y promueve la sostenibilidad ambiental mediante una gestión integral, preventiva y basada en el conocimiento del territorio de la cuenca.

Palabras clave: *Vulnerabilidad, Análisis de riesgo, Contaminantes, Procesos, Agua de consumo*

ID 43

Controles hidrológicos y del uso de suelo sobre la calidad del agua en la cuenca del río Usumacinta

Ismael Soria Reinoso Laboratorio de Investigación en Limnología Tropical, FES Iztacala • **Universidad Nacional Autónoma de México** • **Javier Alcocer** Laboratorio de Investigación en Limnología Tropical, FES Iztacala • **Universidad Nacional Autónoma de México** • **Salvador Sánchez Carrillo** Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid • **Luis Oseguera Pérez** Laboratorio de Investigación en Limnología Tropical, FES Iztacala • **Universidad Nacional Autónoma de México** • **Montserrat Rivera Herrera** Programa de Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México • **Alejandro Palma Castro** Programa de Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México • **Martín Merino Ibarra** Unidad Académica de Ecología y Biodiversidad Acuática, ICMyL, Universidad Nacional Autónoma de México

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:30–13:50 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

La cuenca del río Usumacinta es el sistema fluvial más importante de Mesoamérica, caracterizado por la presencia de selvas tropicales, humedales y extensas planicies de inundación. A pesar de su relevancia ecológica e hidrológica, las evaluaciones integrales de la calidad del agua a escala de cuenca son escasas. El objetivo de este estudio fue caracterizar la variabilidad espacial y temporal de la calidad del agua en las cuencas media y baja del río Usumacinta e identificar los principales factores asociados. Se realizaron ocho campañas de muestreo entre 2017 y 2022 en 18 estaciones representativas del cauce principal y de los principales tributarios, abarcando condiciones hidrológicas contrastantes durante las temporadas de lluvias y secas. Se analizaron variables fisicoquímicas, nutrientes, sólidos suspendidos totales (SST), clorofila-a (Clor-a) e índices integrados de calidad del agua (WQI), complementados con información de cobertura y uso de suelo de cada subcuenca. La calidad del agua fue predominantemente buena a excelente en la mayoría de los sitios. Durante la temporada de lluvias aumentaron la turbidez, los SST y las concentraciones de nitrógeno inorgánico, mientras que disminuyeron la temperatura, el oxígeno disuelto, el pH, la conductividad, la transparencia, la Clor-a y el fósforo total. Estos cambios generaron relaciones N:P más elevadas, sugiriendo una menor disponibilidad relativa de fósforo durante los periodos de alto flujo. Espacialmente, las subcuencas con mayor cobertura forestal presentaron mayores concentraciones de oxígeno disuelto y mejores valores de WQI, mientras que los tributarios influenciados por actividades agrícolas y urbanas mostraron concentraciones más elevadas de nutrientes y menor calidad del agua. La menor calidad del agua se observó en el río Grijalva y en la zona de confluencia Grijalva–Usumacinta. Asimismo, la cuenca baja presentó una marcada heterogeneidad asociada a la interacción entre el uso de suelo, la conectividad con humedales y la influencia estuarina. En conjunto, la calidad del agua del río Usumacinta disminuyó durante la temporada de lluvias y en subcuencas con mayor transformación del paisaje. Estos resultados aportan una visión integral de la dinámica de la calidad del agua en un gran río tropical y proporcionan información relevante para su monitoreo y gestión.

Palabras clave: *Variabilidad estacional; Nutrientes; WQI; Cobertura forestal; Río tropical*

ID 44

Gobernanza y conflictos en la cuenca del Nilo Azul: el caso de la presa GERD

Juan Gerardo Castro Chávez Universidad de Guanajuato

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

El río Nilo Azul no es solo una fuente de agua, sino el sustento de millones de personas que dependen de él para vivir, producir alimentos y mantener sus comunidades. En este contexto, la construcción de la presa GERD por parte de Etiopía ha generado tensiones con Sudán y Egipto, evidenciando que los conflictos por el agua van más allá de lo técnico y se relacionan con la historia, el poder y la necesidad de desarrollo. Mientras Egipto teme que una disminución del flujo del río afecte su seguridad hídrica y alimentaria, Etiopía ve en la presa una oportunidad para generar energía y mejorar la calidad de vida de su población. Sudán, por su parte, se encuentra en una posición intermedia, donde percibe tanto beneficios como riesgos. Además, el cambio climático agrava esta situación al hacer más incierta la disponibilidad de agua, incrementando la presión sobre los recursos compartidos. Esto demuestra que la gestión del Nilo Azul no solo requiere acuerdos políticos, sino también una visión más humana, que considere el bienestar de las personas y la sostenibilidad de los ecosistemas. En este sentido, avanzar hacia una gobernanza más equitativa, cooperativa y adaptativa se vuelve fundamental para transformar el conflicto en una oportunidad de colaboración, garantizando así el acceso al agua para las generaciones presentes y futuras

Palabras clave: *Gobernanza hídrica, Nilo Azul, GERD (Gran Presa del Renacimiento Etíope), Aguas transfronterizas, Conflictos hídricos, Seguridad hídrica, Cambio climático, Cooperación Internacional, Gestión de Cuencas y Nexo agua, energía y alimentos*

ID 45

Diseño experimental con gradientes controlados para construir una base de datos multivariable de calidad del agua en redes de distribución.

Luis Emanuel Morales-Arias Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Yajaira Concha-Sánchez** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Sonia Tatiana Sánchez-Quispe** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

Para evaluar la calidad del agua potable en las redes de distribución, se necesitan métodos que sean capaces de unificar varias variables fisicoquímicas sin comprometer la trazabilidad experimental. Sin embargo, en la práctica, parámetros como el color, la turbidez, la conductividad eléctrica, el pH y el cloro residual tienden a analizarse por separado. Esto dificulta que se puedan identificar patrones y relaciones no lineales importantes para el monitoreo operativo. Para contrarrestar esta limitación, se plantea un diseño experimental con el objetivo de crear una base de datos multivariable, organizada y reproducible; esto servirá como insumo para análisis estadístico avanzado y modelos posteriores de aprendizaje automático. Este trabajo tiene como propósito crear un esquema experimental con gradientes controlados para desarrollar, estructurar y limpiar una base de datos sobre la calidad del agua potable en condiciones que sean representativas de los sistemas de distribución, tomando en cuenta parámetros que se puedan medir rápidamente y que tengan una alta aplicabilidad técnica. La metodología incluye la preparación de muestras sintéticas a partir de agua base, añadiendo gradientes individuales y combinados en cuanto a conductividad eléctrica, turbidez, color en el espacio CIELAB y cloro residual libre. Se registrarán pH, temperatura, turbidez, conductividad eléctrica, cloro residual libre. Después, se llevará a cabo el control de calidad de los datos, su depuración y el cálculo de variables derivadas, así como la estadística descriptiva, el análisis correlacional y la exploración inicial por medio del análisis de componentes principales. Como resultados esperados, se obtendrá una base de datos cruda y depurada, acompañada de bitácora experimental, diccionario de variables y visualizaciones exploratorias que permitan reconocer consistencia, variabilidad, agrupamientos y posibles redundancias entre parámetros. Asimismo, se espera que la estructura generada sea compatible con futuras aplicaciones de aprendizaje automático para construir indicadores sintéticos e interpretables de calidad del agua potable. Se llega a la conclusión de que emplear gradientes controlados puede robustecer la reproducibilidad de los experimentos, disminuir la ambigüedad en la interpretación multivariable y proporcionar un fundamento técnico firme para sistemas de monitoreo más completos en redes distribuidoras de agua potable.

Palabras clave: *Agua potable; parámetros fisicoquímicos; monitoreo; análisis multivariable; aprendizaje automático*

ID 46

Procesos de gobernanza de agua y justicia hídrica en la cuenca del Río Purificación en la región Costa Sur de Jalisco: problemas y perspectivas

Peter Rijnaldus Wilhelmus Gerritsen Universidad de Guadalajara

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 16:30–16:50 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

Esta ponencia analiza la gobernanza del agua a partir del estudio de las dinámicas locales presentes en la cuenca del Río Purificación, ubicada en la región Costa Sur de Jalisco. La investigación se sustenta en la perspectiva orientada a los actores, con el propósito de comprender los procesos de toma de decisiones relacionados con el acceso, uso y gestión de los recursos hídricos. El trabajo de campo incluyó la elaboración de un mapeo de actores clave involucrados en distintos niveles de gestión, entre ellos autoridades gubernamentales, productores agroindustriales, organizaciones sociales, comunidades locales y otros usuarios del agua. Asimismo, se realizaron 30 entrevistas semiestructuradas a actores estratégicos de la cuenca. Los resultados muestran que la justicia hídrica y la gobernanza del agua en la región se encuentran condicionadas por una serie de problemáticas interrelacionadas. Estas se vinculan estrechamente con dinámicas agroindustriales orientadas a la maximización de beneficios económicos para determinados actores, situación que genera efectos adversos sobre la sostenibilidad ambiental y las condiciones de vida de las comunidades locales. El análisis permite ofrecer una visión integral de la problemática, identificando y caracterizando a los actores involucrados, los principales conflictos y puntos críticos, así como los marcos normativos y los procesos sociales e institucionales que configuran la justicia hídrica y la gobernanza del agua en la cuenca. Se concluye que la construcción de una gobernanza hídrica más equitativa requiere fortalecer procesos de justicia hídrica impulsados desde las comunidades locales, mediante enfoques integrales e intersectoriales que promuevan la acción colectiva y prioricen el interés público y el bien común por encima de intereses particulares.

Palabras clave: *Justicia hídrica, gobernanza del agua, marco analítico de gobernanza, Occidente de México*

ID 47

Cladóceros en ecosistemas acuáticos de Morelia, México

José Luis Gómez Márquez FES Zaragoza, UNAM • **Roberto Trejo Albarrán** Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEMor) • **José Gadalupe Granados-Ramírez** Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEMor) • **Bertha Peña Mendoza** FES Zaragoza, UNAM • **José Luis Guzmá Santiago** FES Zaragoza, UNAM • **Andrea Elizabeth Granjeno Colín** Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEMor)

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

Los cladóceros representantes del zooplancton dulceacuícola, ocupan un lugar clave en la red trófica, con altas tasas de reproducción y porque son fáciles de cultivar. Son crustáceos utilizados como alimento vivo para larvas de peces por su fácil cultivo y aporte nutricional. El objetivo fue identificar las especies de cladóceros presentes en los ambientes acuáticos temporales y permanentes del Estado de Morelos. De febrero del 2000 a diciembre del 2015. Se tomaron algunos parámetros físicos y químicos con una botella Van Dorn y, además, se realizaron recolectas del zooplancton con una red cónica de 50 µm de luz de malla, durante las temporadas de lluvias y secas, en la zona litoral y la zona más profunda (compuerta), en un total de 130 cuerpos de agua entre lagos, presas y microreservorios. Se identificaron 33 especies, comprendidas en ocho familias (Bosminidae, Chydoridae, Daphnidae, Ilyocryptidae, Macrothricidae, Polyphemidae, Sididae y Moinidae) y 14 géneros. Se observó que la familia Chydoridae fue la más representada con cinco géneros y 10 especies, la familia Daphniidae con ocho especies, y las familias Bosminidae, Ilyocriptidae y Macrothricidae solo presentan una especie respectivamente. Las especies M. cf. micrura y M. wierzejskii registraron abundancias promedio de 11 org/m3 a 9,336 org/m3 en embalses de la zona centro-oriente del Estado. En el periodo de lluvias sobresalen por su frecuencia el cladócero Moina cf. micrura. De forma particular, en la zona mayor a los 1000 m.s.n.m., el género Daphnia estuvo constituido de cuatro especies reconocidas (D. parvula, D. laevis, D. pileata y D. cf. mendotae) en donde, la primera fue la que mayor abundancia de organismos en promedio registró de 5,111 org/m3, y la última registró el menor promedio de 57 org/m3. Daphnia. cf mendotae se reconoció en dos embalses de la zona norte y dos embalses de la región oriente. Se reporta que en estos sistemas acuáticos se presentan las especies que son utilizadas como alimento vivo en acuicultura, como es el caso de Moina cf. micrura y Diaphanosoma birgei, Daphnia laevis y Daphnia cf. Mendotae. Se registró a Moina wierzejski como especie que habita tanto en lagos, presas y microreservorios.

Palabras clave: *Embalses, crustáceos, determinación, microreservorios, bordos*

ID 49

Influencia de la evapotranspiración en la estimación de caudales mediante modelación hidrológica en la cuenca sur del Valle de México

Jose Adalberto Garcia Roriguez Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Joel Hernández Bedolla** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Alejandra Correa Gonzales** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:30–13:50 · Sala 1. Cuenca de México

La parte sur de la Cuenca del Valle de México constituye uno de los sistemas hidrológicos más alterados de México debido al crecimiento urbano, la construcción de infraestructura hidráulica, drenaje profundo, la desecación progresiva del sistema lacustre y la incorporación de recursos hídricos externos provenientes de los sistemas Lerma y Cutzamala. Esto ha alterado los procesos de infiltración, almacenamiento y generación de escurrimientos, dificultando la identificación de condiciones hidrológicas naturales para la aplicación de modelos lluvia–escurrimiento. Ante este escenario, es indispensable seleccionar periodos y estaciones hidrométricas con menor alteración antrópica para reducir la incertidumbre de la modelación hidrológica. Asimismo, la complejidad del sistema requiere variables de entrada robustas. Entre ellas, la Evapotranspiración (Eto) constituye uno de los componentes más importantes del balance hídrico por su influencia sobre la disponibilidad de agua. Diferencias en los métodos de estimación de esta variable pueden producir variaciones significativas en los resultados de modelación, por lo que su adecuada estimación es fundamental para disminuir la incertidumbre de las simulaciones. Debido a ello, es relevante evaluar el efecto de la evapotranspiración potencial sobre la estimación de escurrimientos. Bajo este enfoque, el presente trabajo evalúa la influencia de la evapotranspiración potencial en la simulación de caudales mediante el modelo hidrológico HBV. Para ello, se realizó un análisis de la cuenca y se seleccionó la estación hidrométrica B26275, representativa por su menor influencia antrópica, así como el periodo 1970–1991 para la modelación hidrológica. La información climática utilizada incluyó registros diarios de precipitación y temperatura máxima, mínima y media, a partir de los cuales se estimó la Evapotranspiración Potencial mediante 11 métodos empíricos basados en temperatura y radiación extraterrestre. Los resultados mostraron que el modelo HBV presentó un desempeño satisfactorio, alcanzando eficiencias Nash-Sutcliffe de 0.54 durante la calibración y 0.65 durante la validación, así como un Logaritmo de Nash-Sutcliffe de 0.74 en ambas. Considerando cuatro indicadores de desempeño, se obtuvieron valores promedio de ajuste de 0.75 y 0.80 respectivamente. Las diferencias en la estimación de la ETo generaron variaciones en los caudales simulados, evidenciando la importancia de esta variable en la estimación de escurrimientos para la zona de estudio.

Palabras clave: *Evapotranspiración, Modelo HBV, Incertidumbre hidrológica*

ID 50

Caracterización hidromorfométrica de microcuencas para determinar su peligrosidad en la generación de inundaciones fluviales

Francisco Antonio Avila García Universidad de Guanajuato • **Ismael Orozco Medina** Universidad de Guanajuato

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

El presente estudio ha tenido como objetivo realizar la caracterización morfométrica de la microcuenca urbana del Arroyo El Granizo, Los Alfaro, Las Liebres y San Juan de Otates con la finalidad de evaluar su influencia en la respuesta hidrológica y su susceptibilidad a la generación de inundaciones fluviales en el área urbana de la ciudad de León, Guanajuato. La ciudad de León se encuentra expuesta de manera recurrente a eventos de inundación que ocasionan pérdidas económicas y humanas. Además de incrementar la vulnerabilidad de las vialidades y de la infraestructura crítica de la ciudad. Para alcanzar este objetivo, la metodología implementada ha consistido en el análisis geoespacial para determinar los parámetros morfométricos que influyen en la respuesta hidrológica y la generación de escurrimientos en las microcuencas. El estudio se desarrolló utilizando el software QGIS y el Modelo Digital de Elevación de 15 m x 15 m obtenido del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de México. A partir del procesamiento de información geográfica se calcularon parámetros morfométricos relacionados con el relieve, la forma y la red de drenaje, área, perímetro, longitud y pendiente del cauce principal, densidad de drenaje, etc. La evaluación de la peligrosidad de las microcuencas se realizó mediante la asignación de niveles de peligrosidad baja, media y alta en cada parámetro morfométrico. Los resultados obtenidos han mostrados que el Arroyo El Granizo presenta la mayor peligrosidad, seguido por el arroyo de San Juan de Otates y Las Liebres, mientras que Los Alfaro registra la menor peligrosidad. En consecuencia, la peligrosidad identificada podría verse amplificada por la interacción con otros factores no incluidos en este análisis, tales como los patrones de precipitación y las transformaciones en el uso y cobertura del suelo, incrementando así el riesgo de ocurrencia de inundaciones urbanas en la ciudad de León. Con base en los resultados del presente estudio se concluye que el análisis morfométrico mediante un SIG permite comprender de manera integral el comportamiento hidrológico de las microcuencas urbanas, proporcionando información relevante para la gestión y reducción del riesgo por inundaciones en zonas urbanas.

Palabras clave: *Análisis morfométrico, Escorrentía Superficial, SIG, Microcuenca*

ID 51

Priorización hidrológica de subcuencas mediante la herramienta SWPT en la cuenca del río Potosí, noreste de México

Juan Camilo De Jesús Jiménez Álvarez Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Nuevo León • **Victor Hugo Guerra Cobian** Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Nuevo León • **Carlos Joel Ábrego Góngora** Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Nuevo León • **Miguel Ángel Zamora Juárez** Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Nuevo León • **Gerardo Colín García** Centro de Investigación Regional Pacífico Sur, Campo Experimental Chiapas, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias • **Adolfo López Perez** Postgrado en Hidrociencias - Campus Montecillo, Colegio de Postgraduados • **Carlos Roberto Fonseca Ortiz** Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencia del Agua

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 18:00–18:20 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La cuenca del río Potosí, ubicada en el noreste de México, presenta condiciones fisiográficas complejas que favorecen procesos de erosión, escurrimiento superficial y degradación de los recursos hídricos. En este contexto, la identificación de subcuencas prioritarias constituye una herramienta fundamental para orientar estrategias de manejo, conservación y restauración a escala de cuenca. El objetivo de este estudio fue priorizar las subcuencas de la cuenca del río Potosí mediante el análisis integrado de parámetros morfométricos y topo-hidrológicos utilizando la herramienta automatizada Sub-Watershed Prioritization Tool (SWPT). La delimitación de la cuenca y de la red de drenaje se realizó a partir de un Modelo Digital de Elevación (MDE) del INEGI con resolución espacial de 15 m. Mediante el modelo Soil and Water Assessment Tool (SWAT) y un umbral de drenaje de 25 km², la cuenca fue subdividida en 32 subcuencas. Posteriormente, SWPT calculó doce parámetros morfométricos y topo-hidrológicos: frecuencia de corrientes (Fs), relación de bifurcación (Rb), factor de forma (Rf), relación de elongación (Re), relación de circularidad (Rc), densidad de drenaje (D), textura de drenaje (Rt), coeficiente de compacidad (Cc), constante de mantenimiento del canal (C), índice topográfico de humedad (TWI), índice de potencia de corriente (SPI) e índice de transporte de sedimentos (STI). Los parámetros calculados fueron integrados mediante la metodología implementada en SWPT para obtener un índice de priorización de subcuencas. Los resultados permitieron identificar las subcuencas 8, 9, 29, 27 y 32 como las subcuencas de mayor prioridad, con valores de priorización comprendidos entre -74.8 y -57.1. El análisis de correlación mostró asociaciones significativas entre diversos parámetros, destacando Rf–Re (r = 0.99), TWI–SPI (r = -0.99) y Rc–Cc (r = -0.97), lo que indica una fuerte relación entre variables que describen la forma de la cuenca y su comportamiento hidrológico. SWPT constituye una herramienta eficiente, escalable y replicable para la priorización objetiva de subcuencas en regiones con disponibilidad limitada de información hidrológica. Su aplicación permitió identificar áreas críticas susceptibles de intervención prioritaria para la conservación de suelos, la gestión integrada de los recursos hídricos y la planificación ambiental en la cuenca del río Potosí.

Palabras clave: *Gestión de cuencas, Modelación hidrológica, Sistemas de información geográfica*

ID 53

Monitoreo de tirante hidráulico mediante tecnología asequible.

Flor Livier Morales Villafuerte Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Juan Ángel Saucedo García** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Benjamín Lara Ledesma** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

El acceso continuo a información hidrométrica es esencial para entender cómo se comportan los escurrimientos en una cuenca, así como para fortalecer su monitoreo y facilitar la toma de decisiones en su gestión. Sin embargo, en muchos contextos siguen existiendo importantes limitaciones en la cobertura espacial y temporal de las mediciones, lo que dificulta el seguimiento en tiempo real de los niveles del agua, especialmente durante eventos de lluvia intensa. Frente a este desafío, la incorporación de tecnologías asequibles emerge como una alternativa concreta y viable para ampliar las capacidades de observación hidráulica mediante métodos no invasivos a través de sistemas que sean económicos, reproducibles y fácilmente adaptables a distintas condiciones. El objetivo central de esta investigación es desarrollar un prototipo automatizado para monitorear el tirante hidráulico, utilizando un sensor ultrasónico HC-SR04 integrado con un microcontrolador ESP32, con el fin de medir de manera no invasiva y continua el tirante del flujo en condiciones controladas. En términos metodológicos, el proceso parte de la conceptualización del sistema de medición, avanza hacia la integración del sensor con el microcontrolador y el desarrollo del código de adquisición de datos, y concluye con la implementación experimental del prototipo en un canal hidráulico de laboratorio. Esta fase experimental tiene como propósito verificar la estabilidad de las lecturas, la consistencia del registro y el desempeño general del sistema. Además, se incluye una etapa de evaluación, calibración y optimización orientada a minimizar desviaciones y mejorar la confiabilidad de los datos obtenidos. Como resultado esperado, el prototipo deberá ser capaz de registrar automáticamente series temporales del tirante hidráulico, generando información valiosa para el monitoreo de niveles en canales. En este sentido, la propuesta representa una contribución concreta al campo de la innovación tecnológica aplicada a la gestión de cuencas ofreciendo una herramienta accesible que puede apoyar la generación sistemática de datos hidrométricos y, a largo plazo, sentar las bases para el desarrollo de redes de monitoreo hidráulico de bajo costo.

Palabras clave: *Estación hidrométrica de bajo costo, Sensores ultrasónicos, Monitoreo hidrológico*

ID 54

Gradiente longitudinal de calidad hidrogeomorfológica del arroyo La Yerbabuena, Jalisco: implicaciones para la conservación y la restauración fluvial

Fátima Esmeralda Robles-Vera Universidad de Guadalajara • **Claudia Irene Ortiz-Arrona** Universidad de Guadalajara

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 16:30–16:50 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

Los ecosistemas fluviales dependen de tres factores interrelacionados: la dinámica hidrológica, la morfología del cauce y la integridad del corredor ribereño. Cuando estos factores se alteran, se compromete la conectividad y funcionalidad del sistema. Éste estudio evaluó el gradiente longitudinal de la calidad hidrogeomorfológica del arroyo La Yerbabuena mediante el Índice Hidrogeomorfológico (IHG), con el fin de identificar sectores prioritarios para la conservación y sustentar el diseño de estrategias de restauración basadas en la naturaleza. Se evaluaron 30 km del cauce principal, divididos en 10 sectores funcionales delimitados mediante análisis geomorfológico en SIG sobre un modelo digital de elevación, considerando cambios de pendiente, morfología, confinamiento y uso de suelo. Cada sector se evaluó con el protocolo del IHG, que integra nueve atributos agrupados en tres componentes: a) calidad funcional del sistema, b) calidad del cauce y c) calidad del corredor ribereño. Los resultados mostraron un gradiente longitudinal claro de calidad hidrogeomorfológica. Los sectores de cabecera presentaron condiciones muy buenas (78–89 puntos), con riberas conservadas y sin alteraciones significativas del cauce. Los sectores medios registraron buena calidad (62–71 puntos), aunque con pérdida de integridad ribereña por cambios en el uso del suelo adyacente. Los sectores bajos, en cambio, mostraron condiciones deficientes (33–38 puntos), asociados a la ocupación de llanuras de inundación por actividades agropecuarias, la remoción mecánica de sedimentos, la simplificación del cauce y la degradación de la vegetación ribereña. La disminución de los valores del IHG hacia aguas abajo, estuvo determinada principalmente por el deterioro del corredor ribereño y la pérdida de la calidad funcional del sistema, mientras que la calidad del cauce se mantuvo como el componente mejor conservado en todos los sectores. Estos resultados permitieron identificar sectores prioritarios para la conservación y otros que requieren acciones de restauración. Entre estas acciones se plantea la recuperación de la vegetación ribereña nativa y la limitación de intervenciones que simplifican la morfología natural del cauce, con el propósito de recuperar la funcionalidad del sistema fluvial y reducir su vulnerabilidad frente a riesgos hidrogeomorfológicos.

Palabras clave: *Corredor ribereño, restauración fluvial, conectividad fluvial, sectores funcionales*

ID 55

Cuenca que va al mar: estrategia integral de manejo colaborativo en Los Tuxtlas, Veracruz

María Susana Rocha Mier Sendas, A.C. • **Helio Manuel García Campos** Sendas, A.C. • **Tajín Fuentes Pangtay** Sendas, A.C. • **Antonio Rangel Carrillo** Sendas, A.C.

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

Se aborda el porqué y cómo, después de varios años de trabajo de SENDAS A.C. casi a la par de la fundación de la ANP Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (RBLT) en 1998, se decidió explorar el manejo de cuencas para integrar procesos en los que la asociación había venido trabajando en los ámbitos de la conservación de ecosistemas primarios, la restauración ambiental, el manejo productivo de sistemas silvopastoriles y agroecosistemas así como la formación y educación ambiental. En 2022, en una coyuntura derivada de la obtención de apoyos de agencias nacionales e internacionales se enfocaron por una parte los trabajos a la restauración y reforestación del Manglar de Sontecomapan, en el municipio de Catemaco. Mientras que otro componente de la iniciativa de intervención se dirigió a la promoción y apoyo de comunidades y ranchos localizados en la RBLT, para la reforestación de manantiales ubicados dentro o en proximidades de los mismos. En el presente se ha llegado

a la conformación de una estrategia afinada que contribuye a la restauración de los valores ecosistémicos de las microcuencas que drenan hacia la Laguna de Sontecomapan a través de la reconversión productiva sostenible, con participación comunitaria, acompañada de proceso de sensibilización y educación ambiental dirigida a sectores poblacionales en esta cuenca. Parte sustantiva para la instauración del enfoque en la gestión zonal y de la ANP, ha sido la conjunción de actores aliados tanto gubernamentales, académicos, de la sociedad civil y de sujetos comunitarios y propietarios de ranchos. Con el enfoque de complejidad que se ha venido poniendo a prueba, se han logrado buenas perspectivas y avances en la restauración y conservación de humedales (manglares, manantiales y ríos) así como de áreas erosionadas. También se destaca la importancia del abordaje y la promoción de una perspectiva interactoral diversa, que se avizora como una estrategia mejor integrada y con buenas posibilidades de mayor incidencia local, para contribuir a la innovación en materia de intervención participativa y con buen potencial de arraigo en al menos los 3 municipios más poblados de esta región veracruzana.

Palabras clave: *Manejo integrado en cuencas costeras, Sinergia interinstitucional, Organización interactoral*

ID 56

Conectividad sedimentaria entre la cuenca y la Ensenada de La Paz: pérdida de suelo y cambios en la morfología

Roxana González León CICIMAR-IPN • **Griselda Margarita Rodríguez-Figueroa** CICIMAR-IPN • **Guillermo Martínez Flores** CICIMAR-IPN

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

Los sistemas cuenca-laguna son unidades funcionales de la interacción tierra-océano donde los procesos erosivos modulan la morfodinámica costera. En zonas áridas, como La Paz (Baja California Sur, México)- caracterizadas por un clima seco, lluvias escasas y marcada estacionalidad ciclónica, el suelo presenta una alta vulnerabilidad ante eventos hidrometeorológicos extremos. El impacto de estos fenómenos sobre los cuerpos receptores costeros aún permanece poco estudiado. La cuenca de La Paz desemboca en la Ensenada de La Paz (sitio RAMSAR desde 2008) y presenta un régimen hidrológico efímero y torrencial; su escurrimiento superficial anual representa solo el 3.6% de la precipitación total. Esta baja conectividad sedimentaria típica de cuencas áridas plantea una interrogante: ¿cuánto sedimento erosionado alcanza realmente el cuerpo receptor? Para estimarlo, en este estudio se cuantificará la relación entre la pérdida de suelo por eventos extremos y los cambios batimétricos de la laguna durante el período 2015–2025. La metodología integrará datos CHIRPS para identificar las máximas precipitaciones, se estimará la erosión potencial mediante RUSLE y se calculará la fracción exportada con el modelo Sediment Delivery Ratio (SDR). Los cambios batimétricos se analizarán con imágenes Sentinel-2 L2 y se validarán con batimetría in situ. Se plantea la hipótesis de que, debido a la baja conectividad sedimentaria, los eventos extremos generarán pérdidas significativas, pero con cambios batimétricos menores. Este trabajo, actualmente en desarrollo, permitirá cuantificar la conectividad sedimentaria en el área y período de estudio, aportando datos útiles para la gestión sostenible de esta región.

Palabras clave: *Erosión potencial, sistema cuenca-costa, cambios batimétricos*

ID 57

Evaluación de ERA5 para la precipitación en la Zona Montañosa Central de Veracruz y sus implicaciones para la resiliencia hídrica

Pohema de Jesús González Viveros Licenciatura en Ciencias Atmosféricas, Universidad Veracruzana • **Juan Cervantes Pérez** Licenciatura en Ciencias Atmosféricas, Universidad Veracruzana • **Juan Pérez Quezadas** Investigación y Desarrollo de Acuíferos S.A. de C.V., Hermosillo, Sonora • **Juan Raúl Martínez Durán** Licenciatura en Ciencias Atmosféricas, Universidad Veracruzana • **Michell Estefanía Ojeda Barajas** Licenciatura en Ciencias Atmosféricas, Universidad Veracruzana

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:40–10:00 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

La precipitación es una variable clave para la disponibilidad de agua, la recarga de acuíferos y la gestión sostenible de cuencas hidrográficas. En regiones montañosas, la interacción entre la circulación atmosférica y la topografía genera una elevada variabilidad espacial de la precipitación, dificultando su monitoreo mediante redes convencionales de observación. El objetivo de este estudio fue evaluar la capacidad del reanálisis ERA5 para representar la variabilidad espacial y temporal de la precipitación en la cuenca del río La Antigua, localizada en la Zona Montañosa Central de Veracruz. Se analizaron registros mensuales de precipitación correspondientes al periodo 1982–2022 provenientes de estaciones climatológicas del Servicio Meteorológico Nacional, así como datos de ERA5. Previamente, las series observadas fueron sometidas a procesos de control de calidad y evaluación de homogeneidad mediante las pruebas de Pettitt, SNHT y Buishand, con el fin de garantizar la consistencia de los registros utilizados en el análisis. Posteriormente, se evaluaron climatologías, estacionalidad y tendencias temporales mediante la prueba no paramétrica de Mann-Kendall y la pendiente de Sen. Asimismo, se calcularon indicadores estadísticos como el coeficiente de correlación de Pearson (r), coeficiente de determinación (R^2), error cuadrático medio (RMSE) y sesgo medio (Bias). Los resultados muestran que ERA5 reproduce adecuadamente la variabilidad temporal y el ciclo estacional de la precipitación, permitiendo identificar patrones hidroclimáticos regionales de gran escala. Sin embargo, se observaron discrepancias en la magnitud de los acumulados y en algunas tendencias locales, particularmente en zonas de topografía compleja donde la precipitación orográfica desempeña un papel dominante. Se concluye que ERA5 constituye una herramienta útil para el análisis de patrones espaciales y temporales de precipitación a escala regional y para complementar la información observacional en cuencas con escasa cobertura meteorológica. No obstante, su aplicación en estudios hidrológicos locales requiere validación con observaciones in situ. Desde la perspectiva de la gestión de cuencas, los resultados proporcionan criterios para evitar el uso directo y homogéneo de ERA5 en toda la región y orientan la aplicación de correcciones diferenciadas de acuerdo con la elevación y las características topográficas. Adicionalmente, la integración de ambas fuentes de información puede contribuir a mejorar la evaluación de los recursos hídricos y fortalecer estrategias de adaptación y resiliencia frente a la variabilidad y el cambio climático en cuencas montañosas tropicales, aportando elementos para una gestión hídrica más robusta y sustentable.

Palabras clave: *Reanálisis, tendencia de precipitación, Cuenca del Río Actopan*

ID 58

Caracterización territorial mediante SIG de la Cuenca de la Laguna de Tecocomulco, México

Sandra Pedraza Yáñez Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Guillermo Alejandro Pérez Flores** Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Sandra García de Jesús** Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Miguel Adrián Domínguez Godoy** Universidad Autónoma de Tlaxcala

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 16:40–17:00 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La cuenca de la laguna de Tecocomulco, constituye un sistema socioecológico de alta relevancia ambiental e hidrológica por ser el último humedal natural del sistema lacustre del Valle de México y un sitio Ramsar. No obstante, la presión derivada del aprovechamiento territorial y transformaciones del paisaje ha generado la necesidad de diagnósticos integrales que contribuyan al manejo sustentable de sus recursos naturales. El objetivo de este trabajo fue realizar una caracterización territorial de los componentes biofísicos, socioeconómicos e institucionales de la cuenca para el análisis de procesos de degradación ambiental. Se utilizó el enfoque metodológico de los Planes de Acción para el Manejo Integral de Cuencas (PAMIC). El procesamiento espacial se realizó en QGIS 3.44.4 utilizando modelos digitales de elevación, información cartográfica de INEGI y datos hidrológicos, climáticos y territoriales provenientes de SIATL, CONAGUA, CLICOM y DENUE. Se integraron variables físicas, biológicas, socioeconómicas e institucionales vinculadas con la gobernanza ambiental. La integración espacial permitió identificar elevaciones conformadas por ceniza, escoria y flujos de lava basáltico-andesítica restringidas principalmente a la franja Apan-Tezontepec, así como un valle tectónico relleno por sedimentos aluviales y volcaniclásticos. Predominan los suelos feozem háplico, feozem lúvico, planosol mólico y andosol húmico, caracterizados por su elevada fertilidad y aptitud agrícola. La cuenca presenta un comportamiento endorreico, por lo que la precipitación y los escurrimientos de las zonas altas convergen hacia la laguna de Tecocomulco. Asimismo, las variaciones topográficas favorecen la formación de microclimas que influyen en la distribución de la vegetación, la humedad del suelo y los procesos erosivos. Se identificaron 141 localidades con distintos grados de marginación asociados con limitaciones en el acceso a servicios básicos. La agricultura constituye la principal actividad económica; adicionalmente, se desarrollan actividades turísticas, recreativas y extractivas. Entre los principales actores de la gobernanza ambiental destacan CONAGUA, SEMARNAT, autoridades comunitarias, ejidatarios, asociaciones civiles, gobiernos municipales y organizaciones locales. La caracterización territorial obtenida constituye una línea base para identificar procesos de degradación ambiental y priorizar áreas de atención, además de aportar elementos técnicos para el manejo sustentable y la restauración ecológica de la laguna de Tecocomulco y su zona de influencia.

Palabras clave: *Cuenca hidrográfica, diagnóstico territorial, procesamiento geoespacial*

ID 59

Cartografía de la Conservación: Evaluación Crítica y Propuesta de Reforma del Marco Institucional y Jurídico de los Humedales en México

María Teresa Souza Bosch Instituto de Geografía de la UNAM

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 16:50–17:10 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

La existencia de instituciones de gobernanza ambiental no ha evitado la persistente pérdida y degradación de ecosistemas. En los últimos 50 años, se han registrado enormes pérdidas de biodiversidad a nivel global, siendo las pérdidas más pronunciadas en la región de Latinoamérica y en los ecosistemas epicontinentales y de humedales. Aunque la gobernanza ambiental, los bienes comunes y los sistemas socio-ecológicos en materia de agua y ecosistemas terrestres y marinos ha sido ampliamente estudiado por diversos autores como Ostrom y Agrawal, los problemas de gobernanza de humedales en Latinoamérica son poco estudiados y comprendidos. A pesar de que México es el segundo país con más humedales reconocidos por la Convención Ramsar por su importancia internacional, el país carece de una ley marco en materia de humedales y la mayoría de las disposiciones legales sobre humedales se enfocan en manglares y humedales costeros, pero no consideran a los humedales continentales. Las disposiciones legales sobre humedales se encuentran dispersas entre leyes del agua y ambientales y no hay una distribución clara de competencias. Asimismo, existe una brecha entre las políticas formales de conservación de humedales y su implementación real. Aunado a esto, los humedales se encuentran en la intersección de la tierra, a menudo de propiedad colectiva, y el agua, de propiedad nacional, lo que genera problemas de jurisdicción y competencia, en los que ningún actor tiene control ni responsabilidad completa sobre ellos. Esta investigación interroga ¿Cuáles son las barreras de gobernanza ambiental para la conservación de humedales en México? Para esto busca identificar lagunas legales y conflictos de competencia en las leyes e instituciones que regulan la conservación de humedales, comparar la aplicación de las leyes e instituciones de conservación de humedales en Cuatrociénegas, Coahuila y Pantanos de Centla, Tabasco, y contrastar las barreras para la conservación de humedales enfrentados por comunidades locales en humedales sujetos a distintos regímenes de protección en la cuenca del Río Bravo - Conchos en Coahuila y en la cuenca del Grijalva - Usumacinta en Tabasco, para desarrollar una propuesta de reforma del marco jurídico e institucional.

Palabras clave: *gobernanza ambiental, humedales, Convención Ramsar, derecho ambiental*

ID 60

De la gobernanza institucional a la acción ciudadana: organización social para la gestión de la cuenca del Lago de Zirahuén

Osvaldo Corona Soria Comité de Cuenca del lago de Zirahuén

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 12:30–12:50 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

La cuenca del Lago de Zirahuén, Michoacán, ha enfrentado diversos procesos de deterioro ambiental asociados al crecimiento de los asentamientos humanos, las descargas de

aguas residuales, actividades productivas y cambios en el uso del suelo. Como respuesta, en 2013 se instaló el Comité de Cuenca del Lago de Zirahuén, consolidándose durante doce años como un espacio de coordinación y participación entre autoridades, usuarios, organizaciones sociales y otros actores vinculados con la gestión del agua y del territorio. El presente trabajo, analiza dicha evolución como mecanismo de gobernanza, así como la estrategia que la sociedad organizada adopta ante el debilitamiento institucional. La experiencia se documenta mediante instrumentos de planeación, acuerdos, acciones realizadas y procesos de participación desarrollados durante el periodo 2013–2025, complementada con la experiencia directa de actores clave que dan seguimiento al Comité. En 2025, después del proceso de renovación de vocales usuarios, la falta de condiciones institucionales para su toma de protesta y la consecuente pérdida de continuidad del Comité llevaron a los actores sociales a explorar alternativas para mantener vigentes los objetivos de gestión de la cuenca. Como resultado, se impulsó la constitución de una asociación civil como alternativa de organización y continuidad, con la perspectiva de fortalecer la participación ciudadana y mantener capacidades de gestión mientras se generan condiciones institucionales en la región y favorables para retomar los mecanismos formales de gobernanza. La experiencia muestra que la continuidad de la gestión de una cuenca no depende exclusivamente de la permanencia de las estructuras institucionales. Entre las principales lecciones se identifica la importancia de contar con capacidades locales, organización social, memoria institucional y mecanismos flexibles en los procesos de participación que permitan adaptarse a cambios políticos y administrativos. Con la participación de actores clave, se coordinan acciones de gestión no sólo ante instancias de gobierno sino ante organizaciones internaciones lo cual permite abarcar un marco de gestión mucho más amplio en materia de gobernanza. Este caso puede aportar elementos para comprender la gobernanza adaptativa como una estrategia para mantener procesos de gestión y participación ciudadana en cuencas donde es claro que existen cambios en las condiciones institucionales.

Palabras clave: *Gobernanza adaptativa; participación social; organización comunitaria; gestión ambiental*

ID 61

Diagnóstico de los Órganos Auxiliares en el Estado de México, alternativas de concurrencia institucional y perspectivas de restauración.

Hugo Jesús Plata Tinoco Comisión del Agua del Estado de México

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 17:10–17:30 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La gestión integral del agua en el Estado de México enfrenta un desafío de articulación territorial crítico debido a la disparidad operativa de sus espacios de concertación. El territorio estatal confluye en tres grandes Consejos de Cuenca: Lerma-Santiago, Balsas y Valle de México; no obstante, bajo la realidad institucional actual, únicamente el Consejo de Lerma-Santiago se mantiene formalmente en funciones. Esta parálisis estructural se replica en el ámbito subregional, donde de los doce Órganos Auxiliares (OA) legalmente constituidos en la entidad, solo tres presentan actividad operativa y seguimiento: Presa Madín, Laguna de Zumpango y el Comité de Cuenca para el Rescate de las Lagunas La Piedad, Axotlán y Espejo de los Lirios. Por el contrario, cuencas de alta vulnerabilidad hídrica y estratégica —como Valle de Bravo-Amanalco, Villa Victoria-San José del Rincón, Presa Guadalupe y la subcuenca de los ríos Amecameca y La Compañía— se encuentran en un estado de paro técnico crónico, permaneciendo el resto de los comités sin actividad registrada. El objetivo de este trabajo es presentar un diagnóstico situacional de estos esquemas de participación en el Estado de México, analizando los factores normativos y políticos que han frenado su continuidad, pero contrastándolos simultáneamente con las variables de éxito coyuntural que permiten la persistencia de los tres órganos activos. Se explorará cómo, a pesar de severas limitaciones presupuestales, la cohesión social, la presión ciudadana y la vinculación técnica local han fungido como motores de resistencia operativa. A partir de este mapeo, y considerando el complejo panorama de centralización de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), se argumentará la necesidad de consolidar una estrategia de Concurrencia Institucional que asegure el reconocimiento oficial de las vocalías y representaciones conforme lo mandata la Ley de Aguas Nacionales. Finalmente, se concluye sobre la urgencia de reestablecer estos canales como la vía legal para coordinar agendas conjuntas de inversión y sentar perspectivas reales de restauración socioambiental en el territorio.

Palabras clave: *Gobernanza hídrica, Reactivación operativa, Reconocimiento legal, Delimitación competencial, Gestión subregional*

ID 62

Siete Congresos Nacionales de Manejo y Gestión de Cuencas, una Visión Compartida: Evolución, Aprendizajes y Perspectivas (2007–2026)

Eduardo Ríos Patrón SECIHTI - Universidad de Guanajuato | Red Mexicana de Cuencas • **Ignacio Daniel González Mora** Red Mexicana de Cuencas • **Raúl Francisco Pineda López** Centro de Capacitación en Cuencas • **Helena Cotler Ávalos** Centro Geo

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

El Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas se ha consolidado como uno de los principales espacios de intercambio, reflexión y construcción colectiva en torno a la gestión sostenible del agua y los territorios de cuenca en México. Desde su primera edición, este esfuerzo ha reunido a investigadores, estudiantes, tomadores de decisiones, organizaciones de la sociedad civil y actores comunitarios para compartir conocimientos, experiencias y propuestas orientadas al fortalecimiento de la gestión integrada de cuencas. El presente trabajo analiza la trayectoria de las siete ediciones del Congreso celebradas entre 2007 y 2026, con el propósito de identificar su evolución temática, las principales contribuciones al campo del manejo y gestión de cuencas y su papel en la consolidación de una comunidad nacional de práctica. A partir de una revisión documental de memorias, programas académicos, materiales de difusión y registros institucionales, se reconstruyen los principales hitos, tendencias y transformaciones observadas a lo largo de más de una década. Los resultados evidencian una ampliación progresiva de los temas abordados, transitando desde enfoques centrados en la gestión integrada de recursos hídricos hacia discusiones más amplias relacionadas con la gobernanza del agua, la adaptación al cambio climático, la restauración de ecosistemas, la participación social, la seguridad hídrica y la contribución de las cuencas al cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Asimismo, se observa una creciente diversidad de actores participantes y una mayor articulación entre sectores académicos, gubernamentales y sociales. Finalmente, el trabajo reflexiona sobre los retos

y oportunidades que enfrentan los congresos especializados como espacios de generación de conocimiento, diálogo multisectorial e incidencia en las políticas públicas, destacando la relevancia del Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas como una plataforma estratégica para fortalecer la sostenibilidad hídrica y territorial de México.

Palabras clave: *Congreso de Cuencas, Remexcu, colaboración*

ID 63

La explotación de sedimentos del río Usumacinta en Tesnoque, Tabasco: técnicas, reglas y organización en tres poblaciones ribereñas

Víctor Gallardo Zavaleta Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas • **Edith Kauffer Michel** Centro de Insvestigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 17:30–17:50 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La gobernánza de cuenca incluye diferentes actividades organizativas en el aprovechamiento de los recursos asociados con los ríos. Entre los recursos que constituyen el sistema hidrológico de las cuencas se encuentran los sedimentos fluviales, que son explotados de forma manual o mecanizada por actores vinculados con el suministro a la industria de la construcción. La explotación de los sedimentos tiene efectos en las dinámicas de las localidades ribereñas que tienden a conformar sistemas de organización, el establecimiento de reglas y el uso de técnicas extractivas para las demandas locales o regionales de los llamados Materiales Pétreos en la legislación mexicana. En Tenosique, Tabasco, algunos habitantes de los poblados Pomoná, La Isla y El Faisán, distribuidos en ambas riberas del río Usumacinta, se organizan en torno a reglas y acuerdos locales para la explotación artesanal de los sedimentos fluviales en los llamados “playones”. Su organización, es el resultado histórico de prácticas y estrategias sociales que se constituyó a partir de las técncias extractivas, la participación de los actores y los acuerdos y el conjunto de reglas locales y extralocales, de modo que les permite el control y el aprovechamiento del recurso a pesar de sus tensiones recurrentes. En este sentido, consideramos que la explotación de sedimentos es un proceso organizativo que representa un tipo de gobernanza local o contextual de los sedimentos en la cuenca. El objetivo de nuestra propuesta es mostrar cómo las prácticas organizativas en las tres poblaciones ribereñas, forman parte de las estrategias para mantener el control de la explotación de los sedimentos fluviales de esta porción del río Usumacinta. Nuestra propuesta se nutre de información reunida en recorridos de campo realizados en el marco de un proyecto de investigación sobre los usos de los sedimentos del río Usumacinta entre 2018 y 2025, y de una estancia prolongada de trabajo de campo y archivo en las tres localidades para una tesis doctoral sobre la trayectoria de la explotación de la arena y grava en Tenosique, Tabasco.

Palabras clave: *Arena – Extracción – Fluvial – Usumacinta - Río*

ID 64

Zonas potencialmente propensas a inundación, mediante la caracterización ambiental de la microcuenca Ixtacuixtla, Tlaxcala

Ramiro Nava Rodriguez Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Emir Lenin Serafin Higuera** Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Hipolito Muñoz Nava** Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Rafael German Urban Lamadrid** Universidad Autónoma de Guerrero

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

Las inundaciones constituyen uno de los riesgos hidrometeorológicos más frecuentes y devastadores a nivel mundial, siendo consideradas por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) como uno de los desastres naturales con mayores afectaciones sobre la población, la infraestructura y las actividades económicas. La caracterización de los elementos físicos, ambientales y morfométricos de una cuenca constituye una herramienta fundamental para comprender su comportamiento hidrológico e identificar áreas con mayor susceptibilidad a la concentración y acumulación de escurrimientos. El objetivo de la investigación fue identificar zonas potencialmente propensas a inundación mediante la caracterización socioambiental y morfométrica de la microcuenca Ixtacuixtla, Tlaxcala. La metodología se basó en el análisis de información geoespacial mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG), integrando variables hidrológicas, hipsométricas, edafológicas, climáticas, de pendiente, relieve, uso de suelo y cobertura vegetal. Asimismo, se calcularon parámetros morfométricos relacionados con la forma, drenaje y relieve de la microcuenca. Los resultados mostraron que la microcuenca presenta una forma alargada (Kc = 1.97; Ic = 0.26), una densidad de drenaje baja (0.40 km/km²) y un relieve moderado (ΔH = 517 m), características que favorecen una respuesta hidrológica relativamente gradual. Se identificó un rango altitudinal de aproximadamente 2,100 a 3,150 msnm y un predominio de pendientes entre 15° y 45°, las cuales favorecen el transporte de escurrimientos hacia las partes bajas. Asimismo, el uso de suelo está dominado por agricultura de temporal, mientras que la vegetación moderada constituye la cobertura predominante dentro de la microcuenca. Se concluyó en que la microcuenca Ixtacuixtla, y la combinación de una morfología alargada, pendientes moderadas a altas, variaciones altitudinales significativas y el predominio de actividades agrícolas sugiere la presencia de zonas con susceptibilidad moderada a inundaciones, principalmente en áreas bajas asociadas al cauce principal y a la presa Mariano Matamoros, resultados consistentes con los reportados en estudios similares realizados en otras cuencas hidrográficas.

Palabras clave: *Riesgo hidrometereológico, vulnerabilidad, gestión*

ID 65

Entre la colaboración y la incidencia: una reflexión crítica sobre la trayectoria y los desafíos de la Red Mexicana de Cuencas

Eduardo Ríos Patrón SECIHTI - Universidad de Guanajuato | Red Mexicana de Cuencas • **Ignacio Daniel González Mora** Red Mexicana de Cuencas • **Clara Tinoco Navarro** Centro Transdisciplinario de Incidencia Socioambiental • **Raúl Francisco Pineda López** Centro de Capacitación en Cuencas, A.C.

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

La Red Mexicana de Cuencas (REMEXCU) se ha consolidado como uno de los principales espacios de articulación entre

academia, organizaciones de la sociedad civil, instituciones gubernamentales y actores territoriales interesados en la gestión sostenible del agua y las cuencas en México. A lo largo de su trayectoria, la Red ha contribuido a la generación y difusión de conocimiento, la formación de capacidades y el fortalecimiento de vínculos de colaboración entre diversos sectores. El presente trabajo analiza críticamente su evolución, aportaciones y desafíos, a partir de la revisión de sus actividades, publicaciones y espacios de intercambio. Se argumenta que, si bien la REMEXCU ha logrado consolidar una comunidad interdisciplinaria de práctica y reflexión, persisten retos relacionados con la participación efectiva de actores locales, la sostenibilidad de los mecanismos de colaboración y, especialmente, la capacidad de traducir el conocimiento generado en procesos de incidencia y transformación de las políticas públicas. En un contexto marcado por crecientes conflictos socioambientales y desafíos de gobernanza hídrica, se plantea la necesidad de fortalecer el papel de la Red como espacio no sólo de intercambio académico, sino también de articulación social y construcción de soluciones colectivas y promotor de temas centrales de la agenda pública. El análisis permite identificar aprendizajes, tensiones y oportunidades para fortalecer la contribución de las redes de conocimiento a la gestión integrada de cuencas en México.

Palabras clave: *Red Mexicana de Cuencas, gobernanza del agua, gestión integrada de cuencas, incidencia pública, colaboración intersectorial*

ID 66

Optimización metaheurística del modelo Sacramento mediante GWO para la simulación de caudales máximos en cuencas con información limitada

Ulises Helios Méndez Vallejo Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Joel Hernández Bedolla** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Sonia Tatiana Sánchez Quispe** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 12:50–13:10 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La estimación precisa de caudales de diseño es fundamental para la seguridad de la infraestructura hidráulica; sin embargo, en diversas regiones es común enfrentar una severa escasez de registros hidrométricos submensuales. Este trabajo presenta una metodología para la simulación continua y desagregación temporal de caudales máximos en la cuenca de Santiago Undameo, Michoacán, superando la limitante de datos diarios. Se implementó el modelo hidrológico conceptual Sacramento (SAC-SMA), forzado con series diarias de precipitación máxima y evapotranspiración potencial media espacial. Ante la ausencia de aforos diarios continuos, la calibración se efectuó utilizando gastos máximos mensuales históricos extraídos de la base de datos BANDAS (CONAGUA). Para resolver la alta dimensionalidad del modelo (16 parámetros) y garantizar la eficiencia computacional, se integró el algoritmo metaheurístico Grey Wolf Optimizer (GWO) acelerado mediante compilación Just-In-Time en Python. Se diseñó una función objetivo multivariada enfocada exclusivamente en la captura de eventos extremos, la cual pondera el índice Kling-Gupta (KGE), el sesgo del caudal máximo anual (APFB) y el sesgo en el volumen para caudales altos (BFHV). Los resultados demuestran una alta eficiencia algorítmica, logrando convergencia en tiempos inferiores a 10 segundos. Durante la fase de calibración, el modelo alcanzó un ajuste sobresaliente con un KGE de 0.895 y un sesgo de picos anuales prácticamente nulo (APFB de 0.004). En la validación, a pesar de la alta variabilidad natural y la presencia de anomalías históricas extremas, se mantuvo un rendimiento aceptable (KGE de 0.653), conservando la sincronía estacional. Se concluye que el acoplamiento de esquemas de inteligencia de enjambre con modelación hidrológica continua permite reconstruir eficazmente la dinámica de caudales máximos a partir de observaciones mensuales. Esta innovación metodológica provee una herramienta robusta para extender series históricas y ajustar funciones de densidad de probabilidad, reduciendo la incertidumbre en la estimación de variables para el diseño y protección de cuencas.

Palabras clave: *Desagregación temporal, Modelación continua, Gastos de diseño, Algoritmos bioinspirados, Santiago Undameo*

ID 67

Infraestructura de drenaje y zonas de amortiguamiento como estrategia integral para la mitigación de inundaciones urbanas por el dren Arroyo de Tierras, Morelia, Michoacán

Elena Sosa Ortiz Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Jesús Pardo Loaiza** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Constantino Domínguez Sánchez** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 17:10–17:30 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

Las inundaciones urbanas constituyen uno de los fenómenos hidrometeorológicos con mayor impacto en la calidad de vida de las comunidades mexicanas. El dren Arroyo de Tierras, en el municipio de Morelia, Michoacán, presenta desbordamientos recurrentes durante la temporada de lluvias que afectan calles, viviendas y colonias aledañas, generando pérdidas materiales y seguridad de la población. Frente a este problema, los enfoques convencionales de drenaje pluvial resultan insuficientes si no se integran con soluciones basadas en la naturaleza que recuperen las funciones hidrológicas de la cuenca y reduzcan el riesgo de manera sostenible. Este trabajo tiene como objetivo evaluar una propuesta integral de mitigación de inundaciones para el dren Arroyo de Tierras que combina infraestructura de drenaje pluvial con la incorporación de una zona de amortiguamiento o área inundable controlada como solución basada en la naturaleza, analizando mediante modelación hidráulica bidimensional con HEC-RAS la reducción de tirantes, velocidades y mancha de inundación en el área urbana afectada. La metodología comprende el análisis hidrológico de la cuenca para distintos periodos de retorno; la construcción del modelo bidimensional en Iber a partir de información topográfica del sitio; y la simulación de tres escenarios: condición actual sin obra, escenario con infraestructura de drenaje convencional, y escenario combinado con drenaje más zona de amortiguamiento. Este último escenario incorpora el principio de llanura de inundación controlada, permitiendo que el excedente hídrico se distribuya en un área delimitada fuera de la zona urbana, recuperando funciones ecosistémicas del arroyo. En la ponencia se presentará con detalle el diseño de cada escenario. Se prevé que la propuesta combinada de drenaje e infraestructura verde reduzca de manera más efectiva la mancha de inundación en comparación con el drenaje convencional aislado, al distribuir el volumen de escurrimiento excedente en la zona de amortiguamiento y disminuir los tirantes máximos en las colonias afectadas. El trabajo aporta evidencia técnica sobre la viabilidad de integrar soluciones basadas en la naturaleza en proyectos de drenaje urbano en Michoacán, contribuyendo a

la toma de decisiones para una gestión hídrica más resiliente y sostenible en la cuenca del Arroyo de Tierras.

Palabras clave: *Soluciones basadas en la naturaleza, mitigación de inundaciones, zona de amortiguamiento, drenaje pluvial, modelación bidimensional*

ID 68

Evaluación de los sólidos suspendidos y carbono orgánico particulado en el Río Usumacinta mediante teledetección

Kevin Alejandro Palma Castro Universidad Nacional Autónoma de México • **Javier Alcocer Durand** Universidad Nacional Autónoma de México • **Salvador Sánchez Carrillo** Museo Nacional de Ciencias Naturales, Consejo Superior de Investigaciones Científicas • **Luis Alberto Oseguera Pérez** Universidad Nacional Autónoma de México • **Felipe Francisco García Oliva** Universidad Nacional Autónoma de México • **Ismael Fabian Soria Reinoso** Universidad Nacional Autónoma de México

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:00–9:20 · Sala 4. Cuenca del Balsas

Los sistemas fluviales desempeñan un papel fundamental en el transporte de sedimentos y de carbono hacia el océano. Sin embargo, el análisis de estas variables en ríos extensos suele verse limitado por la escasa cobertura espacial y temporal de las campañas de muestreo. En este contexto, la percepción remota constituye una herramienta complementaria para el monitoreo hidrológico y biogeoquímico de los sistemas fluviales. El presente estudio desarrolló y evaluó modelos para estimar sólidos suspendidos (SS) y carbono orgánico particulado (COP) en el río Usumacinta a partir de imágenes satelitales de Sentinel-2 y Landsat. Se utilizaron datos obtenidos en siete campañas de muestreo realizadas entre 2017 y 2025 en sitios distribuidos a lo largo de la porción mexicana del río Usumacinta. Las concentraciones de SS y COP se relacionaron con diversos índices espectrales mediante modelos de regresión empírica. Los mayores ajustes se obtuvieron mediante combinaciones de bandas del espectro rojo al infrarrojo cercano, alcanzando coeficientes de determinación de 0.77 para los SS y de 0.86 para el COP. Las concentraciones estimadas mostraron una alta concordancia con los datos de campo, con porcentajes de similitud de 70–76 % para los SS y de 89–98 % para el COP. A partir de los modelos generados, se estimaron los flujos diarios y anuales en función del caudal medido en la estación hidrométrica de Boca del Cerro. Obteniendo un flujo promedio de SS de 5,793 ± 4,470 ton día^{-1}, equivalente a una exportación anual de 2.21 ± 0.47 Tg año^{-1}. Para el COP se estimó un flujo promedio de 132 ± 98 ton día^{-1} y una exportación anual de 48 ± 12 Gg año^{-1}, valores cercanos a los reportados por modelos globales de flujos de SS y COP hacia el océano. Los resultados son coherentes y favorables respecto de la variabilidad espacial y estacional de los sedimentos y del carbono orgánico particulado en el río Usumacinta. Asimismo, se destaca la mayor resolución temporal y espectral de Sentinel-2 como una ventaja crucial para el monitoreo de SS y COP. Lo anterior abre la posibilidad de aplicar una metodología similar en otros sistemas fluviales del país, a fin de brindar una herramienta complementaria para el monitoreo y la gestión sostenible de cuencas.

Palabras clave: *Imágenes Satelitales; Transporte de sedimentos; Ríos Tropicales*

ID 70

Indicadores ecohidrológicos para evaluar soluciones basadas en la naturaleza para la conservación de suelo y agua en Calera, Zacatecas

Carlos Alfonso Muñoz Robles Universidad Autonoma de San Luis Potosi • **Antonio Cardona Benavides** Universidad Autonoma de San Luis Potosi • **Martha Pérez Méndez** GIZ • **Jorge Guillermo Rodríguez Herrera** Universidad Autonoma de San Luis Potosi

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:20–9:40 · Sala 1. Cuenca de México

La demanda de agua, los cambios en el paisaje y la degradación de los ecosistemas son algunos de los principales problemas que afectan a las zonas secas del mundo. Ante esta situación, la evaluación de los procesos asociados al funcionamiento ecohidrológico constituye una herramienta vital en un programa de manejo integrado de cuencas. Una forma de rehabilitar y restaurar la función ecohidrológica en áreas secas es la implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SBN) para aumentar la infiltración y reducir la erosión del suelo. El funcionamiento ecohidrológico en zonas secas se refiere a la capacidad de un sistema para retener recursos escasos, como el agua, los sedimentos y los nutrimentos. Sin embargo, la efectividad de las SBN no ha sido ampliamente estudiada desde una perspectiva ecohidrológica. El objetivo de este trabajo fue evaluar la funcionalidad ecohidrológica en áreas intervenidas con SBN (barreras de piedra y bordos en contorno) durante el periodo 2025–2026 en Calera, Zacatecas. Se usaron siete indicadores del método Landscape Function Analysis (LFA) y el índice de conectividad de fuentes de escorrentía FLOW LENGTH para evaluar la funcionalidad ecohidrológica en escalas local y de paisaje. Los indicadores se midieron en sitios pareados y se compararon entre áreas con y sin SBN. En el 95 % de los casos evaluados, las áreas con SBN fueron más funcionales que aquellas sin SBN. Sin embargo, las diferencias en la funcionalidad ecohidrológica fueron significativas solo en algunos casos. Esto se debe a que las condiciones específicas de los sitios y factores externos, como los incendios y el pastoreo, pueden disminuir la efectividad de las SBN. Contar con una estrategia de monitoreo permite evaluar la funcionalidad ecohidrológica y los beneficios de las SBN para la conservación del suelo y del agua en regiones secas.

Palabras clave: *Conectividad hidrológica, infiltración, funcionalidad ecohidrológica, SBN, obras de conservación de suelo y agua*

ID 71

Análisis de la evolución del nivel estático en un pozo inactivo en Naucalpan, Estado de México y sus implicaciones hidrogeológicas

Jesús Alexis Sánchez Bandera Universidad Nacional Autónoma de México • **Gonzalo Hatch Kuri** Universidad Nacional Autónoma de México

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

El acuífero 0901 «Zona Metropolitana de la Ciudad de México» es uno de los más explotados del país, con 88% de su volumen concesionado destinado al uso público-urbano, en coexistencia con aprovechamientos industriales que generan superposición de conos de abatimiento. El objetivo de este trabajo es analizar el comportamiento del nivel estático bajo la extracción hipotética en el pozo inactivo asociado al Título de Concesión

para uso industrial No. 5MEX102491/26FMGR96, durante el periodo 2017–2026. El análisis integra inspecciones físicas directas y registros videográficos técnicos (2017, 2022 y 2026), derivando una modelación del nivel estático por el método de Cooper–Jacob bajo el principio de superposición de 27 pozos vecinos. Se complementó con la interpolación de mediciones de 190 pozos de observación mediante kriging espacial y un análisis cuantitativo mediante la sustracción de la superficie de kriging y la de Cooper-Jacob para detectar si el descenso resultaba positivo o negativo en comparación con la extracción hipotética concesionada. El método de Cooper–Jacob revela una sobreestimación del abatimiento bajo extracción continua hipotética, situando el nivel estático en 98 m —en contraste con los 90.4 m observados en 2026—, debido a la incertidumbre de la extracción real vecina. Por su parte, el kriging evidencia una tasa de abatimiento media regional de 0.7 m/año, con un descenso sostenido en la red de pozos de observación (1996–2025) y un abatimiento acumulado real de 6.4 m en el pozo de estudio. El descenso registrado en las observaciones videográficas sigue la tendencia regional del acuífero 0901, mostrando un periodo de estabilización entre 2017 y 2022 atribuible a la reducción de la actividad industrial durante la pandemia por COVID-19, seguido de un descenso sostenido posterior. La relación entre volumen concesionado y tasa de abatimiento, modulada por la transmisividad local, indica que la respuesta piezométrica está controlada por la intensidad de extracción vecina, propiedades hidráulicas y procesos de recarga, descartando la operación del pozo analizado. Este trabajo propone el uso de pozos inactivos como estaciones de observación pasiva para vigilar el volumen concesionado respecto al nivel estático y detectar aprovechamientos anómalos.

Palabras clave: *Abatimiento, presión hídrica, intensidad de extracción, Modelo Cooper-Jacob, kriging espacial*

ID 72

Percepciones compartidas de los usuarios del agua sobre el Ciclo Hidrosocial entre zonas funcionales de la cuenca del Río Jamapa usando modelación participativa

Verónica Valadez Rocha Facultad de Biología/Universidad Veracruzana • **Raúl Vera-Alejandre** CIIEMAD/IPN • **Maria Susana Rocha-Mier** Senderos y Encuentros para un Desarrollo Autónomo Sustentable A.C • **Ricardo Vásquez-Perales** Western Colorado University • **Luisa Paré** Senderos y Encuentros para un Desarrollo Autónomo Sustentable A.C • **Beatriz Torres-Beristain** CITRO/ Universidad Veracruzana • **Rosalío Reyes** Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología / Instituto Politécnico Nacional (UPIBI-IPN)

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:00–10:20 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

Los conflictos sobre agua en cuencas y las limitaciones en la práctica para el Manejo Integrado del agua en México se deben en gran parte, a la exclusión de los usuarios del agua de los procesos de tomas de decisiones. Las cuencas hidrológicas funcionan como sistemas socioecológicos complejos que pueden entenderse a través del concepto de ciclo hidrosocial (HSC). En este estudio piloto se construyeron Mapas Cognitivos Difusos (MCD) para modelar el HSC con usuarios del agua rurales en tres zonas funcionales de la cuenca del Río Jamapa con la finalidad de identificar las percepciones compartidas. Mediante la comparación de estructuras en MCD usando métricas de redes y la distancia de Jaccard, encontramos diferencias estadísticamente significativas entre zonas y un patrón de incremento de distancia cuenca abajo. Hubo diferencia estadísticamente significativa entre la zona de captación las demás, que interpretamos como un transición suave en la percepción del ciclo hidrosocial entre zonas. Mediante un análisis cualitativo de los MCD agregados probamos el uso de la centralidad y el tipo de elemento (motriz, ordinario o receptor) para analizar la alineación y cambios en la percepción a través de la zonas, obteniendo que los elementos naturales, en particular cubierta de árboles fue el elemento motriz más central y transversal, mientras que elementos socioeconómicos tales como pozos irregulares fueron críticos solo en la zona de descarga mientras que deforestación fue el elemento motriz más transversal. Elementos de manejo de agua, particularmente áreas naturales protegidas mostró ser el elemento motriz más central. Las limitaciones de este estudio impiden hacer generalizaciones estos hallazgos a escala de cuenca. Sin embargo, resalta la convergencia en percepciones de las relaciones entre elementos del HSC, con variaciones principalmente en los extremos de la cuenca. Los resultados buscan generar introspecciones para co-generación de conocimiento a escala de cuenca, identificando elementos comunes o divergentes en la percepción sobre la cuenca vista como un sistema socioecológico bajo el concepto de ciclo hidrosocial. Los MCD son una herramienta para generar diálogos inclusivos para la co-produccion de conocimiento y el aprendizaje social iterativo.

Palabras clave: *Mapas Cognitivos Difusos, manejo del agua, ciclo Hidrosocial, usuarios del agua, modelación participativa*

ID 73

De hidrosocial a ciclo socionatural del agua: ciclo justo, situado e históricamente producido, el caso de la cuenca Atoyac-Zahuapan, México

Mayrén Alavez Vargas Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación • **comisionada en la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Xochimilco** • **Alfredo Delgado Rodríguez** Centro de Investigaciones interdisciplinarias Sobre Desarrollo Regional, Universidad Autónoma de Tlaxcala

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 18:20–18:40 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

En el contexto actual de contaminación, daño a la salud y estrés hídrico, resulta insuficiente la visión dicotómica que separa el agua de todo lo demás. Sin agua no hay vida ni sociedades, por lo que avanzar hacia la inseparabilidad del ciclo hidrológico de otros componentes planetarios y humanos es una necesidad teórica y política. Nuestra pregunta central es: ¿cómo articular el fortalecimiento de sujetos sociales comunitarios y condiciones de nicho que garanticen acceso equitativo para satisfacer necesidades humanas fundamentales, construyendo en el presente la trayectoria hacia futuros deseables? Realizamos el análisis documental del caso de la cuenca Atoyac-Zahuapan (México), cuenca en la que las decisiones y enfoques de desarrollo bajo criterios de valor monetario y de uso del agua, han profundizado asimetrías de acceso, problemas de salud y contaminación que impactan negativamente a las comunidades locales. El concepto de ciclo hidrosocial —dominante en la ecología política del agua— ha permitido visibilizar cómo las decisiones humanas y relaciones de poder modelan flujos hídricos. Sin embargo, adolece de tres límites: a menudo opera como un modelo abstracto y lineal, no como un ciclo propiamente iterativo; mantiene una centralidad en el conflicto distributivo sin explicar cómo se produce ontológicamente el paisaje hídrico; y suele asumir la cuenca como unidad natural incuestionable. En contraste, proponemos el

concepto de “ciclo socionatural del agua”: iterativo, territorialmente e históricamente situado en cuencas entendidas como construcciones políticas y ecológicas, y abierto a considerar múltiples criterios sistémicos de interacción socioambiental. Este enfoque permite proyectar trayectorias de desplazamiento hacia configuraciones más justas y deseables, trascendiendo la denuncia del conflicto para enfocarse en la producción del mundo realizada por sujetos sociales activos y conscientes a través del diálogo y las prácticas de intervención, la transdisciplinariedad y la defensa del territorio. Nos alejamos así de las éticas convencionales de conservación y restauración ecológica para situar la responsabilidad —capacidad de responder, colectiva y situada— en el centro, bajo principios de cuidado del bien común, justicia y respeto a los derechos humanos.

Palabras clave: *Justicia socioambiental, cuidado del bien común, sujetos sociales comunitarios, responsabilidad colectiva, ciclo de producción histórica*

ID 74

Sistema IoT para monitoreo automatizado de reactor MBBR: protección de cuencas mediante control de calidad de efluentes

Jesus Rigoberto Cruz Perez Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **María del Mar Navarro Farfán** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Constantino Domínguez Sánchez** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 18:40–19:00 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La descarga de aguas residuales con carga orgánica y nutrientes sin tratamiento adecuado representa una de las principales amenazas para la calidad del agua en cuencas hidrológicas. Los reactores de biopelícula de lecho móvil (MBBR) ofrecen una alternativa compacta y eficiente para el tratamiento biológico aerobio previo a la descarga; sin embargo, su operación confiable exige el mantenimiento preciso de variables como el oxígeno disuelto (OD), el pH y el caudal, condición difícil de garantizar sin sistemas de monitoreo continuo. El presente trabajo describe el diseño, construcción e implementación de un sistema de monitoreo y control automatizado para un reactor MBBR a escala de laboratorio, orientado a garantizar condiciones de operación estables y reproducibles como base para la evaluación del desempeño del sistema en la remoción de contaminantes. Se construyó un reactor cilíndrico de acrílico (Ø 0.5 m × 0.35 m; 60 L) con portadores plásticos de polietileno (500 m^2/m^3) a tres fracciones de llenado: 0 %, 50 % y 60 %. El sistema de automatización, basado en microcontrolador ESP32 programado en C/C++ mediante PlatformIO, integra sensores de OD, pH, temperatura y flujo en tiempo real. La aireación se regula mediante un algoritmo ON-OFF con histéresis (setpoint: 3–5 mg/L OD) y el control de nivel opera de forma autónoma mediante sensores capacitivos. Los datos se registran localmente en tarjeta microSD (~2 880 registros/día/variable) y se transmiten a la plataforma ThingsBoard mediante protocolo MQTT vía WiFi, habilitando visualización remota y alertas automáticas ante valores fuera de rango. La arquitectura IoT de tres capas —adquisición, procesamiento/control y almacenamiento/presentación— mantuvo condiciones aerobias estables con variaciones de OD inferiores a ±0.5 mg/L respecto al setpoint, validando la confiabilidad del sistema para estudios de caracterización hidrodinámica y transferencia de oxígeno en condiciones controladas. Los resultados demuestran que la integración de tecnologías IoT de bajo costo en reactores MBBR automatizados es una estrategia viable para optimizar el tratamiento de aguas residuales, generando criterios experimentales cuantitativos transferibles al diseño de infraestructura que contribuya a reducir la carga contaminante descargada a los cuerpos de agua de las cuencas hidrológicas.

Palabras clave: *IoT · reactor de biopelícula · oxígeno disuelto · efluentes · protección de cuencas*

ID 75

Análisis morfoestructural del sistema hidrogeológico medio fracturado-suelos en taludes de laderas de la Microcuenca Urbana del Río Guanajuato.

Beatriz Coral Beltrán Martínez Doctorado en Ciencias y Tecnología del Agua, Universidad de Guanajuato • **Yann Rene Ramos Arroyo** Departamento de Ingeniería Geomática e Hidráulica, División de Ingenierías-Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato. • **Edgar Angeles Moreno** Departamento de Minas, Metalurgia y Geología, División de Ingenierías-Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato • **Andrew Felix Boni Noguez** Departamento de Ingeniería Geomática e Hidráulica, División de Ingenierías-Campus Guanajuato, Universidad de Guanajuato.

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

La gestión sostenible del agua subterránea en zonas urbanas depende de la delimitación precisa de zonas potenciales de recarga. La Microcuenca Urbana del Río Guanajuato (MURG), ubicada en la Sierra de Guanajuato, presenta una marcada heterogeneidad litológica y un fuerte control estructural, derivado de la deformación regional cenozoica en el centro de México, que regulan la infiltración en un sistema medio fracturado-suelos de ladera. El objetivo de este trabajo es desarrollar un marco metodológico multiescala mediante el análisis morfométrico y estructural para evaluar los mecanismos de flujo de transferencia hídricos de este sistema hidrogeológico de la MURG. La metodología incluyó el procesamiento de Modelos Digitales de Elevación (DEM) en Sistemas de Información Geográfica (SIG) para determinar parámetros morfométricos de relieve (p. ej. pendiente, elevación media) y drenaje (p. ej. densidad de drenaje). Asimismo, mediante fotointerpretación digital de imágenes satelitales y sombreados de DEM, se cartografiaron lineamientos para calcular la densidad, longitud e intersección de discontinuidades por unidad de superficie. Este análisis geoespacial se validó mediante levantamientos geológico-estructurales de campo (p. ej. rumbo, echado y apertura de fallas y fracturas) y caracterización hidrogeomorfológica de suelos coluviales en taludes (p. ej. espesores y granulometría). Los resultados cuantitativos muestran un fuerte control estructural, donde las zonas de mayor densidad de lineamientos marcan los dominios de alta permeabilidad secundaria en el macizo rocoso. Las mediciones de campo confirman dos familias de discontinuidades (NW-SE y NE-SW) que actúan como las vías principales de infiltración profunda. Asimismo, las observaciones en afloramiento evidencian un control litológico diferenciado sobre la respuesta hidrogeomorfológica, donde cada unidad posee condiciones morfológicas y de deformación características. Esta variabilidad demuestra que el macizo rocoso actúa como un medio altamente anisotrópico y heterogéneo, lo que remarca la necesidad de evaluar los mecanismos de recarga bajo un enfoque espacialmente detallado y no simplificado. Se concluye que el análisis morfoestructural en SIG y en campo es una herramienta indispensable para delimitar áreas funcionales de recarga en medios fracturados complejos, constituyendo una base predictiva clave para la toma de deci-

siones en la gestión del agua y la resiliencia hídrica de la ciudad de Guanajuato.

Palabras clave: *Análisis geoespacial, discontinuidad estructural, conectividad hidráulica*

ID 77

Justicia hídrica y conflictos ambientales en México: El nuevo acueducto y movimientos de protección de la cuenca del lago de Chapala

Adriana Hernández García Universidad de Guadalajara • **Francisco Jalomo Aguirre** Universidad de Guadalajara

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

La protección de los derechos humanos ha recorrido una larga historia para la protección de la vida. De forma que las sociedades construyen estructuras de protección para defender y aplicar la justicia a sistemas que amenazan la integridad humana. Por lo que, la creación en 1945 de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la Declaración Universal de los Derechos Humanos en 1948 estableció bases para garantizar a todas las personas del mundo en riesgo de su integridad (https://www.un.org/es/about-us/history-of-the-un). Sin embargo, los sistemas económicos y políticos también han generado procesos de mayor presión a la vida deben garantizar. De tal forma que en septiembre del año 2015 del presente siglo se decretaron nuevos acuerdos por parte de los países miembros de la ONU, conformando la Agenda 2030, reconociendo que el mundo se encuentra en la encrucijada ambiental y humana. En los temas ambientales, el contexto mundial actual ha confirmado los aciertos y limitaciones de la Agenda 2030 de justicia socioambiental para la protección de poblaciones, sus recursos naturales, y derechos humanos. También el panorama de los ODS 6 y 11 en las cuencas hidrológicas de México presenta despojos y conflictos socioambientales debido a las limitaciones en el manejo ambiental de las políticas públicas desde los niveles federales, estatales y municipales en procesos de sobreexplotación, y concesionamiento del agua a sectores económicos, mientras que los ríos, lagos y cuencas ven disminuir sus caudales. La ponencia presenta el contexto actual del lago de Chapala, ante la iniciativa de construcción de un nuevo acueducto para abastecimiento de agua a la Zona Metropolitana de Guadalajara por parte del gobernador de Jalisco, Pablo Lemus y diversos sectores económicos. Esta situación ha generado resistencias de diversos grupos y movimientos creciente de la ribera del lago, como una nueva amenaza para disminuir la cuenca del lago más grande de México, y ponen en riesgo la vida de sus habitantes. El análisis desde la justicia socio ambiental, propone un abordaje sistémico del caso para una mejor comprensión y viabilidad en la protección de los derechos humanos y la vida natural.

Palabras clave: *Chapala, movimientos, acueducto, despojo*

ID 79

Tendencias y anomalías de variables climáticas en Culiacán, Sinaloa

Leticia Manuela Inzunza Medina Posgrado en Ingeniería Agrícola y Uso Integral del Agua. Universidad Autónoma Chapingo • **Ramón Arteaga Ramírez** Posgrado en Ingeniería Agrícola y Uso Integral del Agua. Universidad Autónoma Chapingo • **Osías Ruíz Álvarez** Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP • **Mario Alberto Vázquez Peña** Departamento de Irrigación. Universidad Autónoma Chapingo

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 12:30–12:50 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

La variabilidad del clima y el cambio climático están modificando los patrones de precipitación y temperatura, afectando la disponibilidad del recurso hídrico y la productividad agrícola. El municipio de Culiacán, localizado en el estado de Sinaloa y que forma parte de la cuenca del Río Culiacán, constituye una de las regiones agrícolas más importantes de México, haciendo necesario analizar el comportamiento de sus condiciones climáticas. El objetivo de este estudio fue evaluar las tendencias y anomalías de precipitación, temperatura máxima y temperatura mínima en el municipio de Culiacán durante el periodo 1980–2025. Para ello, se utilizaron series diarias del producto climático DayMet, elegido debido a la cobertura espacial y temporal limitada de los registros de estaciones meteorológicas en la región y a su mejor desempeño respecto a otros productos grillados evaluados para el noroeste de México. A partir de estas series se generaron datos mensuales y anuales. Las tendencias fueron evaluadas mediante la prueba no paramétrica de Mann-Kendall y la pendiente de Sen, mientras que las anomalías se calcularon respecto al promedio histórico de cada variable. Los resultados muestran una disminución generalizada de la precipitación en toda la región, con un valor promedio de −15.86 mm año^{-1}. En contraste, la temperatura máxima y mínima presentaron incrementos promedio de +0.016 °C año^{-1} y +0.037 °C año^{-1}, respectivamente. Estos cambios podrían favorecer un mayor déficit hídrico y aumentar la demanda de agua en los sistemas agrícolas. La tendencia negativa de la precipitación fue significativa en todos los puntos analizados, mientras que el incremento de la temperatura mínima mostró una señal más consistente de calentamiento regional. Asimismo, las anomalías climáticas evidencian una mayor frecuencia de años cálidos y una reducción de los años húmedos durante las últimas décadas. Se concluye que el municipio de Culiacán presenta señales de calentamiento y disminución de la precipitación, condiciones que podrían incrementar la presión sobre la disponibilidad de agua y afectar la productividad agrícola. Esta información puede contribuir a fortalecer estrategias de adaptación orientadas a la planificación del riego, el manejo del recurso hídrico y la toma de decisiones sobre los calendarios agrícolas.

Palabras clave: *Variabilidad climática, cambio climático, precipitación, temperatura, tendencias climáticas*





Fotografía: Archivo / FMCN

ID 80

Condiciones hidrológicas de los suelos del estado de Guanajuato

Jamira Alexandra Godínez Segura Universidad de Guanajuato • **Berenice Herrera Galindo** Universidad de Guanajuato • **María Fernanda Maldonado Rodríguez** Universidad de Guanajuato • **Yann René Ramos Arroyo** Universidad de Guanajuato

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 14:10–14:30 · Sala 1. Cuenca de México

En este trabajo se muestra una compilación de las características que tienen los suelos que se han desarrollado en el estado de Guanajuato. Se analiza sobre todo la relación con la hidrología de las vertientes hidrológicas en el estado de Guanajuato: Santiago, Lerma y Pánuco. Se considera como herramienta de análisis la visualización de los aspectos: relieve, geología y clima aprovechando la plataforma Google Earth. De manera específica, se plantea el análisis de un transecto que contempla una toposecuencia, climosecuencia y litosecuencia. Este transecto es de SW a NE de 268 km y recorre los paisajes: Sierra de Pénjamo, Bajío Guanajuatense, Sierra de Guanajuato, Planicie de la cuenca alta del río Laja y la Sierra Gorda. Este transecto corta las tres provincias fisiográficas del estado (Cinturón Volcánico Mexicano del Cuaternario, Mesa del Centro del Terciario-Cuaternario y la Sierra Madre Oriental del Mesozoico) así como las cuencas de los ríos Turbio, Lerma principal, Guanajuato-Silao, Laja y Santa María en la vertiente del Golfo de México. Se analiza la variabilidad climática que hay en este transecto mostrando climogramas de las normales climatológicas de datos de temperaturas máxima, media y mínima así como de precipitación mensual. Los datos fueron extraídos del sitio en internet del Servicio Geológico Mexicano. Se describe el papel que tienen dos geoformas y lo suelos asociados, por una parte las superficies cumbrales riolíticas de las Sierras de Guanajuato y Gorda (este último parteaguas continental entre los ríos Lerma y Pánuco como zonas de recarga de acuíferos. Y por otra parte las planicies que representan las zonas de descargas de los sistemas de flujo regionales del Bajío (1750 msnm) y la planicie de la cuenca alta del río Laja (2,030 msnm). Se resalta la naturaleza de las lluvias orográficas en esta zona del centro de México, que recibe humedad atmosférica tanto del Océano Pacífico como del Golfo.

Palabras clave: . *Materiales parentales, paisajes hidrológicos, climogramas, relieve*

ID 81

Recuperación de los servicios ecosistémicos de la Presa El Muerto, Tlaxco, Tlaxcala

Maria Guadalupe Morales Muñoz Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Juan Suárez Sánchez** Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Pablo Mendez Hernandez** Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Emir Lenin Serafín Higuera** Universidad Autónoma de Tlaxcala

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 17:30–17:50 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

La presa El Muerto, ubicada en la comunidad de José María Morelos Buenavista, municipio de Tlaxco, presenta un deterioro significativo derivado del crecimiento poblacional en su microcuenca y de la ausencia de un tratamiento adecuado de las aguas residuales. A ello se suman la tecnificación agrícola basada en agroquímicos, la deforestación, la variabilidad climática natural y los efectos asociados al cambio climático. Los habitantes han observado recientemente problemas de contaminación del agua y sequías, que afectan tanto la diversidad de aves y la sobrevivencia de peces como los servicios de esparcimiento y la disponibilidad de agua para riego agrícola. Ante esta situación, se desarrolló un diagnóstico participativo en cuatro comunidades de la microcuenca, El Rosario, Lagunillas, Tepeyahualco y Lagunillas, el cual determinó que la única vía viable y sostenible para revertir el deterioro es la ejecución inmediata de un Plan de Acción Comunitario Integral (PAC). Este plan se concibe como un programa multiescalar y obligatorio que trascienda la acción individual y que actúe de manera simultánea en tres frentes: Conservación de suelo y agua; implementación masiva y coordinada de Prácticas de Conservación de Suelo y Agua (PCSA) y reforestación, cubriendo el 91.86% del territorio agrícola para detener la erosión en origen. Gestión hídrica sostenible; instalación de infraestructura de saneamiento y mitigación (biofiltros, sistemas de tratamiento) para restaurar la calidad del agua. Gobernanza comunitaria; formalización del Reglamento Comunitario, garantizando la obligatoriedad de las acciones y la sostenibilidad a largo plazo. Así también se realizó un diagnóstico de la calidad del agua de la presa, destacando su importancia ecológica y social en la región, ya que los ambientes acuáticos funcionan como hábitats esenciales para diversas especies de aves residentes y migratorias, al ser sitios de alimentación, descanso y reproducción. Se realizó un monitoreo en este espacio para evaluar la riqueza y diversidad de especies presentes, identificar patrones de uso del hábitat y reconocer posibles cambios asociados a factores ambientales naturales y/o antrópicos. Las especies observadas destacan por su valor en la conservación local y aportan información que puede servir de base para futuras estrategias de gestión y educación ambiental en la zona.

Palabras clave: *Contaminación, recuperación ecológica, diagnostico participativo, monitoreo, aves migratorias y residentes*

ID 82

Análisis piezométrico de tendencias en el acuífero regional del Bajío: detección de zonas prioritarias

Iván Alexandro Cervantes Esquivel Universidad de Guanajuato • **Yann René Ramos Arroyo** Universidad de Guanajuato

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

El Bajío Guanajuatense es una zona que demanda el uso del agua debido a las actividades agrícolas centenarias En este trabajo se realizó el análisis de los niveles de profundidad a la zona saturada de pozos de monitoreo que opera la Secretaría del Agua y Medio Ambiente del estado de Guanajuato. Se consideraron pozos de siete acuíferos administrativos cuyos límites se encuentran en la subregión fisiográfica conocida como “Bajío Guanajuatense” dentro del Eje Neo-volcánico. Estos acuíferos son: Valle de León, La Muralla, Río Turbio, Pénjamo-Abasolo, Silao-Romita, Irapuato-Valle y Valle de Celaya. El intervalo de análisis fue del año 2000 a 2017. Lo relevante en términos de cuencas de esta zona es que en el Bajío descargan los principales ríos y arroyos del estado de Guanajuato: Laja, Temascatío, Guanajuato-Silao y Turbio, por lo que este análisis es un indicador de la influencia de la extracción en el funcionamiento de la cuenca. Se realizó el procesamiento visual de la información a través de la plataforma Arc-GIS con las herramientas kriging y surfer para delimitar isolíneas de profundidad así como reclasiffy para evaluar tendencias de disminución y realizar evaluaciones de tendencias espaciales y temporales. Los resultados ponen en evidencia que hay regiones donde existen

una recarga potencial como la confluencia de los ríos Laja con el Lerma. Esto sugiere que la recarga estaría limitada a la presencia de volúmenes de recarga potencialmente disponibles y que hay una condición geológica en esta zona tal como fallamiento. Por otra parte, se pueden apreciar dominios de extracción acelerada como el sur de la ciudad de León, los niveles han descendido de 1,683 a 1,652 msnm en 17 años, 1.82 m por año. Se sugiere que hay un cono de abatimiento regional que puede generar una inversión del gradiente hidráulico. Otros dominios se encuentran entre Puentecillas en la capital del estado e Irapuato y Pénjamo-Abasolo Abasolo y Pénjamo. La menor elevación del nivel se encuentra en el acuífero Irapuato-Valle a 1,590 msnm. Los resultados muestran que es necesario implementar políticas para restringir extracciones, pues posiblemente se puede afectar el flujo en el río Lerma.

Palabras clave: *Sobre-explotación, dominios de extracción, profundidad zona saturada*

ID 83

Propuesta de saneamiento del río Lerma considerando las descargas naturales de acuíferos

Yann René Ramos Arroyo Universidad de Guanajuato • **Iván Alexandro Cervantes Esquivel** Universidad de Guanajuato • **Jean Christophe Pereau** Université de Bordeaux

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:10–13:30 · Sala 1. Cuenca de México

La cuenca del río Lerma enfrenta un proceso continuo de deterioro ambiental asociado a la disminución de caudales base, la contaminación por descargas urbanas e industriales y la sobreexplotación de los acuíferos regionales. Tradicionalmente, las estrategias de saneamiento se han enfocado en el tratamiento de aguas residuales superficiales, dejando en segundo plano la contribución de las descargas naturales subterráneas que históricamente han sostenido los flujos ecológicos del sistema. El presente trabajo propone un enfoque integral de saneamiento del río Lerma en el estado de Guanajuato, incorporando el análisis de las descargas naturales provenientes de los acuíferos como un componente fundamental para la recuperación hidrológica y ambiental de la cuenca. La metodología se basa en el análisis piezométrico de los principales acuíferos de la región, utilizando información histórica de niveles estáticos (periodo 2000-2017), gradientes hidráulicos y evolución de la superficie piezométrica para identificar zonas potenciales de descarga natural. Particular atención se presta al área de Rincón de Parangueo, donde la transformación de las condiciones hidrogeológicas constituye un indicador de los efectos acumulados de la extracción intensiva de agua subterránea. A partir de esta caracterización se estiman los volúmenes de descarga reducidos o perdidos y su relación con los caudales ambientales del río Lerma. Adicionalmente, se desarrolla una evaluación económica de escenarios de recuperación de las descargas naturales mediante estrategias de gestión de la demanda y restauración hidrológica. Los resultados preliminares indican que la recuperación parcial de los flujos base puede generar beneficios ambientales y económicos significativos, incluyendo mejoras en la calidad del agua, fortalecimiento de los servicios ecosistémicos y reducción de costos asociados al tratamiento y mitigación de impactos ambientales. Se concluye que la incorporación explícita de las interacciones agua subterránea–agua superficial en las políticas de saneamiento representa una alternativa viable para incrementar la efectividad de las acciones de restauración del río Lerma y avanzar hacia una gestión integral y sustentable de los recursos hídricos en Guanajuato.

Palabras clave: *Análisis piezométrico, descargas naturales, evaluación económica, Rincón de Parangueo*

ID 84

Integridad ecologica de la microcuenca del Arroyo El Cangrejo, Jalisco, México: indicadores para la restauración ecológica y la reducción de riesgos mediante soluciones basadas en la naturaleza.

Claudia Irene Ortiz-Arrona Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 16:50–17:10 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

Los ecosistemas ribereños constituyen infraestructura natural clave para la regulación hidrológica, la conservación de la biodiversidad y la reducción de riesgos socioambientales asociados a eventos hidrometeorológicos extremos. El objetivo de este estudio fue evaluar de manera integrada tres componentes de la integridad ecológica en la microcuenca del Arroyo El Cangrejo-El Jalocote (91 km²), Jalisco, México, para identificar su respuesta espacio-temporal ante presiones antrópicas y perturbaciones físicas severas: i) calidad ecológica de las riberas mediante el Índice de Calidad de las Riberas (RQI); ii) composición y condición de la vegetación ribereña; y iii) calidad del agua. Los primeros dos componentes fueron analizados en 2021 y 2024, antes y después de la avalancha de lodo y rocas ocurrida en 2023, mientras que la calidad del agua se monitoreo de 2021 a 2025 en catorce segmentos fluviales (rurales, periurbanos, urbanos y agrícolas). Los resultados de 2021 mostraron una mayor alteración en los tramos urbanos y agrícolas, caracterizada por la reducción del espacio ribereño, la pérdida de conectividad lateral, la limitada regeneración natural de especies leñosas nativas y la expansión de especies invasoras. La evaluación posterior a la avalancha evidenció alteraciones en la estructura de las riberas, disminución de los procesos de regeneración vegetal y una alta inestabilidad de las márgenes en las zonas afectadas. Par su parte, el monitoreo de la calidad del agua mostró un gradiente de contaminación fecal con concentraciones elevadas de Escherichia coli vinculadas directamente al uso del suelo y a la degradación de la franja ribereña. Los resultados evidencia la vulnerabilidad del sistema fluvial ante eventos extremos y destacan la importancia de conservar la vegetación ribereña, la conectividad ecológica y el espacio fluvial como soluciones basadas en la naturaleza esenciales para la estabilización física de márgenes, la regulación hidrológica, la retención de sedimentos. Este estudio demuestra que el monitoreo integrado de indicadores de integridad ecológica a escala de microcuenca constituye una herramienta estratégica para orientar acciones de restauración ecológica, incrementar la resiliencia socioecológica y contribuir a la prevención de riesgos en cuencas rurales–urbanas sometidas a crecientes presiones ambientales en el occidente de México.

Palabras clave: *Ecosistemas ribereños, conectividad ecológica, calidad del agua, resiliencia socioecológica, microcuencas*

ID 85

Percepción local del clima y estrategias de adaptación a la sequía en cuencas de la Reserva de la Biosfera de Mapimí

Gerardo Esquivel-Arriaga CENID-RASPA INIFAP • **Victor Manuel Reyes-Gómez** Instituto de Ecología • **Juan Alberto Velázquez-Zapata** Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica • **Julián Cerano-Paredes** CENID-RASPA INIFAP • **Ignacio Sanchez-Cohen** CENID-RASPA INIFAP

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

La sequía constituye uno de los principales desafíos socioambientales en zonas áridas y semiáridas del norte de México. En este contexto, la percepción local del clima representa una fuente valiosa de información para comprender los cambios ambientales observados por las comunidades. El estudio se realizó en cuencas endorreicas de la Reserva de la Biosfera Mapimí. El objetivo fue analizar la percepción de los locales sobre el concepto de sequía, los cambios percibidos en el clima y las estrategias de adaptación implementadas frente a este fenómeno. Se aplicaron 36 entrevistas semiestructuradas a personas adultas vinculadas a actividades de ganadería, producción de sal y ecoturismo dentro de la Reserva, las cuales se estructuraron en tres secciones: datos demográficos; cambios percibidos en el clima y respuestas de adaptación. La información obtenida fue sistematizada de acuerdo con estas categorías temáticas, permitiendo identificar patrones recurrentes en las percepciones, experiencias y estrategias reportadas por los participantes. Los participantes tenían una edad promedio de 51 años (rango: 18–86 años) y el 53 % de los participantes fueron hombres. Los resultados muestran que el concepto de sequía está asociado como “ausencia de lluvia”, seguida por la “falta de forraje”. Los principales cambios percibidos en el clima son: menor abundancia de precipitaciones, una temporada de lluvias menos definida, incremento de temperaturas, mayor frecuencia de eventos de frío extremo y sequías recurrentes. Las estrategias de adaptación incluyen la venta parcial de ganado, uso de nopal como fuente alternativa de forraje, búsqueda de empleo temporal, apoyo económico familiar, transporte de agua y migración temporal hacia zonas urbanas. Los participantes mencionaron la necesidad de fortalecer el cuidado ambiental, ampliar el acceso a información climática y promover la acción colectiva. Los resultados evidencian que las percepciones, experiencias y capacidades locales constituyen insumos estratégicos para orientar políticas de adaptación climática y fortalecer la gestión socioecológica de los recursos naturales en regiones áridas. El estudio aporta evidencia para incorporar el conocimiento comunitario en procesos colaborativos de gestión de cuencas, favoreciendo la identificación territorial de riesgos, la definición participativa de prioridades y la construcción de estrategias de adaptación frente a la sequía y cambio climático.

Palabras clave: *Gestión de cuencas, resiliencia ecológica, cambio climático, riesgo*

ID 86

Identificación de zonas de recarga en la microcuenca “Saucipres” en el municipio de Cuilápam de Guerrero, Oaxaca.

Nayara Joselin Pacheco Cruz Universidad La Salle Oaxaca • **Rosa Isabel Hernández Sánchez** Instituto Politécnico Nacional.- CIIDIR Oaxaca • **Sergio Espíndola Mateos** Instituto Politécnico Nacional.- CIIDIR Oaxaca • **Juan Antonio Reyes Barroso** Instituto Politécnico Nacional.- CIIDIR Oaxaca

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:00–10:20 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

El municipio de Cuilápam de Guerrero, perteneciente a la zona metropolitana de Oaxaca y a la subcuenta Río Atoyac-Oaxaca, representa una oportunidad estratégica para contribuir a la recuperación de los niveles freáticos que impactan directamente en las actividades agrícolas y domésticas del paraje de Saucipres. Conforme a la primera fase de caracterización hidrogeológica de la microcuenca, se plantea que debido a que el 48.57% de la superficie es material aluvial, extensión misma que representa el 25% del total en el municipio, la zona proporciona características técnicas y de organización social preferenciales para la infiltración y recarga subterránea. El presente trabajo identificará estas zonas de recarga en la microcuenca Saucipres, una de las principales del municipio, mediante la integración del análisis espacial con Sistemas de Información Geográfica SIG, la ampliación de la caracterización de los datos hidrogeológicos y la caracterización fisicoquímica y microbiológica de la calidad de agua como insumos para la generación de un balance hídrico real que permita cuantificar el volumen necesario para garantizar el equilibrio del sistema. Asimismo, se contempla el acompañamiento técnico a las comunidades de la zona, buscando una intervención puntual para aminorar los costos operativos que representan las actividades empíricas ya realizadas y establecer mecanismos que permitan a la comunidad adaptar prácticas agrícolas más sostenibles para garantizar el cumplimiento normativo referente a infiltración de agua subterránea.

Palabras clave: *Hidrogeología, Sistemas de Información Geográfica, agua subterránea, balance hídrico*

ID 87

Monitoreo comunitario participativo del Río Santa María: ciudadanía-academia organizadas para la gestión y defensa del agua

Anaio del Llano Gilio Universidad Autónoma de Querétaro • **Raúl Franscisco Pineda López** NAI DEL LLANO GILIO, Universidad Autónoma de Querétaro • **Dora Beatriz Palma Hernández** Universidad Autónoma de Querétaro • **Clara Margarita Tinoco Navarro** Universidad Autónoma de Querétaro • **Lucía Sanaphre Villanueva** Universidad Autónoma de Querétaro

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:00–9:20 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

La subcuenca del río Santa María en la cuenca del río Pánuco enfrenta presiones crecientes por extracción de materiales pétreos, uso recreativo irresponsable, alteraciones del caudal asociadas a infraestructura hídrica como la Presa El Realito y, principalmente, trasvases hacia zonas urbanas. Ante estos conflictos socioambientales y la necesidad de generar información local para la toma de decisiones, en 2023 se conformaron grupos de monitoreo comunitario participativo en la subcuenca Santa María 3 como parte de los proyectos PRONAII

CONAHCYT 318956 y WWF 16991. El objetivo fue co-crear una red ciudadana-académica de monitoreo permanente para generar información sobre las condiciones ambientales del río y contribuir a su manejo y conservación. Participaron 40 personas (16 hombres y 24 mujeres), y actualmente permanecen grupos en cinco sitios: Santa María, El Carrizal, Vegas Cuatas, Ayutla, y Ahuacatlán. Desde 2023 se realizan mediciones de caudal, parámetros fisicoquímicos, macroinvertebrados, estado más probable de la ribera, usos y conflictos socioambientales. Para 2025 se estableció medir química del agua cada 15 días, muestras para metales pesados cada 30 días, macroinvertebrados en meses representativos de estiaje y postlluvia, y riberas semestralmente. La química del agua se evalúa mediante temperatura, pH, conductividad, sólidos disueltos totales, salinidad, potencial óxido-reducción y oxígeno disuelto, contrastando los valores con rangos de referencia establecidos en el protocolo. Los macroinvertebrados se utilizan como indicadores de integridad biótica mediante índices como BMWP e IIBAMA; la condición de las riberas se evalúa mediante criterios de calidad ambiental visual y el índice QBR. El "estado más probable" corresponde al registro de la condición ambiental observable del sitio mediante evaluación visual. Los resultados muestran deterioro generalizado de la integridad biótica, pérdida de vegetación riparia y variaciones temporales de la química del agua. En el Carrizal se detectó arsénico en concentración 2.34 ppm, frente a un límite de referencia de 0.025 ppm. La información generada permite documentar conflictos con las comunidades y orientar acciones de manejo; asimismo, ha contribuido a identificar problemáticas que han motivado la organización comunitaria para gestionar ante autoridades la extracción de materiales pétreos. La experiencia demuestra que el monitoreo ciudadano articulado con la academia fortalece la generación de información estratégica para la gestión de cuencas.

Palabras clave: *Gobernanza del agua, monitoreo participativo y ciencia ciudadana*

ID 88

RedMORA 1.0 Movilizando la información para ciencia ciudadana

Raúl Francisco Pineda López Universidad Autónoma de Querétaro • **Dora Beatriz Palma Hernández** Universidad Autonoma de Querétaro • **Clara Tinoco Navarro** Universidad Autónoma de Querétaro • **Anai Del Llano Gilio** Universidad Autónoma de Querétaro

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 14:10–14:30 · Sala 4. Cuenca del Balsas

El monitoreo ciudadano generalmente involucra una serie de sitios en los cuales personas de diferentes comunidades y grupos participan de manera conjunta con académicos para promover un mejor conocimiento de su entorno y con ello, disponer de información para tomar decisiones sobre el uso de sus recursos naturales. En la cuenca Santa María 3 en su porción queretana se cuenta con cinco grupos haciendo labores de monitoreo de condiciones socioambientales del río y para facilitar la captura y el retoro de la información entre académicos, comunidades y entidades gubernamentales se den conjunto con un grupo de desarrolladores de aplicaciones un sistema de recolección y transferencia de datos para sistema operativo Android. En esta versión 1.0 el sistema puede capturar, sin necesidad de conexión a internet, la información necesaria para el cálculo de caudal, físico-química básica del agua, calcular el índice BMWP basado en macroinvertebrados, el índice de calidad de ribera, el registro de usos y actividades comunitarias con el agua y también, los conflictos relacionados con el recurso. Esta primera versión de la aplicación está limitada a arroyos y ríos vadeables del centro del país y su uso está en el período de pruebas, permite capturar la información y cuando está conectada a internet la envía a una nube donde se realizan los cálculos y se regresa en forma de semáforo a todos los participantes. Cada comunidad puede capturar los datos de su sitio de monitoreo y todos los participantes pueden ver los resultados de todos los sitios. Es una aplicación flexible que permite el envío de datos o fotografías que permiten a nuestro grupo administrador la actualización permanente y adaptativa de la aplicación. Así como la auditoría necesaria para evaluar la eficiencia del monitoreo ciudadano. Consideramos que se trata de un mecanismo eficiente de recolectar datos y hacerlos disponibles para promover una ciudadanía y gobiernos informados para el buen manejo de sus recursos hídricos y sus cuencas.

Palabras clave: *aplicación móvil monitoreo ciudadano*

ID 89

Inteligencia artificial aplicada a la automatización del análisis hidrológico

Jose Angel Perez Flores Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo • **Benjamín Lara Ledesma** Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo • **María del Mar Navarro Farfán** Universidad Nacional Autónoma de Mexico

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

La creciente disponibilidad de información hidrometeorológica y geoespacial ha incrementado la necesidad de herramientas capaces de procesar, analizar e interpretar grandes volúmenes de datos de manera eficiente. En este contexto, la inteligencia artificial, representa una alternativa innovadora para optimizar los procesos relacionados con la gestión y evaluación de los recursos hídricos. Para ello el presente proyecto propone el desarrollo de una plataforma hidroinformática inteligente orientada a la automatización de procedimientos técnicos tradicionalmente realizados de forma manual por especialistas. Permitiendo que el componente de inteligencia artificial automatice tareas de interpretación, validación de resultados, detección de inconsistencias y generación de recursos técnicos, reduciendo significativamente los tiempos de análisis y mejorando la reproducibilidad de los estudios hidrológicos. Además, el sistema busca fortalecer la toma de decisiones mediante la integración de información espacial, estadística e hidrológica en un entorno unificado y accesible para investigadores. Siendo el componente de inteligencia artificial alimentado mediante conocimiento existente, enlazado por medio de una bóveda dinámica que contine la indexación de artículos, libros, entre otros documentos que le permitan comprender y automatizar procesos y criterios establecidos del tema en cuestión, reduciendo significativamente los tiempos de análisis y mejorando la reproducibilidad de los estudios hidrológicos. La contribución principal del proyecto radica en la convergencia entre hidroinformática, procesamiento geoespacial y sistemas de apoyo a decisiones, proporcionando una solución capaz de transformar datos complejos en información técnica útil para la planificación, conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos.

Palabras clave: *Hidroinformatica, Planificación de Recursos Hídricos, Sistemas de Apoyo a Decisiones*

ID 90

Entomofauna acuática e Indicadores hidroecológicos para evaluar calidad ecológica del Río Tula

Martin López Hernández Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM • **Cynthia Eustaquio Flores** Facultad de Ciencias, UNAM • **Mario Alejandro Gómez Ponce** Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Estación El Carmen, Campeche • **María Guadalupe Gpomez Ponce** Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM • **Hugo Olivares Rubio** Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:40–10:00 · Sala 1. Cuenca de México

La zona metropolitana de la Ciudad de México y parte del Estado de México vía el río Tula aporta más de 725 millones de metros cúbicos anuales de aguas de desecho (12% es tratada) y se exporta hacia el Valle del Mezquital, que se considera la mayor zona regada del mundo con reuso de aguas residuales; presenta altas concentraciones de numerosas sustancias tóxicas orgánico-inorgánicas que comprometen severamente la salud ambiental y humana. Este estudio presenta la composición espaciotemporal de las Familias de insectos acuáticos (%FAM), su entorno fisicoquímico, así como su relación con los indicadores hidroecológicos: calidad ambiental (BMWP), calidad del hábitat (USEPA) e índice de calidad del agua (NSF). En condiciones de poslluvias, secas y primeras lluvias se realizaron muestreos de insectos acuáticos bentónicos en ocho sitios de trabajo, considerando todos los hábitats disponibles. Las órdenes de insectos acuáticos con mayor número de familias fueron Trichoptera (8), Diptera (6), Ephemeroptera, Hemíptera y Coleoptera (5); los sitios 1 y 2 en cuenca alta presentaron entre 8 y 15 familias; el sitio 3 donde llegan las aguas de desecho, no presentó organismos y los sitios 4 al 8 en cuenca media y baja tuvieron un máximo de 6 familias. El % FAM de insectos y los índices BMWP, WQI-NSF y Calidad del Hábitat-USEPA presentaron una tendencia similar: valores altos y mejor calidad ambiental en los sitios 1 y 2 de la cuenca alta; valores bajos y menor calidad ecológica en los sitios 3 a 8; y el sitio 3 sin registro de organismos. Se concluye que % FAM responde de forma proporcional a los índices ambientales WQI, BMWP y USEPA, al oxígeno disuelto y, de forma inversa, a la temperatura del agua, el pH, el nitrógeno total, el fósforo total, los sólidos disueltos totales y la turbidez. En el río Tula, en sus tres zonas de cuenca, hay influencia de aguas residuales: menor en la cuenca alta y mayor en el sitio 3. Posteriormente, el río presentó un aumento de oxígeno y una disminución de materia orgánica, nitrógeno y fósforo, pero no de la comunidad de insectos.

Palabras clave: *espaciotemporal, hidrológico, calidad del agua, fisicoquímico, semiárido*

ID 91

Variaciones limnológicas del sistema río Tula--presa Zimapán

Martin López Hernández Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM • **Mario Alejandro Gómez Ponce** Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. Estación El Carmen • **María Guadalupe Ponce Vélez** Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM • **Hugo Olivares Rubio** Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

La presa hidroeléctrica Zimapán aprovecha el caudal de aguas de desecho del río Tula para generar electricidad y permite la actividad pesquera, basada principalmente en tilapia y carpa. El río, con su alta carga de nutrientes y diversos contaminantes, promueve una elevada productividad agrícola en el Valle del Mezquital y constituye una amenaza para la salud ambiental, la biota y las poblaciones humanas. Se consideraron las variaciones limnológicas básicas del sistema Tula-Zimapán bajo condiciones climáticas de junio, noviembre y febrero. El muestreo se realizó en tres sitios del río y siete del embalse (zonas riparia, de transición y lacustre). Las variaciones espaciales fisicoquímicas y de nutrientes mostraron que los tres sitios ribereños constituyen un grupo distinto al del embalse, en respuesta a estas variables fisicoquímicas y de nutrientes del agua; de manera similar, se definieron las zonas del embalse en junio y febrero. La variación de la temperatura en la columna de agua de cada sitio fue baja; sin embargo, el oxígeno disuelto varió significativamente en junio y en octubre. En el agua superficial, durante junio, con las lluvias iniciales, los parámetros físicos y químicos alcanzaron sus valores máximos; en mayo y febrero, el oxígeno superó los 4 mg/L, lo que constituye una condición adecuada para la producción piscícola, pero no en noviembre debido a la hipoxia. El nitrógeno y el fósforo totales en el río Tula presentaron valores superiores a 14 mg/L en la entrada de las aguas residuales de la Ciudad de México, disminuyendo posteriormente por dilución con aguas de manantial; en el embalse, los valores fueron altos para el fósforo y bajos para el nitrógeno; en la base de las concentraciones de fósforo, los valores del embalse superan ampliamente los límites del grado hipereutrófico. Las condiciones limnológicas del sistema de represas del río responden a la entrada permanente de aguas residuales con materia orgánica, productores y consumidores de oxígeno disuelto, y a las cargas potenciales de nutrientes generadas por las actividades antropogénicas en la cuenca hidrográfica y los alrededores del embalse.

Palabras clave: *hipereutrófico, manantiales, pesquerías, aguas de desecho, nutrientes*

ID 92

Impacto económico de las inundaciones en el dren Barajas.

Adrian Caballero Arroyo Departamento de hidráulica. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán • **Constantino Dominguez Sánchez** Departamento de hidráulica. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán • **Israel Alejandro García Ledesma** Departamento de hidráulica. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán • **Chrystopher Daly Franco Navarro** Departamento de hidráulica. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

Las inundaciones representan uno de los fenómenos naturales más devastadores a nivel global debido al incremento de eventos meteorológicos extremos por el cambio climático. En entornos urbanos, la combinación de lluvias intensas, deficiente mantenimiento del drenaje y un crecimiento desorganizado agrava los daños materiales y socioeconómicos. Un ejemplo crítico es la cuenca del dren Barajas, ubicada al sur de Morelia, Michoacán, un área históricamente vulnerable donde los desbordamientos recurrentes afectan la infraestructura vial y el patrimonio de la población. El objetivo central de este artículo es evaluar el impacto económico de las inundaciones en dicha zona mediante la modelación hidráulica de su estado base actual, permitiendo diagnosticar la magnitud de las pérdidas materiales potenciales. Para lograrlo, se clasificaron las caracte-

rísticas socioeconómicas del territorio mediante polígonos de ocupación (habitacional, comercial, industrial e institucional) y se realizó la categorización de las vías de comunicación en primarias, secundarias y terciarias, asignando a cada elemento un costo económico de referencia por metro cuadrado. Posteriormente, se utilizó el software HEC-RAS para realizar simulaciones hidráulicas bidimensionales (2D) bajo las condiciones actuales de la cuenca, analizando periodos de retorno de 10, 50, 100, 200 y 500 años. Los resultados en este escenario base evidenciaron una alarmante presencia del riesgo y de la afectación financiera. Las superficies de inundación varían significativamente desde 9,200 m² para el evento menos severo hasta 147,300 m² en el escenario más extremo. Este incremento en el tirante y extensión del agua se traduce directamente en severas pérdidas económicas sobre la traza urbana colindante, impactando con mayor gravedad a los sectores comercial e industrial de la zona. Este diagnóstico detallado permite visibilizar la alta vulnerabilidad financiera de la cuenca y aporta datos cuantitativos fundamentales para la futura planeación de infraestructura de mitigación urbana en Morelia.

Palabras clave: *Inundaciones en Morelia, modelación hidráulica, simulación en HEC-RAS, vulnerabilidad urbana*

ID 93

Adopción del enfoque de cuenca en los instrumentos de planeación urbana municipal: análisis funcional en la subcuenca Cuautitlán

Judá Benjamín Jiménez García Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial • **Helena Cotler Avalos** Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial • **Daniel Enrique Pérez Torres** Posgrado de Urbanismo Universidad Nacional Autónoma de México • **Nirani Corona Romero** Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 18:00–18:20 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

Históricamente, la planeación urbana en México ha operado bajo un paradigma mercantilista y fragmentado, desconectado de la lógica hidroecológica de la cuenca. Esta fragmentación institucional dificulta la gobernanza efectiva del territorio y a su vez ocasiona la pérdida de funciones ecosistémicas clave para la subsistencia de la región. El objetivo de esta investigación es evaluar el grado de incorporación del enfoque de cuenca en los instrumentos de planeación urbana municipal (PMDU) para evidenciar la desvinculación entre la lógica territorial y la lógica administrativa, identificando cómo esta brecha repercute en la sostenibilidad del socioecosistema. Este estudio se realizó en la subcuenca Cuautitlán, conformada por 11 municipios del Estado de Mexico, la cual enfrenta una intensa presión por la expansión de los asentamientos humanos sobre áreas de recarga hídrica y de valor ambiental regional. Se empleó una metodología mixta para calcular el Índice de Adopción del Enfoque de Cuenca (IAEC) en los 11 municipios de la subcuenca, evaluando cuatro ámbitos: 1) fundamento territorial y normativo, 2) diagnóstico, 3) prospectiva y 4) implementación. La valoración utilizó una escala ordinal (0 a 100 puntos) sustentada en criterios cualitativos estandarizados. Los resultados muestran puntajes más altos de adopción del enfoque en los municipios de Nicolás Romero (100), Cuautitlán Izcalli (91.8) y Jilotzingo (91.8), los cuales han asumido a la cuenca como una unidad funcional para la gestión de su territorio. En contraste, municipios como Tlalnepantla de Baz (6.2) y Melchor Ocampo (0) muestran una ausencia crítica del enfoque, limitada a una visión sectorial. Mediante trabajos de campo y la estimación de los indicadores de pérdida de cobertura forestal, sellamiento del suelo y conectividad hidrológica, se confirmó que los bajos niveles del IAEC coinciden con las zonas de mayor degradación ambiental y pérdida de integridad funcional. Se concluye que la política territorial actual no considera las escalas de las funciones ecológicas del territorio ni trasciende los límites político-administrativos, facilitando el deterioro ambiental. Este estudio busca coadyuvar en la transición hacia un nuevo paradigma de planeación urbana que permita revertir el deterioro y garantizar la integridad de la subcuenca Cuautitlán.

Palabras clave: *Integración, fragmentación, socioecosistema, urbanización*

ID 94

Análisis hidrogeomático y algoritmos Random Forest aplicado a la predicción de vulnerabilidad, en bosques de Abies religiosa por escarabajo descortezador en las microcuencas del Parque Nacional El Chico, Hidalgo

Marcela Gutiérrez Arenas Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Ciencias Hidrográficas, Facultad de agrobiología. Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Sandra García de Jesús** Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Francisco Armendáriz Toledano** Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México • **Citlalli Castillo Guevara** Laboratorio de Interacciones Bióticas del CICB-UATx, Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Johannes Cornelis van der Wals van der Wals** Departamento Agricultura, Sociedad y Ambiente Grupo Agroecología Unidad Villahermosa, Colegio de la Frontera Sur

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:20–9:40 · Sala 4. Cuenca del Balsas

El cambio climático, definido como la modificación del clima por procesos naturales o humanos que alteran la atmósfera global, representan un reto crítico para la estabilidad de los ecosistemas forestales. En México, el bosque de oyamel (Abies religiosa) en el Parque Nacional El Chico (PNEC), en el estado de Hidalgo, ha experimentado recientemente un incremento en brotes de escarabajos descortezadores, lo que ha derivado en una pérdida de masa forestal. Este fenómeno de muerte del arbolado se asocia a un estrés fisiológico acumulado, donde factores como la deficiencia hidráulica y las anomalías térmicas predisponen al arbolado a la colonización de estos insectos. Ante este escenario, la presente investigación adopta un enfoque de hidrogeomática, disciplina que utiliza herramientas geoespaciales para analizar las interacciones entre el ciclo hidrológico y el relieve, con el fin de entender cómo estas variables físicas modulan la vulnerabilidad del bosque ante el cambio climático y su asociación con el grado de infestación de los brotes de escarabajo descortezador en las cinco microcuencas del PNEC. Abordar está situación bajo un enfoque de cuencas hidrográficas permite identificar zonas críticas donde la combinación de factores hidrogeomáticos superan los umbrales de tolerancia de A. religiosa. La investigación se desarrolla en el PNEC considerando las cinco microcuencas que lo conforman, donde se recopilaron datos de bases institucionales (INEGI, CONABIO, CONAGUA) y la plataforma GIOVANNI de la NASA, para obtener las variables de evapotranspiración, humedad del suelo, precipitación y temperatura radiativa del periodo 2010-2024. Se empleo información obtenida mediante percepción remota y LiDAR para clasificación del arbolado en tres categorías (vitalizado, desvitalizado y muerto), la información de variables hidrogeomáticas y la clasificación del arbolado fueron procesadas mediante el software QGIS 3.40.6. Las capas

vectoriales y ráster permitieron obtener información precisa para 372,541 árboles. El modelado con Machine Learning se aplicó con el algoritmo de Random Forest (Bosque Aleatorio) en el entorno de programación R. este modelo de aprendizaje automatizado permite manejar relaciones no lineales complejas para demostrar estadísticamente si las zonas con legados históricos de sequía presentan una mayor afectación por escarabajos descortezadores.

Palabras clave: *SIG, muerte regresiva, machine learning, vulnerabilidad del bosque*

ID 95

Propuesta de Restauración ecológica del lago de Cuitzeo, Michoacán, México

Arturo Chacón Torres Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Catalina Rosas Monge** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Rafael Trueba Regalado** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

Cuitzeo es el segundo lago natural más extenso de México (420 km2). Con una antigüedad de entre 6 y 8 millones de años. Se realizaron investigaciones de campo, de laboratorio y documentales para elaborar un diagnóstico ambiental. El lago es poco profundo con un valor promedio de 1.6 metros; por los valores de conductividad eléctrica se divide en tres zonas lacustres. La oriental con 535 µS/cm, la occidental con hasta 15,850 µS/cm y la central con valores intermedios. La calidad del agua indica que Cuitzeo es un ecosistema acuático hipereutrófico, altamente turbio y con saprobicidad creciente. A pesar de que el área de la cuenca (3,675 km²) recibe un ingreso promedio anual de agua por lluvia de casi 4,000 millones de metros cúbicos, la sobreexplotación hídrica intensiva y las altas tasas de evaporación derivadas de la deforestación y cambio de uso del suelo hacen que el lago de Cuitzeo reciba menos del 10% del aporte de agua de la cuenca. En consecuencia, durante las estaciones cálidas extremas, hasta el 70% de la superficie del lago se deseca, lo que provoca tormentas de polvo en la zona occidental. La pesca está cercana al colapso debido a la pesca intensiva y a los frecuentes eventos extremos de desecación. Con 1,546 toneladas/año de captura de pescado registrada en 1993, la productividad pesquera ha decaído a 250 toneladas/año en 2006. Hace 45 años se registró la presencia de hasta 18 especies de peces, de las cuales 15 eran nativas. En la actualidad, sólo se encuentran presentes seis especies, de las cuales tres son nativas. Se requiere que el Gobierno Federal decrete el Lago de Cuitzeo como Zona de Restauración Ecológica de acuerdo con el artículo 78 de la Ley General para el Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA). Este decreto apoyará programas estratégicos de restauración que incluyan la participación de las comunidades. La producción y el almacenamiento de agua en ecosistemas acuáticos funcionales son ahora una prioridad para enfrentar la vulnerabilidad hídrica, el cambio climático y la pérdida de capacidad productiva en América Latina.

Palabras clave: *: lago de Cuitzeo, deterioro ambiental, hipereutrofication, restauración ecológica*

ID 96

Análisis multicriterio para la determinación de zonas de infiltración en la Subcuenca del Río Zahuapan, Tlaxcala

Tonatiuh Galicia Rojas Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Gabriel Cordero Martínez** Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Guillermo Alejandro Pérez Flores** Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Luz Marina Hernández Calva** Universidad Autónoma de Tlaxcala

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:20–10:40 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

En el estado de Tlaxcala, la Subcuenca del Río Zahuapan enfrenta un escenario alarmante debido a la deforestación, la expansión urbana y la contaminación. Estos factores han alterado las zonas de infiltración, las cuales permiten la recarga de mantos freáticos y la regulación del ciclo hidrológico. Actualmente, la falta de una caracterización detallada de estas áreas limita la gestión integral del agua y el diseño de acciones de conservación. Ante esta problemática, la investigación tiene como objetivo determinar las zonas de infiltración en la subcuenca mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG), empleando un análisis multicriterio que integra variables hidrológicas, geomorfológicas, edafológicas y ecológicas. El proceso incluye el modelado espacial en el software QGIS 3.40, para jerarquizar áreas prioritarias de infiltración (alta, media, baja), seguido de una validación in situ mediante un infiltrómetro mini disk para corroborar la conductividad hidráulica del suelo (k). De los tres municipios representativos de la subcuenca, se obtuvieron los siguientes datos en temporada de estiaje: Ixtacuixtla es la zona de mayor potencial hídrico, con valores máximos de 0.0032 cm/s (S_1) y 0.0030 cm/s (S_3), consolidando cuatro de sus puntos en la categoría alta. En contraste, Santa Ana presenta un comportamiento de extremos hídricos, posee la tasa de infiltración más alta de 0.0043 cm/s (S_4), pero también en el sitio 5 la más baja (0.000078 cm/s). Por su parte, Zacatelco es el municipio con mayores limitaciones para la recarga, pues el 55% de sus puntos registran una infiltración baja, con un mínimo de 0.00017 cm/s (S_9) y solo un punto (S_2) alcanzando el rango alto con 0.0024 cm/s. Si bien los SIG y el análisis multicriterio ofrecen una base robusta para modelar zonas de infiltración, la realidad en campo demuestra que factores locales como compactación, humedad inicial y saturación del suelo, alteran estas predicciones. Esto confirma que la modelación digital requiere validación in situ para diseñar cualquier estrategia una rehabilitación ecosistémica.

Palabras clave: *Sistema de información geográfica; Conductividad hidráulica; Rehabilitación ecosistémica*

ID 97

Conservación de barrancas y ríos de Morelos desde la acción colectiva

Victor Hugo Flores Armillas Centro de Investigaciones Biológicas - UAEMor • **Jazmín González Zurita** Centro Regional de Investigaciones Muldisciplinarias UNAM • **Alejandro García Flores** Centro de Investigaciones Biológicas - UAEMor

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

Las barrancas y los ríos de Morelos representan sistemas socioecológicos fundamentales para la provisión de servicios ambientales, la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades que habitan sus cuencas. Sin embargo, la creciente degradación ambiental, la expansión urbana y los

efectos del cambio climático han evidenciado la necesidad de fortalecer los mecanismos de participación ciudadana como un componente esencial para su conservación y restauración. En este contexto, la conferencia reflexiona sobre el papel de la sociedad en la construcción de procesos de gobernanza ambiental orientados al manejo sostenible de cuencas. A partir de experiencias desarrolladas en Morelos, se analizarán estrategias que han permitido vincular a la academia, las organizaciones sociales, las instituciones gubernamentales y la ciudadanía en torno a la valoración y recuperación de barrancas y ríos. Se abordará cómo la comunicación pública de la ciencia, la educación ambiental, la apropiación social del conocimiento y las herramientas digitales pueden contribuir a fortalecer el sentido de pertenencia hacia estos ecosistemas y generar condiciones favorables para la incidencia colectiva en la toma de decisiones relacionadas con el territorio y el agua. La presentación busca aportar elementos para la discusión sobre la restauración ecológica de cuencas desde una perspectiva participativa, destacando la importancia de articular saberes científicos y comunitarios para enfrentar los desafíos actuales. Asimismo, se discutirán oportunidades y retos para consolidar procesos de colaboración multiactor que favorezcan la resiliencia socioambiental y contribuyan al cumplimiento del principio de corresponsabilidad en la gestión de los recursos hídricos, bajo la premisa de que la conservación de las cuencas es una condición indispensable para garantizar la vida y el bienestar de las generaciones presentes y futuras.

Palabras clave: *Participación ciudadana, Gestión integral de cuencas hidrográficas*

ID 98

Batimetría lacustre y expansión de reservorios agrícolas. Implicaciones para la cuenca del Lago de Zirahuén

Gerardo Ruiz Sevilla Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **G. Lariza Ayala Ramírez** Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Martha B. Rendón López** Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Alberto Gómez Tagle Chavez** Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Mara L. Ruiz Ayala** Instituto de Investigaciones sobre los Recursos Naturales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:40–11:00 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

La creciente demanda de agua para actividades agrícolas ha favorecido la proliferación de cuerpos de agua artificiales, comúnmente denominados hoyas u ollas de agua, en diversas regiones de México. En la cuenca del Lago de Zirahuén, Michoacán, este fenómeno se ha intensificado durante las últimas décadas como respuesta al incremento de la superficie agrícola de cultivos de alto valor comercial. El objetivo de este estudio fue analizar el impacto de la expansión de cuerpos de agua artificiales sobre la disponibilidad hídrica de la cuenca mediante la integración de herramientas batimétricas, sistemas de información geográfica y análisis espacial multitemporal. Se realizó un levantamiento batimétrico del lago utilizando ecosonda georreferenciada y GPS diferencial, generándose un Modelo Digital del Fondo Lacustre para comparar las condiciones actuales con registros históricos. Paralelamente, mediante imágenes satelitales Landsat y Sentinel se identificaron, cartografiaron y cuantificaron las hoyas de agua presentes en la cuenca, estimando su superficie, distribución espacial y capacidad de almacenamiento. Los resultados muestran la presencia de aproximadamente 300 cuerpos de agua artificiales distribuidos en la cuenca, con una superficie cercana a 20 hectáreas y una capacidad de almacenamiento superior a 500,000 m^3. Asimismo, el análisis morfométrico evidenció una reducción significativa en el volumen del lago durante las últimas décadas, asociada a cambios en el uso del suelo, variaciones hidrológicas y procesos de captación superficial para fines agrícolas. La comparación temporal sugiere que la retención de agua en estructuras artificiales puede contribuir a modificar los flujos hidrológicos que alimentan al sistema lacustre, afectando la disponibilidad del recurso para los ecosistemas y las comunidades locales. Se concluye que la evaluación conjunta de la dinámica lacustre y la expansión de cuerpos de agua artificiales constituye una herramienta útil para comprender los procesos hidrológicos de la cuenca y fortalecer la toma de decisiones en materia de gestión integral del agua. Los resultados resaltan la necesidad de implementar estrategias de monitoreo, regulación y planificación territorial que promuevan un uso más equitativo y sustentable de los recursos hídricos.

Palabras clave: *Cuenca hidrográfica; disponibilidad hídrica; hoyas de agua; batimetría lacustre*

ID 99

Caracterización biofísica y evaluación de la calidad del agua superficial de la microcuenca Ixtacuixtla, Tlaxcala

Jenifer Lopez Torres Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Juana Sánchez Alarcón** Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Guillermina Barrientos Rivera** Universidad Autónoma de Tlaxcala

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

El deterioro de los cuerpos de agua superficiales en la microcuenca de Ixtacuixtla, Tlaxcala (México), es derivado principalmente de descargas de aguas residuales sin tratamiento previo, representando una problemática ambiental que compromete el equilibrio ecológico y la seguridad hídrica de la región. Esta condición evidencia una presión ambiental sostenida sobre el sistema hídrico, afectando a un territorio de 111.075 km^2 que abastece a 46 localidades. El objetivo de este estudio fue realizar una caracterización biofísica integral y evaluar la calidad fisicoquímica y microbiológica del agua superficial para identificar las zonas de mayor impacto antropogénico. Se emplearon Sistemas de Información Geográfica (SIG), para analizar variables de relieve, geología, edafología y uso de suelo. Paralelamente, se recolectaron muestras en ocho puntos estratégicos de la red hídrica en agosto de 2025, para el análisis de parámetros físicos, químicos y biológicos bajo normatividad oficial. Los resultados biofísicos describen un territorio dominado por toba intermedia (95.85%) y suelos de tipo Leptosol (55.93%) y Cambisol Eútrico (41.06%), con un uso de suelo predominantemente forestal (44.87% bosque de encino) y agrícola (24.84% temporal). La evaluación de la calidad del agua reveló una contaminación orgánica severa, con valores de demanda bioquímica de oxígeno (DBO_5), con un máximo de 68.0 mg/L en la entrada de la presa Mariano Matamoros (P2), mientras que la demanda química de oxígeno (DQO) registró su nivel más alto en la salida de la misma (99 mg/L), superando los límites para la protección de la vida acuática. El pH se mantuvo constante en 8.0 en todos los sitios, indicando aguas ligeramente alcalinas. En el aspecto microbiológico, se

detectó una situación crítica con concentraciones de coliformes fecales de hasta 1,050,000 NMP/100 mL en el punto P7, lo que representa un riesgo sanitario significativo. Los resultados evidencian un estado de degradación hídrica heterogéneo, donde la zona asociada a la presa Mariano Matamoros y los tramos cercanos a asentamientos humanos destacan como puntos críticos de impacto ambiental.

Palabras clave: *Ambiente, biológicos, químicos, físicos, descargas de aguas residuales*

ID 100

Evaluación de la influencia del cambio climático en los rendimientos de maíz de temporal en la subcuenca del río Jaltepec, México

Alejandro Cruz González Universidad Intercultural del Estado de México

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

El cambio climático ha intensificado los desafíos para la seguridad alimentaria a nivel global, afectando principalmente a pequeños productores o de autoconsumo, que desarrollan esta actividad únicamente en las condiciones de temporal, la cual se caracteriza por la amenaza constante de pérdida de cosechas, debido a factores provocados por este fenómeno. En la región mazahua del Estado de México, el maíz es uno de los cultivos más importantes, ya que se utiliza tanto para el autoconsumo como para la pequeña comercialización, sin embargo, la variabilidad y el cambio climático, amenazan con agravar las brechas de rendimiento anual. Con el fin de conocer la influencia de las variables asociadas a la producción de maíz (temperatura y precipitación) en la subcuenca del río Jaltepec, se evaluó la tendencia histórica de dichas variables mediante pruebas estadísticas y se estimó el rendimiento del maíz de temporal, bajo la influencia de los escenarios climáticos SSP2-4.5 y SSP5-8.5 del CMIP6, para diferentes horizontes futuros. Respecto al período histórico (1985-2024), se prevé que los promedios de temperatura media aumenten entre 3.0 °C y 4.8 °C hacia el horizonte 2081-2100, mientras que la precipitación efectiva anual, podría disminuir entre 11% y 20% mm año-1, mediante los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5, respectivamente. El modelo AquaCrop, resalta que la producción de maíz de temporal en la subcuenca, se incrementará para el año 2100 desde los 3,040 kg/ha (históricos) hasta los 4,080 y 4,350 kg/ha con las proyecciones climáticas SSP2-4.5 y SSP5-8.5, respectivamente, lo que supone un crecimiento del 34% y del 43%. Estos resultados, ponen de manifiesto la importancia de aprovechar la ventana de oportunidades agroclimáticas de la subcuenca, para mejorar el rendimiento del maíz mediante la integración de medidas de adaptación, mitigación y gestión de recursos, lo que beneficiará principalmente a los pequeños productores, quien desde un contexto social, su soberanía alimentaria y económica depende del maíz que cultivan.

Palabras clave: *Tendencia climática, AquaCrop, Modelización de cultivos y Agricultura de temporal*

ID 101

Modelación hidrológica y calibración multitemporal: Estudio de la cuenca del rio Angangueo, Michoacán.

Alma Nancy Luna Gallegos Facultad de Ingenieria Civil, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **María del Mar Navarro Farfán** Instituto de Geofísica , Universidad Nacional Autónoma de México • **Sonia Tatiana Sánchez Quispe** Facultad de Ingenieria Civil, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:50–14:10 · Sala 1. Cuenca de México

La gestión integral de los recursos hídricos requiere herramientas robustas capaces de simular balances de masa bajo condiciones climáticas variables. En este contexto, caracterizar subcuencas a régimen natural es fundamental, ya que proporciona la línea base de comportamiento hidrológico real de una región, libre de alteraciones antropogénicas significativas. El objetivo de este trabajo es construir, calibrar y validar un modelo hidrológico conceptual a escala mensual para la subcuenca del Rio Angangueo, con un área de influencia de 243 km² y tiene como punto de control la estación hidrométrica 18460, evaluando su consistencia temporal en régimen natural. Se utilizó el software WEAP (Water Evaluation and Planning), alimentado con una serie histórica mensual continúa desde 1947, incorporando registros de precipitación, temperatura media y evapotranspiración Para garantizar la robustes física y predictiva, la metodología incluyó tres modelaciones independientes: 1) calibración especifica (1983 – 1993), 2) validación histórica (1947 – 1977) y 3) calibración integral de la serie histórica completa (1947 – 2009). Los análisis estadísticos demuestran un ajuste bueno del modelo WEAP, favorecido por las condiciones de régimen natural de la subcuenca. En la primera modelación se obtuvo un coeficiente de eficiencia de Nash-Sutcliffe (NSE) de 0.821 y un coeficiente de correlación de Pearson (R^2) de 0.914. la segunda modelación y validación ratifico la estabilidad temporal de los parámetros con un NSE de 0.825 y un R^2 de 0.725. Finalmente, la tercera modelación de la serie completa histórica alcanzó un NSE de 0.853 y un R^2 de 0.664, replicando con alta eficiencia los caudales máximos estacionales. El modelo implementado demostró una alta confiabilidad para simular el comportamiento hidrológico superficial de la subcuenca en diversos periodos temporales. Los índices de eficiencia alcanzados (NSE>0.80) validan la alta solidez del modelo como una herramienta técnica esencial para el ordenamiento de la cuenca, la toma de decisiones estratégicas y la futura evaluación de escenarios ante el cambio climático.

Palabras clave: *Modelación hidrológica, Régimen natural, Serie histórica, WEAP*

ID 102

Regionalización de parámetros hidrológicos como estrategia de predicción en cuencas no aforadas

Rogelio Ávalos Reyes Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Julio C. Orantes A.** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **María del Mar Navarro Farfán** Universidad Nacional Autónoma de México

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:10–13:30 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La evaluación de los recursos hídricos depende de comprender el comportamiento hidrológico de las cuencas; sin embar-

go, en amplias regiones de México la información hidrométrica es escasa o inexistente, lo que dificulta la estimación de escurrimientos y la caracterización del balance hídrico. El enfoque de Predicción en Cuencas No Aforadas plantea inferir dicho comportamiento a partir de información de sistemas instrumentados, siendo la transferencia de parámetros calibrados entre cuencas fisiográfica y climáticamente similares una de las estrategias más empleadas. El objetivo de este trabajo es evaluar la regionalización de parámetros como estrategia de predicción en cuencas no aforadas del sistema Lerma-Santiago, en el centro-occidente de México, tomando como caso de estudio la cuenca del lago de Pátzcuaro y cuencas instrumentadas contiguas. La metodología comprendió la recopilación y depuración de series históricas de precipitación y caudal mediante análisis de consistencia, pruebas de homogeneidad y estimación de datos faltantes con el método del inverso de la distancia. Posteriormente se implementó el modelo Water Evaluation and Planning System (WEAP) con el método de humedad del suelo, que representa la infiltración, la evapotranspiración, la escorrentía superficial y el flujo base. La calibración se realizó de forma iterativa ajustando los parámetros de almacenamiento de agua en el suelo y de flujo subsuperficial, y el desempeño se evaluó con el coeficiente de Nash-Sutcliffe y su transformación logarítmica. Los parámetros calibrados se compararon entre cuencas para valorar su transferibilidad. Los resultados muestran que el método reproduce adecuadamente el comportamiento observado, con ajustes de aceptable a bueno; la cuenca de Santiago Undameo registró el mejor desempeño estadístico (Nash-Sutcliffe = 0.70; logarítmico = 0.82), superior al de Puente San Isidro y Tarímbaro, por lo que se identificó como cuenca de referencia para transferir parámetros hacia sistemas no aforados. Se concluye que la regionalización a partir de cuencas con mayor coherencia hidrológica constituye una herramienta viable para la predicción en cuencas sin información, y que la selección previa de la cuenca donante resulta determinante para la confiabilidad del proceso y para orientar la gestión hídrica en regiones con datos limitados.

Palabras clave: *WEAP; método de humedad del suelo; balance hídrico; lago de Pátzcuaro; escorrentía superficial*

ID 103

Priorización de áreas críticas en el polígono 1 de las ciénegas: vulnerabilidad ecosistémica en el nacimiento de la Cuenca Alta del Río Lerma

Juan Manuel Esquivel Martínez SECIHTI–UAEMéx, Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) • **Jazmin Chico Jacinto** Facultad de Geografía. Universidad Autónoma del Estado de México • **Reyna María Guadalupe Fonseca Montes de Oca** Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx)

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:30–13:50 · Sala 4. Cuenca del Balsas

Los humedales en México proveen servicios ecosistémicos de regulación y soporte; sin embargo, enfrentan una presión antropogénica constante que compromete su integridad. Las Ciénegas del Lerma (designadas sitio Ramsar), ubicadas en el nacimiento de la Cuenca Alta del Río Lerma (CARL), constituyen un sistema de alta biodiversidad. Particularmente, el Polígono 1 presenta una vulnerabilidad ambiental crítica derivada de la descarga de efluentes domésticos e industriales sin tratamiento, lo cual amenaza severamente la calidad del agua y la estabilidad de la biota local. El objetivo de esta investigación fue identificar y priorizar áreas críticas en el Polígono 1 de las Ciénegas de Lerma para la toma de decisiones mediante la integración de Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el Proceso Analítico Jerárquico (PAJ). La metodología consistió en aplicar la técnica PAJ multicriterio y en primer lugar se seleccionaron ocho parámetros: aluminio (Al), cloruros (Cl-), Demanda Química de Oxígeno (DQO), fosfatos (PO43-), hierro (Fe), manganeso (Mn), nitrógeno amoniacal (NH4+) y nitratos (NO3-). Estos fueron interpolados previamente mediante el método de Distancia Inversa Ponderada (IDW) para analizar el comportamiento espacial de la calidad del agua. La ponderación de los factores fue realizada por un grupo de expertos bajo el PAJ, obteniendo una tasa de consistencia aceptable (CR <0.1). Posteriormente, se aplicó el método de Combinación Lineal Ponderada (CLP) para obtener un mapa de idoneidad. El producto final es un mapa que identifica las áreas críticas. Este modelo supera el diagnóstico descriptivo convencional, permitiendo una planeación estratégica del monitoreo de la calidad del agua del humedal. Los resultados facilitan la focalización de recursos públicos para el muestreo y el diseño de estrategias de mitigación. En conclusión, la integración PAJ-SIG constituye una herramienta robusta para la gestión hídrica, lo cual facilita la toma de decisiones orientadas a la recuperación ambiental y el fortalecimiento de la resiliencia de este sitio de importancia estratégica nacional.

Palabras clave: *Humedal, Calidad del agua, Proceso Analítico Jerárquico (PAJ)*

ID 104

Estimación de parámetros de calidad del agua a través de percepción remota y cambio de uso de suelo en la presa Cointzio: implicaciones para la gestión de la cuenca de Cuitzeo.

Luisa Fernanda Chávez Zamora Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. • **Rosaura Páez Bistrain** Laboratorio de Análisis de Suelo y Agua, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia. • **Azucena Pérez-Vega** Departamento de Geomática e Hidráulica, Universidad de Guanajuato, sede Belén. • **Margarito Álvarez-Jara** Desarrollo Sustentable, Universidad Intercultural Indígena de Michoacán. • **Roberto Iván Villalobos Martínez** Área de Análisis y Modelado Espacial, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia. • **Jean François Mas** Área de Análisis y Modelado Espacial, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México, Campus Morelia.

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:40–10:00 · Sala 4. Cuenca del Balsas

El monitoreo eficiente de la calidad del agua es actualmente una necesidad para mejorar la gestión de las cuencas, por lo que avances científico-tecnológicos como la percepción remota y el uso de lenguajes de programación resultan muy relevantes. No obstante, existen cuerpos de agua, cuya dinámica hidroecológica requiere ser analizada más allá de la calidad de agua, como la presa Cointzio, ubicada en la cuenca de Cuitzeo, en México, puesto que sus parámetros presentan importantes variaciones estacionales. En este trabajo se recolectaron 92 muestras de agua in situ entre noviembre de 2023 y marzo de 2025, para ser analizadas en laboratorio. También se estimaron cuatro parámetros fisicoquímicos de manera indirecta: clorofila-a, turbidez, transparencia y sólidos suspendidos totales (SST), con imágenes Sentinel-2, que se procesaron mediante el paquete waterquality en R. Se usaron

los índices con mayor correlación campo/percepción remota: índices TurbBow06RedOverGreen (R^2 = 0.8219) y Be16NDTIblue (R^2 = 0.6145) para la transparencia; clorofila-a con turbidez (r = 0.7098) y transparencia (r = –0.8318) (índice Am092Bsub, R^2 = 0.5141); la turbidez y SST (r = 0.8943, R^2 = 0.7998), con los índices Be16NDTIblue y TurbLath91RedOverBlue (R^2 > 0.61); y los mejores estimadores de SST fueron estos mismos índices (R^2 >0.63). También se realizó un análisis de cambio de uso de suelo en la subcuenca de Cointzio, con imágenes Sentinel-2, y referencia visual adicional, en QGis, donde se estableció un sistema de clasificación supervisada con cinco clases de transición de cobertura/uso del suelo: 1) Bosque–Bosque, 2) Bosque–Agrícola, 3) Bosque–Urbano, 4) Urbano–Urbano, 5) Agrícola–Agrícola; con un entrenamiento de 50 polígonos por clase y clasificación automatizada sobre una imagen compuesta multitemporal (2023 y 2025), con el algoritmo Random Forest y validación en AcATaMA. Se encontró que las estimaciones de parámetros de calidad del agua son factibles de forma indirecta, pero en embalses como estos, las dinámicas del uso de suelo están relacionadas con los cambios en ellos, sobre todo en los casos de agricultura que se hace patente por temporadas y que afecta directamente con nutrientes a la tendencia a la eutrofización de la presa Cointzio.

Palabras clave: *Clorofila, Sentinel-2, teledetección*

ID 105

Análisis ecohidrológico del nicho de Photinus palaciosi como criterio de capacidad de carga turística en microcuencas de Nanacamilpa, Tlaxcala

Ana Cristal García Mendoza Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas. Facultad de Agrobiología. Universidad Autónoma de Tlaxcala. • **Sandra García de Jesús** Laboratorio de Zoología. Facultad de Agrobiología. Km 10.5. Autopista Tlaxcala-San Martín S/N, Ixtacuixtla de Mariano de Matamoros. • **Juan Suárez Sánchez** Laboratorio de Recursos Naturales. Facultad de Agrobiología. Km 10.5. Autopista Tlaxcala. San Martín S/N, Ixtacuixtla de Mariano de Matamoros. • **Ilse Jaqueline Ortega Martínez** Red de Ecoetología, Instituto de Ecología, A. C., México • **Guillermo Alejandro Pérez Flores** Universidad Autónoma de Tlaxcala, Facultad de Agrobiología, Cuerpo Académico Ambiente y Genética UATLX-CA-223, Ixtacuixtla, Tlaxcala, México.

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 12:30–12:50 · Sala 1. Cuenca de México

Las redes hídricas en las cuencas hidrográficas sustentan ecosistemas boscosos donde convergen especies dependientes de la humedad, como la luciérnaga Photinus palaciosi, un bioindicador endémico de la Faja Volcánica Transmexicana y de alta relevancia socioeconómica en la región central de México. Debido al auge del turismo de avistamiento, es imperativo incorporar criterios de manejo integral de cuencas en los modelos tradicionales de capacidad de carga turística. Esta investigación plantea evaluar la relación espacial entre el nicho de distribución de la especie, las zonas de escurrimiento superficial y las variables hidrofísicas del suelo en microcuencas del municipio de Nanacamilpa de Mariano Arista, Tlaxcala. Utilizando el software QGIS, se delimitó la red de drenaje, las zonas funcionales y la ubicación de los centros de avistamiento. Los resultados cartográficos preliminares demuestran una coincidencia espacial y dependencia lineal entre los sitios de avistamiento y los canales de escurrimiento de la microcuenca, lo que indica que la dinámica hidrológica es el factor determinante para el establecimiento del nicho reproductivo y el ciclo de vida de esta luciérnaga. A partir de este análisis geoespacial, se justifica metodológicamente la integración de la compactación edáfica, la humedad volumétrica y los gradientes térmicos (a registrarse en fases posteriores) como variables restrictivas dentro de las estimaciones de capacidad de carga. Se concluye que las zonas de escurrimiento vital deben ser categorizadas como áreas de alta vulnerabilidad ecohidrológica en los planes de ordenamiento del territorio, demostrando que la microcuenca es la unidad geográfica fundamental para transitar hacia un modelo de gestión ambiental sustentable.

Palabras clave: *Bioindicador, Sistemas de Información Geográfica (SIG), Faja Volcánica Transmexicana, Ordenamiento territorial, Ecoturismo*

ID 106

Caracterización ecohidrológica de la microcuenca del Arroyo El Algodón, Jalisco, como base para la gestión sostenible del recurso hídrico

Ángel Azael Pérez Gómez Centro Universitario de la Costa Sur. Universidad de Guadalajara • **Claudia Irene Ortiz Arrona** Centro Universitario de la Costa Sur. Universidad de Guadalajara • **Peter R.W. Gerritsen** Centro Universitario de la Costa Sur. Universidad de Guadalajara • **Luis Manuel Martínez Rivera** Centro Universitario de la Costa Sur. Universidad de Guadalajara • **Oscar Gilberto Cárdenas Hernández** Centro Universitario de la Costa Sur. Universidad de Guadalajara

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

La gestión sostenible del agua en territorios rurales requiere comprender las interacciones entre componentes biofísicos y procesos socioambientales que influyen en la disponibilidad y calidad hídrica. En la microcuenca del Arroyo El Algodón, Tecolotlán, Jalisco, las transformaciones en el uso del suelo y cobertura vegetal presionan los procesos ecohidrológicos y servicios ecosistémicos asociados. En este contexto, la presente investigación forma parte de un estudio orientado a desarrollar una propuesta de manejo integral del recurso hídrico a escala de microcuenca. El objetivo de esta contribución fue caracterizar las condiciones ecohidrológicas del territorio mediante sus atributos físicos, red fluvial, uso del suelo y vegetación, como etapa diagnóstica del sistema. La metodología integró herramientas de análisis espacial y SIG para la caracterización climática, geológica e hidrogeomorfológica de la microcuenca. Asimismo, se realizó la delimitación y cuantificación de las coberturas de uso del suelo y vegetación mediante fotointerpretación satelital, complementada con monitoreos de calidad del agua y caudal. Los resultados muestran que la microcuenca posee una superficie aproximada de 40 km^2, un gradiente altitudinal de 1,670 a 2,140 m s.n.m. y red hidrográfica temporal de quinto orden. Climáticamente, se ubica en una transición entre condiciones semicálidas y templadas subhúmedas, con precipitación media anual de 930 mm. Los cauces principales presentan pendientes promedio altas (3.96%), mientras que predominan materiales ígneos y suelos arcillosos de baja permeabilidad. El bosque de encino representa el 37.6% del territorio; pastizales inducidos, 24.3%; áreas agrícolas, 17.8%; y vegetación secundaria, 17%, reflejando transformaciones del paisaje. Los monitoreos de calidad del agua evidenciaron deterioro en sitios intervenidos, caracterizados por incrementos en conductividad (363 µS/cm), sólidos disueltos (247 mg/L), turbidez (>200 NTU) y nitratos (10.1 mg/L), reducción crítica de oxígeno disuelto (2 mg/L) y presencia de E. coli. Las conclusiones indican que los cambios en la cobertura del suelo evidencian presiones antrópicas que podrían afectar la regu-

lación hídrica local. La información generada constituye una línea base para integrar componentes hidrológicos y sociales, sustentando estrategias de gestión sostenible del agua.

Palabras clave: *Socioecosistemas, Ecohidrología, Manejo Integral de Cuencas, Gestión sostenible del agua, Uso del suelo*

ID 107

Conectividad ecohidrológica cuenca-costa en la gestión territorial sostenible de destinos turísticos costeros: el caso de Bahía de Banderas, México

Romina Diaz Gomez Stockholm Environment Institute US • **Pedro Herrera Mejia** Enlance Ambiental • **Rigoberto Román López** Enlance Ambiental • **Laura Forni** Stockholm Environment Institute

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 13:10–13:30 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

Las cuencas hidrográficas y las zonas costeras conforman sistemas interconectados cuya sostenibilidad depende de procesos ecohidrológicos y socioeconómicos que se desarrollan a lo largo de este continuo. A escala global, el crecimiento del turismo y la expansión urbana se han consolidado como importantes fuentes de presión sobre estos sistemas. Las zonas costeras mexicanas enfrentan presiones crecientes derivadas de la expansión urbana, el desarrollo turístico y la degradación ambiental. El objetivo de este trabajo fue evaluar la conectividad ecohidrológica cuenca-costa mediante un enfoque integrado de diagnóstico ambiental para mejorar la gestión territorial en Bahía de Banderas, uno de los principales destinos turísticos del Pacífico mexicano. Se realizó una evaluación a campo en 112 playas, registrando 31 variables agrupadas en cuatro categorías: caracterización físico-geomorfológica, evaluación ecohidrológica, variables socioeconómicas y caracterización de residuos. Se aplicó un Índice de Presión de Playa (IPA) que integró indicadores de ocupación humana, infraestructura turística, residuos sólidos, microplásticos, presencia de cuerpos de agua, conservación del hábitat y de la cobertura vegetal. Combinado con información geoespacial de las cuencas de aporte. Los resultados evidenciaron una marcada heterogeneidad socioambiental entre el turismo internacional y las comunidades locales. Se identificaron áreas críticas de presión ambiental asociadas a los principales núcleos turísticos de Sayulita, San Pancho, Bucerías y Nuevo Vallarta. Se documentó la presencia de poliestireno expandido en 83 de las 112 playas evaluadas (74 %). La clasificación del IPA identificó playas de presión alta, media y baja con áreas prioritarias de intervención, orientando acciones de conservación, restauración y monitoreo. Se identificaron. Asimismo, se observaron diferencias en la degradación ambiental de las cuencas-playas. Los hallazgos demuestran la relevancia de incorporar la conectividad ecohidrológica en los procesos de planificación territorial. El enfoque es escalable y replicable en otros destinos turísticos costeros de México para fortalecer la toma de decisiones en el manejo integral de cuencas.

Palabras clave: *turismo costero, ordenamiento territorial, microplásticos*

ID 108

Evaluación de una arquitectura de comunicación Lora para redes de monnitoreo hidrometeorológico en tiempo real

Juan Ángel Saucedo Garcia Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **José Jaime Madrigal Barrera** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Sonia Tatiana Sánchez Quispe** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 18:00–18:20 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La gestión del riesgo por inundaciones y el monitoreo hidrometeorológico en tiempo real dentro de entornos urbanos, como la ciudad de Morelia, enfrentan serios desafíos debido a la alta densidad estructural y la interferencia electromagnética que limitan la efectividad de las redes de comunicación convencionales. Para abordar esta problemática, el presente trabajo evalúa el rendimiento y la viabilidad técnica en laboratorio de una arquitectura de comunicación de bajo costo y consumo energético basada en el microcontrolador ESP32 y el módulo LoRa RYLR998, diseñada para soportar redes de monitoreo ambiental resilientes en zonas urbanas. La metodología consistió en el desarrollo de un prototipo integrado por nodos sensores periféricos (equipados con sensores pluviómetro, DHT22, BMP180, almacenamiento local en tarjeta SD y visualización OLED), un gateway central y un servidor de red, cuya robustez fue evaluada mediante simulaciones controladas de atenuación de señal, ruido de radiofrecuencia y saturación de canales, midiendo variables clave como la tasa de pérdida de paquetes (PLR), el indicador de fuerza de la señal recibida (RSSI) y la relación señal-ruido (SNR). Los resultados obtenidos a la fecha demuestran una alta estabilidad del sistema bajo condiciones críticas de interferencia urbana, logrando una pérdida de paquetes inferior al 2.1% en escenarios de máxima atenuación. Asimismo, las pruebas de consumo energético validaron la eficiencia de los ciclos de trabajo (duty cycle), proyectando una autonomía en los nodos de 65 días operando con baterías comerciales bajo intervalos de transmisión de 10 minutos. Estos hallazgos preliminares comprueban la factibilidad técnica de la arquitectura propuesta, validando su robustez para un próximo despliegue en campo y consolidando a LoRa como una alternativa viable, escalable y económica para fortalecer los sistemas de alerta temprana ante eventos climáticos extremos en el municipio.

Palabras clave: *ESP32, Telemetría urbana, Sistemas de alerta temprana, Eficiencia energética, Mitigación de riesgos*

ID 109

Evaluación de la conductividad hidráulica a saturación en suelos forestales mediante el método Beerkan (BEST)

Bernabe Colohua Citlahua Colegio de Postgraduados • **Armando Gómez Guerrero** Colegio de Postgraduados • **Martha Luisa Rodriguez Espinoza** Instituto Tecnológico Superior de Zongolica

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:40–11:00 · Sala 1. Cuenca de México

Los bosques de alta montaña desempeñan un papel fundamental en la regulación del ciclo hidrológico, favoreciendo la infiltración, el almacenamiento de agua en el suelo y la recarga de acuíferos. Sin embargo, los cambios de uso del suelo y los procesos de degradación pueden alterar las propiedades

físicas del suelo y reducir su funcionalidad hidrológica. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo analizar el proceso de infiltración y estimar la conductividad hidráulica a saturación (Ks) bajo diferentes condiciones de conservación en el Parque Nacional Cofre de Perote y su zona de influencia, Veracruz, México. Se identificaron tres condiciones de uso y conservación del suelo: conservado, restaurado y degradado, mediante Sistemas de Información Geográfica y verificación en campo. Se realizaron 29 evaluaciones distribuidas en 13 sitios conservados, 5 restaurados y 11 degradados. La densidad aparente se determinó mediante el método del cilindro. La Ks se estimó utilizando el método Beerkan Estimation of Soil Transfer Parameters (BEST), empleando un infiltrómetro de anillo simple de 4¨ y cargas sucesivas de 200 mL. Los datos fueron procesados y ajustados mediante el software R. Los resultados mostraron diferencias marcadas entre condiciones. La densidad aparente varió desde 0.36 g cm^{-3} en bosques mixtos hasta 0.83 g cm^{-3} en potreros, reflejando cambios en la estructura y porosidad del suelo. Los mayores valores de Ks se registraron en bosques mixtos (260.36 mm h^{-1}), mientras que los menores correspondieron a potreros (3.83 mm h^{-1}). Al agrupar los datos por condición, los sitios restaurados presentaron una mediana de Ks de 65.08 mm h^{-1}, seguidos por los conservados con 55.63 mm h^{-1} y los degradados con 12.07 mm h^{-1}. La degradación y el cambio de uso del suelo reducen significativamente la capacidad de infiltración y la funcionalidad hidrológica de los suelos forestales. Asimismo, el método Beerkan (BEST) demostró ser una herramienta práctica y sensible para estimar la conductividad hidráulica a saturación en ecosistemas forestales y evaluar cambios en la condición física del suelo.

Palabras clave: *Infiltración, cambio de uso de suelo, funcionalidad hidrológica, hidrología forestal*

ID 110

Redes de colaboración y comunicación socioambiental para la gestión sustentable de cuencas

Oscar Gilberto Cárdenas-Hernández Laboratorio de Gestión Integral de los Socioecosistemas, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara • **Sarahy Contreras-Martínez** Laboratorio de Gestión Integral de los Socioecosistemas, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara • **Francia Elizabeth Rodríguez-Contreras** Laboratorio de Gestión Integral de los Socioecosistemas, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Universidad de Guadalajara • **Michelle M. Morelos-Cabrera** Red Mexicana de Periodistas de Ciencia (RedMPC) • **Eduardo Ríos-Patrón** Red Mexicana de Cuencas • **Ignacio D. González-Mora** Red Mexicana de Cuencas • **Martha Ávila** Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI)

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 17:30–17:50 · Sala 1. Cuenca de México

La gestión sustentable de cuencas requiere fortalecer no solo la generación de conocimiento científico, sino también los mecanismos de articulación entre academia, sociedad, medios de comunicación y actores territoriales. En este contexto, el presente trabajo describe la experiencia de colaboración desarrollada entre la Red de Monitoreo de Reservas de Agua (RedMORA), la Red Mexicana de Periodistas de Ciencia (RedMPC), la Corporación Universitaria para el Desarrollo de Internet (CUDI) y diversas instituciones académicas y territoriales, en el marco del proyecto “Ecohidrología para la sustentabilidad y gobernanza del agua y cuencas para el bien común”, con énfasis en las cuencas de los ríos Cuitzmala y Purificación, en la Costa Sur de Jalisco, México. El objetivo fue fortalecer la comunicación pública de la ciencia y la apropiación social del conocimiento socioecohidrológico mediante estrategias colaborativas de divulgación, formación y vinculación territorial. Para ello se implementaron diversas acciones orientadas al diálogo entre investigadores, periodistas, estudiantes, organizaciones civiles y actores comunitarios, integrando herramientas digitales, seminarios virtuales, productos radiofónicos, materiales audiovisuales y espacios de intercambio interdisciplinario. Entre las principales estrategias desarrolladas destacan el apoyo para la organización de la serie “Diálogos por el Agua”, la producción de contenidos de divulgación científica, la difusión de experiencias territoriales relacionadas con gobernanza hídrica y conservación de cuencas, así como la construcción de redes de colaboración interinstitucional enfocadas en la comunicación socioambiental. Estas acciones permitieron ampliar el alcance social de los resultados científicos del proyecto y fortalecer procesos de interacción entre ciencia y sociedad. Los resultados evidencian que la comunicación pública de la ciencia puede constituirse como un componente estratégico dentro de los procesos de gobernanza territorial y gestión sustentable de cuencas. Asimismo, la articulación entre redes académicas, periodistas de ciencia y actores territoriales favorece la circulación social del conocimiento, la construcción de narrativas socioambientales regionales y el fortalecimiento de capacidades para la toma de decisiones informadas sobre el agua y el territorio.

Palabras clave: *gobernanza del agua, comunicación pública de la ciencia, cuencas hidrográficas, redes socioambientales, divulgación científica*

ID 111

Las aves como catalizadoras de participación social para la conservación y gestión sostenible de cuencas en el occidente de México

Sarahy Contreras-Martínez Laboratorio de Gestión Integral de Socioecosistemas, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad • **Oscar G. Cárdenas-Hernández** Laboratorio de Gestión Integral de Socioecosistemas, Departamento de Ecología y Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad • **María Fernanda Cruz-Jiménez** Maestría en Ciencias en Manejo de Recursos Naturales, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara, Autlán de Navarro, Jalisco, Mé • **Germán Miguel Quijano-Chacón** Doctorado en Ciencias en Biosistemática, Ecología y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Gu

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 17:10–17:30 · Sala 1. Cuenca de México

La conservación de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en cuencas hidrográficas requiere enfoques integrales que articulen conocimiento científico, participación social y acciones locales de manejo. En el occidente de México, las aves han representado una herramienta particularmente efectiva para promover la vinculación entre comunidades, instituciones académicas y organizaciones involucradas en la conservación y gestión de los recursos naturales. Este trabajo presenta una sistematización de experiencias desarrolladas durante más de dos décadas en distintas cuencas de Jalisco, incluyendo la cuenca Ayuquila-Armería y las cuencas de Purificación y Cuitzmala, donde las actividades de monitoreo de aves, educación ambiental, restauración ecológica y ciencia ciudadana han servido como mecanismos para fortalecer la participación comunitaria y la apropiación social del conocimiento.

Las acciones incluyen inventarios participativos de avifauna, monitoreo comunitario, talleres de educación ambiental, festivales de conservación, programas de observación de aves y procesos de formación de estudiantes y promotores locales. Estas iniciativas han permitido generar información biológica relevante para la conservación, al mismo tiempo que han fortalecido redes de colaboración entre actores locales, instituciones educativas, organizaciones civiles y dependencias gubernamentales. La experiencia muestra que las aves constituyen un elemento estratégico para acercar a diversos sectores sociales a los procesos de gestión de cuencas debido a su valor ecológico, cultural y educativo. Igualmente, facilitan el desarrollo de capacidades locales para el monitoreo ambiental, la conservación de hábitats, la formación de recursos humanos especializados y la construcción de un a visión compartida sobre la importancia de los ecosistemas acuáticos y terrestres. Se concluye que el uso de las aves como eje articulador de procesos participativos representa una herramienta valiosa para fortalecer la gobernanza ambiental, la educación biocultural y la conservación de los servicios ecosistémicos en cuencas, contribuyendo a la construcción de estrategias de restauración socioambiental y manejo sostenible del territorio.

Palabras clave: *Monitoreo comunitario; educación ambiental; gobernanza ambiental; conservación biocultural; ciencia ciudadana*

ID 112

Sistema de Monitoreo, Evaluación y Gobernanza por Resultados para Cuencas Hidrográficas en México

Sergio Enrique Gómez Partida Agencia por la Regeneración SocioAmbiental, AC • **Mario López Elizalde** COMVADI

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 18:20–18:40 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

Frente al nuevo paradigma legal del sector hídrico, la gobernanza de las cuencas hidrográficas en México requiere transitar de un enfoque puramente administrativo hacia un sistema integral de monitoreo y evaluación orientado a resultados. Utilizando la misma rigurosidad técnica que debería existir para los organismos operadores, se propone un instrumento de gobernanza macroecosistémica sustentado en cinco pilares conceptuales: Arbitraje de monopolios naturales de asignación: Las cuencas actúan como monopolios naturales de disponibilidad hídrica debido a sus limitaciones físicas espaciales. Este sistema fungirá como un árbitro técnico descentralizado que equilibre de forma equitativa las asimetrías de poder entre los usos institucional, agrícola e industrial, resolviendo conflictos aguas arriba y aguas abajo para proteger el caudal ecológico. Regulación ecosistémica e institucional: A diferencia de la regulación de tarifas de un operador local, aquí la regulación fiscaliza el cumplimiento colectivo de límites críticos de sobreexplotación y contaminación de fuentes nacionales, imponiendo reglas de coordinación obligatoria y vinculante entre federación, estados y comités de cuenca participativos. Modelo lógico de gobernanza: Cada cuenca contará con objetivos específicos vinculados mediante una estructura lógica de causalidad. Este diseño alineará de forma transparente las políticas públicas de conservación con metas e indicadores socioambientales medibles a corto, mediano y largo plazo. Cadena de valor pública de la cuenca: El sistema evaluará el flujo institucional desde los insumos (presupuesto e infraestructura de protección) y procesos (monitoreo comunitario e inspecciones), hasta los productos (volúmenes tratados) y resultados/impactos (recuperación de acuíferos, mitigación del estrés hídrico y garantía del Derecho Humano al Agua). Gestión para resultados (GpR): El instrumento sustituye la simulación burocrática por incentivos y rendición de cuentas basados en impactos reales. Las evaluaciones anuales serán públicas y definirán obligatoriamente la reasignación de volúmenes hídricos y la prioridad presupuestal del Fondo de Reserva de Aguas Nacionales. Este esquema institucional garantiza que la toma de decisiones hídricas responda a la sostenibilidad real de nuestros ecosistemas.

Palabras clave: *Rendición de cuentas, arbitraje, orientación a resultados en cuencas*

ID 113

Dinámica geohidrológica y sistemas de flujo gravitacional en las cuencas de la costa de Jalisco, México

Rodrigo Alejandro Hernàndez Juárez Red de Monitoreo de Reservas de Agua (RedMORA) • **Luis Manuel Martínez Rivera** Universidad de Guadalajara

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 13:10–13:30 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

Este estudio analiza la dinámica geohidrológica y los sistemas de flujo gravitacionales en las cuencas de los ríos Purificación, Cuitzmala y San Nicolás, una región estratégica para el abasto de agua y la conservación en la Costa de Jalisco. Con el fin de profundizar en el conocimiento de sus acuíferos, se estableció una red de monitoreo científico participativo conformada por ejidos, comunidades, organizaciones civiles y autoridades municipales.

Entre 2021 y 2022, se analizaron 37 muestras de agua subterránea recolectadas en 17 pozos profundos, 2 pozos someros, 14 norias y 3 manantiales durante las épocas de lluvias y secas. Las mediciones abarcaron parámetros físico-químicos medidos in situ y análisis de laboratorio para cuantificar iones principales y nitratos. Los datos se procesaron espacial y estadísticamente utilizando Arcgis 10.8, Qualigraf 4.0 y SPSS 25. Los resultados principales del monitoreo destacan lo siguiente: Una marcada estacionalidad, con fluctuaciones promedio anuales de 2.7 metros en los niveles del agua subterránea entre la temporada seca y la de lluvias. Efectos de interferencia hidráulica ocasionados por la alta densidad de aprovechamientos en la zona. Un flujo predominante de agua dulce que se desplaza desde las zonas montañosas de mayor potencial hidráulico hacia las zonas costeras de menor potencial, descargando en cuerpos de agua salobre y en el Océano Pacífico. La existencia de sistemas de flujo locales, intermedios y regionales, así como la identificación de cinco familias de agua. Los diagramas de Piper y Mifflin muestran una evolución progresiva de la calidad del agua a lo largo de las trayectorias de flujo; esto se refleja en incrementos de temperatura, conductividad eléctrica, sólidos disueltos totales y concentraciones de iones (como cloruros, sulfatos, sodio y potasio) conforme el agua viaja de las zonas de recarga a las de descarga, donde alcanza su mayor salinidad. La delimitación de las zonas de recarga, tránsito y descarga mediante análisis multicriterio confirma estos patrones de evolución. Se concluye que entender la distribución de estos sistemas de flujo es indispensable para la seguridad hídrica y la adaptación al cambio climático en la región, pues determinan la disponibilidad de agua en el territorio y acuíferos.

Palabras clave: *acuíferos geológicos, gestión de aguas subterráneas, dinámica de flujos, gradientes hidráulicos, familias de agua*





Fotografía: Archivo / FMCN

ID 114

Manejo del agua en la Subcuenca Otzolotepec - Atlacomulco, México.

Marlem Quiroz Mendoza Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM • **Ezequiel Vidal de los Santos** Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM • **Humberto Macías Cuellar** Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM • **Mayra Mónica Hernández Moreno** Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM • **Diego de Jesús Chaparro Herrera** Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM • **Ángel Morán Silva** Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 12:50–13:10 · Sala 1. Cuenca de México

La subcuenca Otzolotepec – Atlacomulco, es una región clave en materia hídrica dentro del Estado de México, debido a que en esta convergen dos cuencas: Río Lerma 1 y Río Lerma 2, dos acuíferos: Valle de Toluca e Ixtlahuaca – Atlacomulco y contiene gran parte del Río Lerma. Sin embargo, presenta varias problemáticas relacionadas al aprovechamiento del agua, tales como, la sobreexplotación de los acuíferos, la contaminación de aguas superficiales y subterráneas, el cambio en patrones de uso de suelo y la disminución de los recursos naturales; estos junto con el crecimiento acelerado de la población y su concentración en centros urbanos, vuelve incierta la cantidad de agua disponible para su aprovechamiento, no solo para la población, sino también para los ecosistemas. Por tal motivo el presenta trabajo evalúa el manejo del agua dentro de la subcuenca, usando la representación cartográfica del medio físico, biótico y socioeconómico para conocer el estado de los recursos hídricos, mientras que su disponibilidad, así como la calidad de estos se examinó a partir de la información proporcionada por el Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas (SIGACUA v. 2018) y el SINA 3.0, además, se realizó una revisión de las concesiones reportadas en el Registro Público de los Derechos del Agua (REPDA). Dando como resultado que los acuíferos dentro de la subcuenca se encuentran en déficit y el agua contenida dentro de ellos y en la superficie son en su mayoría de mala calidad; la mayor explotación del recurso se concentra en la zona sur en actividades agrícolas y de índole industrial; de las 364 concesiones registradas ante el REPDA destaca Toluca al ser quien extrae un mayor volumen de aguas subterráneas (18,343,002.00 m^3), de aguas superficiales (46,292,795.00 m^3) y descarga un mayor volumen de aguas residuales (28,724,568.87m^3) anuales. Además, gran parte de los problemas relacionados con su gestión se deben a la falta de comunicación por parte de las autoridades y el estado de la infraestructura, volviendo necesario un programa de manejo del recurso hídrico aplicable a la subcuenca.

Palabras clave: *Aprovechamiento, disponibilidad, recursos hídricos*

ID 115

Análisis espacio-temporal y prospectivo de la cobertura/uso de suelo en la zona norte de la subcuenca Balsas, Estado de México

Dafne Lozano Castañeda Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México • **Juan Manuel Esquivel Martínez** SECIHTI–UAEMéx, Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) • **José Luis Expósito Castillo** Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx)

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 12:30–12:50 · Sala 4. Cuenca del Balsas

En México, los cambios de cobertura y uso de suelo (CCUS) son impulsados principalmente por el incremento de las actividades antropogénicas, lo que intensifica la presión sobre los recursos naturales. Estos procesos favorecen la transformación de la cobertura vegetal hacia usos como la agricultura, la minería y la expansión urbana, generando efectos como la degradación del suelo y la reducción de áreas forestales. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la dinámica espacio-temporal de los CCUS en el periodo 2000–2025 y proyectar al año 2050 en la subcuenca Balsas, mediante técnicas de percepción remota con el fin de evaluar las transformaciones territoriales futuras. Para la elaboración de la cartografía multitemporal (2000–2025) de los CCUS, se emplearon imágenes satelitales de los sensores Landsat 5 y Landsat 9. El procesamiento consistió en una clasificación supervisada y algoritmos de máxima similitud, cuya precisión fue evaluada satisfactoriamente mediante el índice Kappa. Posteriormente, se realizó un análisis de cambios para determinar las pérdidas y ganancias netas en superficie (km^2). Además, se proyectó el escenario al año 2050 utilizando técnicas de modelación espacial. Todos los procesos analíticos y de modelado fueron ejecutados en el software TerrSet. Los resultados evidencian una transformación significativa del paisaje en el área de estudio. Durante el periodo 2000–2025, el bosque registró la mayor pérdida de cobertura (15%), seguido por la agricultura (6%). En contraste, el área urbana experimentó el mayor incremento (21%), lo que confirma una intensa dinámica de conversión de suelo y expansión. Asimismo, la proyección al año 2050 indica que el suelo urbano continuará siendo la categoría con mayor crecimiento. Finalmente, la información generada constituye un insumo relevante para la evaluación de la vulnerabilidad de ecosistemas asociados a manantiales y para la planificación territorial orientada a la conservación de los recursos naturales.

Palabras clave: *Clasificación supervisada, percepción remota y Sistemas de Información Geográfica (SIG)*

ID 116

Evaluación de mediciones de precipitación mediante instrumentación gravimétrica

Tania Rojas Torres Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Juan Ángel Saucedo García** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Yajaira Concha Sánchez** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Sonia Tatiana Sánchez Quispe** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 18:20–18:40 · Sala 4. Cuenca del Balsas

El monitoreo de precipitación constituye una herramienta fundamental para la gestión hidrológica y el análisis de even-

tos hidrometeorológicos en cuencas urbanas. Sin embargo, la confiabilidad de las mediciones obtenidas mediante estaciones pluviométricas puede verse afectada por diversos factores externos, por lo que resulta necesario verificar continuamente el correcto funcionamiento de estos instrumentos. El presente trabajo propone el desarrollo de un sistema de instrumentación gravimétrica de bajo costo para la evaluación dinámica de pluviómetros de balancín. La arquitectura electrónica está basada en una celda de carga y un microcontrolador ESP32 programado en Visual Studio Code; el sistema integra una pantalla OLED para la visualización en tiempo real, un módulo RTC para la indexación temporal exacta de los datos y un lector microSD que asegura el almacenamiento local de la información. La metodología considera la implementación inicial del prototipo dentro de un modelo de simulación de lluvia por aspersión de elaboración propia y replicable en laboratorio. Mediante este entorno controlado, se generan intensidades estimadas de precipitación para realizar una comparación continua de la respuesta del sistema gravimétrico frente a los registros por pulsos del pluviómetro evaluado. Los resultados evidencian que el instrumento propuesto es útil para determinar el volumen real de agua captada y detectar subestimaciones en el pluviómetro analizado. Asimismo, la metodología planteada representa una alternativa accesible para la evaluación experimental de instrumentos de monitoreo de precipitación, con potencial aplicación futura en procesos de calibración de estos instrumentos directamente en campo.

Palabras clave: *Verificación experimental, monitoreo hidrometeorológico, pluviómetro de balancín, bajo costo*

ID 117

Indicadores geoespaciales de riesgo hídrico ante la extracción de hidrocarburos no convencionales: lecciones de Vaca Muerta para México

Marina Reyes Lopez Mautner Stockholm Environment Institute • **Laura Forni** Stockholm Environment Institute • **Romina Díaz Gómez** Stockholm Environment Institute

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:50–14:10 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La extracción de hidrocarburos no convencionales mediante fractura hidráulica (fracking) plantea riesgos significativos para los recursos hídricos en cuencas compartidas, donde usuarios agrícolas y urbanos compiten por un recurso cada vez más presionado. Los riesgos de contaminación de agua, suelo y aire derivados de derrames, construcción de pozos y abandono inadecuado de instalaciones afectan de manera desproporcionada a las comunidades con menor capacidad de incidencia frente a las empresas extractivas. En respuesta a esta problemática, el Stockholm Environment Institute (SEI) en colaboración con la Universidad Comahue desarrolló en la cuenca del río Neuquén, Argentina —zona agrícola del Alto Valle afectada por la formación Vaca Muerta— un proyecto transdisciplinario centrado en la identificación de riesgos hídricos y ambientales del fracking. El elemento central fue el desarrollo de indicadores geoespaciales que, apoyados en percepción remota y datos oficiales y académicos, evalúan el riesgo potencial en función de la proximidad de los pozos a fuentes de agua, infraestructura y asentamientos humanos. Estos indicadores se integraron en OBSERV.EARTH, una plataforma interactiva de acceso abierto que permite a comunidades, productores agrícolas, tomadores de decisiones y organizaciones de la sociedad civil visualizar riesgos ambientales de forma accesible y basada en evidencia. México se encuentra hoy ante una coyuntura relevante: en 2026 el gobierno federal constituyó un comité científico para evaluar la viabilidad del denominado «fracking sustentable», en cuencas que atraviesan múltiples entidades federativas y sostienen usos agrícolas, municipales e industriales consolidados. A diferencia de Vaca Muerta, la expansión en México es aún incipiente y controlada, lo que representa una oportunidad para anticipar riesgos antes de que se materialicen. Este trabajo presenta los avances iniciales de un proyecto de alcance que busca adaptar el marco de indicadores desarrollado en Argentina al contexto mexicano, mediante revisión de investigación existente, identificación de fuentes de datos georreferenciados y establecimiento de contactos con academia, sociedad civil y autoridades. El objetivo es contar con evidencia técnica independiente que apoye una gobernanza hídrica robusta en un momento en que las decisiones aún son reversibles.

Palabras clave: *Teledetección, impactos, comunidades, agricultura, fracking*

ID 119

Evaluación del acuífero Citrícola Sur, utilizando sensores Gravitacionales GRACE

Reynaldo De León Valladares Facultad de Ciencias Forestales • **María Inés Yáñez-Díaz** Facultad de Ciencias Forestales • **Luis Gerardo Cuéllar Rodríguez** Facultad de Ciencias Forestales • **José Israel Yerena-Yamallel** Facultad de Ciencias Forestales • **Ángel Mario Reyna González** Facultad de Ciencias Forestales

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:00–9:20 · Sala 4. Cuenca del Balsas

El agua es un elemento fundamental en el desarrollo de la vida cuya importancia trasciende lo físico y se integra en dimensiones sociales, ambientales y ecológicas. En las últimas décadas la región sur de Nuevo León ha presentado un déficit de precipitaciones, es por ello que la recarga del acuífero ha disminuido considerablemente comprometiendo el desarrollo de sectores económicamente productivos, dependientes del agua subterránea. La unidad hidrogeológica de estudio es el acuífero DR 1914 (Citrícola Sur), se localiza en la porción sur-oriental de Nuevo León, considera una superficie de 4172 km2. La investigación tiene como primer objetivo caracterizar el acuífero desde una perspectiva hidrológica y como segundo objetivo analizar el comportamiento subterráneo utilizando sensores gravitacionales GRACE. La metodología del primer objetivo consistió en utilizar datos de precipitación y temperatura, niveles piezométricos aplicando métodos estadísticos como SPI (índice Estandarizado de Precipitación), Prueba de Man Kendall para determinar la tendencia de precipitación estacional. En el segundo se utilizó un Modelo Residual para estimar las anomalías de almacenamiento de agua subterránea (ΔGWS) combinando fuentes de datos independientes, entre los que destacan datos de precipitación y temperatura desde 1980 hasta 2020, datos piezométricos, hidrografía, datos armónicos de gravedad y uso de suelo. Entre los resultados el componente β·SM_proxy explica el 49.9% de la varianza de la señal GRACE (R^2=0.499), lo cual es notable considerando que se trabaja con solo 11 años de datos coincidentes y una región semiárida con alta variabilidad interanual. Las anomalías de gravedad (ΔGWS) oscilan entre -2.87 y +3.19 cm de agua equivalente, consistente con la dinámica para acuíferos en condiciones de estrés hídrico severo. El modelo residual constituye una aproximación metodológicamente sólida para

estimar el almacenamiento subterráneo en regiones con datos limitados. Los parámetros calibrados (β, Sy, γ, μ) tienen respaldo físico y sus valores son consistentes con la literatura regional. La validación LOO (r=+0.578, p=0.062) indica capacidad predictiva moderada estadísticamente cercana al umbral de significancia, con la limitación esperada de n=11 años. Los resultados establecen una línea metodológica reproducible para estudios futuros con mayor cobertura temporal.

Palabras clave: *Agua subterránea, Percepción Remota, hidrología, Tendencia*

ID 120

Extremos climáticos y sequías meteorológicas en la cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán.

Ana Gabriela Quezada Ponce Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Rafael Trueba Regalado** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Luis Manuel Galván Ortiz** Universidad Autónoma de San Luis Potosí

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 12:50–13:10 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

La cuenca del Lago de Cuitzeo constituye uno de los sistemas hidrológicos más relevantes del centro de México; sin embargo, en las últimas décadas ha enfrentado procesos de deterioro asociados tanto a la variabilidad climática como a las presiones antrópicas sobre los recursos hídricos. En este contexto, el objetivo de este estudio fue analizar las señales regionales de cambio climático y la ocurrencia de sequías meteorológicas en la cuenca mediante índices de extremos climáticos del Expert Team on Climate Change Detection and Indices (ETCCDI) derivados del conjunto de modelos CMIP5, así como del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI). Se utilizaron indicadores climáticos derivados del ensamble de modelos CMIP5 para el periodo 2031–2050 bajo los escenarios de emisiones RCP 4.5 y RCP 8.5. Se analizaron índices de precipitación (PRCPTOT, R1mm, R10mm, R20mm y R95pTOT) y temperatura (TN10p, TN90p, TNn, TNx, TX10p y TX90p) con el propósito de identificar cambios en la frecuencia e intensidad de eventos extremos a escala regional. De manera complementaria, se evaluó la variabilidad histórica de las sequías mediante el SPI-6 para el periodo 1948–2025. Las proyecciones climáticas muestran una señal consistente de calentamiento regional hacia mediados del siglo XXI, reflejada en la disminución de noches frías (TN10p) y días fríos (TX10p), así como en el incremento de noches cálidas (TN90p) y días cálidos (TX90p) bajo ambos escenarios de emisiones. En contraste, los indicadores de precipitación no presentan tendencias definidas, manteniendo una elevada variabilidad interanual. El análisis del SPI-6 evidenció la alternancia de periodos húmedos y secos, así como una mayor recurrencia de condiciones de sequía durante las últimas décadas. Con base en los resultados, se concluye que las principales manifestaciones del cambio climático en la cuenca se expresan a través del incremento de la temperatura, mientras que la precipitación continúa dominada por una marcada variabilidad climática. Esta combinación de calentamiento regional, alta variabilidad de la precipitación y recurrencia de sequías incrementa la vulnerabilidad hídrica de la cuenca, por lo que constituye un elemento clave para la planificación territorial, la gestión integral del agua y el diseño de estrategias de adaptación al cambio climático.

Palabras clave: *Recursos hídricos, variabilidad climática, cambio climático, gestión de cuencas, planificación territorial*

ID 121

Evaluación del peligro de inundación por rotura de la Presa de Cointzio mediante simulación numérica bidimensional con fondo móvil

María Guadalupe J.Lucas Equihua Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Miguel Ángel Rodríguez Velázquez** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Constantino Domínguez Sánchez** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 12:30–12:50 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La hipótesis de fondo fijo es uno de los supuestos más extendidos en los estudios de rotura de presas. Bajo esta condición, se asume que el lecho del cauce permanece sin cambios durante el tránsito de la onda de inundación, ignorando que una descarga súbita es capaz de erosionar y transportar grandes volúmenes de sedimento, lo cual puede modificar de manera significativa la extensión y severidad de la inundación aguas abajo. El presente trabajo compara los resultados obtenidos mediante simulación numérica con fondo fijo y con fondo móvil para un escenario de rotura de la Presa de Cointzio, ubicada sobre el río Grande de Morelia en Michoacán. Para ello se utilizará el software IBER, modelo bidimensional de volúmenes finitos que resuelve las ecuaciones de Saint-Venant e incorpora un módulo de transporte de sedimentos basado en la ecuación de Exner. La hipótesis central es que el escenario de fondo móvil generará manchas de inundación más extensas y caudales pico mayores que los obtenidos bajo la hipótesis convencional. Esta hipótesis encuentra respaldo en trabajos previos que demostraron que, con un nivel de aterramiento superior al 75%, el caudal obtenido considerando la movilización de sedimentos fue cinco veces superior al calculado sin fondo móvil (Bladé et al., 2017). La Presa de Cointzio abastece de agua potable a cerca del 30% de la población de Morelia y se ubica inmediatamente aguas arriba de su mancha urbana, lo que le confiere alta relevancia para la gestión del peligro en la región. A pesar de ello, no existe ningún estudio publicado que haya analizado su rotura bajo condiciones de fondo móvil. Los resultados de esta investigación buscan aportar evidencia técnica sobre la importancia de incorporar la dinámica de sedimentos en los estudios de rotura de presas en México.

Palabras clave: *Rotura de presas, inundación, modelación 2D, IBER*

ID 122

Inventario de humedales de la Cuenca Alta del Río Lerma: extensión, distribución y atributos morfohidrológicos

Alexis Josué Sánchez Lara Universidad Autónoma del Estado de México • **Carmen Zepeda Gómez** Universidad Autónoma del Estado de México • **Armando Sunny García Aguilar** Universidad Autónoma del Estado de México

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 16:00–16:20 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La Cuenca Alta del Río Lerma (CARL), ubicada en el Estado de México, constituye uno de los sistemas lacustres-palustres más deteriorados del país. Sus humedales, que originalmente abarcaban alrededor de 400 km², han sido sometidos a procesos continuos de desecación, contaminación y cambio de uso de suelo desde mediados del siglo XX. A escala nacional, más del 60% de la superficie de humedales se ha perdido, con procesos documentados cuantitativamente en las ciénegas de la

CARL entre 1973 y 2008. No existía un inventario espacialmente exhaustivo y cuantitativamente caracterizado de los humedales remanentes de la CARL a escala de cuenca completa, lo que limita el diseño de estrategias de conservación y gestión territorial basadas en evidencia. Se generó un inventario cartográfico integral mediante digitalización manual asistida en Google Earth Engine (GEE), utilizando imágenes Sentinel-2 de 10 m de resolución espacial y composiciones en banda SWIR (B11-B8A-B4) que permiten discriminar superficies con agua libre, vegetación acuática emergente y suelos saturados. Como validación post-hoc se aplicaron Random Forest (RF), Gradient Boosted Trees (GBT) y Support Vector Machine (SVM) con kerneles lineal y RBF, evaluando la consistencia entre clasificadores automáticos y el inventario manual. El inventario comprende 4,421 polígonos con una superficie total de 112.93 km². La mediana de área por polígono es de 0.0021 km², lo que revela una matriz de humedales dominada por cuerpos de agua de pequeña escala: el 85.6% corresponde a las categorías micro (<0.001 km²; n = 997) y pequeño (0.001–0.01 km²; n = 2,775). La caracterización hidrológica mediante el producto JRC Global Surface Water (1984–2021) reveló que el 78.3% de los polígonos no es detectable a la resolución de 30 m de Landsat, lo que subraya la necesidad de inventarios de alta resolución en cuencas donde los humedales tienen superficies inferiores al umbral de detección de sensores de mediana resolución. Solo el 5.5% presentó carácter estacional o permanente. La validación multi-clasificador mostró convergencia entre RF y GBT con una sobreestimación de ×6.5 respecto al inventario manual, resultado consistente con el sesgo estructural de clasificadores píxel a píxel frente a humedales de pequeña escala y alta fragmentación paisajística. Los resultados demuestran que la cobertura real de humedales en la CARL está sistemáticamente subestimada por productos globales de teledetección: la mayoría son pequeños y efímeros, invisibles para las políticas de gestión hídrica regional en ausencia de cartografía de alta resolución espacial.

Palabras clave: *teledetección · Google Earth Engine · humedales continentales · fragmentación paisajística · permanencia hídrica*

ID 123

Análisis de territorios hidrosociales bajo escenarios futuros: propuesta y avances metodológicos en la Cuenca Alta del Río Lerma, México

Juan Manuel Esquivel Martínez SECIHTI–UAEMéx, Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) • **José Luis Expósito Castillo** Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx) • **María Vicenta Esteller Alberich** Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA), Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMéx)

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 12:50–13:10 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

El agua es un recurso intrínsecamente social; bajo el concepto de ciclo hidrosocial, su dinámica explica la coevolución entre sociedad, naturaleza y territorio. Por ello, el estudio de las cuencas requiere un enfoque de territorios hidrosociales y su multifuncionalidad. El objetivo de este trabajo fue delimitar la configuración de los territorios hidrosociales en la Cuenca Alta del Río Lerma (CARL) mediante la implementación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) y cartografía temática, sentando las bases metodológicas para evaluar escenarios futuros bajo el marco de la Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH). Metodológicamente, se integró una base de datos socioambiental, se generaron las capas cartográficas base y se concretó la delimitación espacial de los territorios hidrosociales en la CARL. El resultado es un SIG interactivo que permite el análisis espacio-temporal de la cuenca. Este proyecto esta alineado a los Programas Nacionales Estratégicos de la SECIHTI (Pronaces) y proporcionará insumos para la toma de decisiones, con el fin de generar políticas públicas que anticipen inequidades, mitiguen conflictos y fortalezcan la resiliencia comunitaria frente a los retos socioambientales en la gestión del agua.

Palabras clave: *socioambiental, gobernanza, interdisciplinariedad*

ID 124

Dinámica de las Coberturas y Usos del Suelo en la Cuenca Laguna de Zapotlán

Ma. del Rosario Beltrán Aldaco Univerisidad de Guadalajara

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

Los ecosistemas naturales están experimentando transformaciones aceleradas que afectan la biodiversidad y los recursos hídricos; por ello, el monitoreo de las coberturas y usos del suelo (CUS) resulta crucial para la gestión territorial sostenible. Este estudio caracteriza la dinámica espaciotemporal de las CUS en la Cuenca Laguna de Zapotlán (CLZ), Jalisco (México), de 1976 a 2023. Se emplearon las Cartas de Vegetación y Uso del Suelo del INEGI (Series I–VII), homologadas a ocho clases, y una imagen Sentinel-2 (2023) para estimar ganancias, pérdidas, transiciones y tasa de cambio anual (TCA). El uso actual (2023) se cartografió por fotointerpretación y se validó en QGIS–AcATaMa con 50 puntos por clase (precisión global 91.7%, Kappa = 0.91). Entre 1976–2021, 63.7% de la CLZ permaneció sin cambios y 36.2% presentó transiciones. La conversión de agricultura de temporal a riego fue el proceso dominante: la agricultura de riego ganó 9721 ha (+105.9% respecto a su extensión inicial). El bosque disminuyó 4.4% y el pastizal inducido 78.6%, mientras los asentamientos humanos crecieron +214.2%. En 2023, el uso agrícola ocupó 21 908 ha (47.8%), de las cuales 3668 ha (8%) correspondieron a agricultura protegida, evidenciando la intensificación agroindustrial impulsada por mercados de alto valor y políticas locales. Estas transformaciones alteran la infiltración, la escorrentía y la recarga, con implicaciones críticas en una cuenca endorreica y potencial presión sobre el recurso hídrico subterráneo. Los resultados subrayan la necesidad de monitoreo continuo, regulación y políticas integrales que equilibren el desarrollo agrícola con la conservación −en particular del humedal Ramsar Laguna de Zapotlán. El estudio aporta una línea base actualizada y, pese a la limitación de escala de las series oficiales, brinda evidencia robusta para orientar la planificación y la gestión ambiental en la CLZ.

Palabras clave: *análisis geoespacial, cuencas hidrográficas, transformación agrícola, transiciones del paisaje, urbanización*

ID 125

Cuantificación de consecuencias económicas y sociales asociadas al riesgo por inundación en la cuenca del río Chiquito, Morelia

Chrystopher Daly Franco-Navarro Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Constantino Domínguez-Sánchez** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Sonia Tatiana Sánchez-Quispe** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Joel Hernández-Bedolla** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 13:10–13:30 · Sala 1. Cuenca de México

En la gestión del riesgo por inundación, la estimación de consecuencias constituye un elemento clave, ya que permite identificar la vulnerabilidad socioeconómica en zonas urbanas expuestas y mejorar la toma de decisiones. Bajo este contexto, el presente trabajo aplica una metodología para estimar las consecuencias económicas y sociales asociadas a inundaciones en la cuenca del río Chiquito, en la ciudad de Morelia. La caracterización socioeconómica comprendió tres etapas: clasificación de edificaciones, asignación de costos de referencia y establecimiento de curvas tirante-daño. Para la clasificación se utilizaron datos catastrales e imágenes satelitales, distinguiendo entre viviendas, clasificadas según el índice de marginación del INEGI, y edificaciones no habitacionales, identificando 20 categorías en total. Para obtener resultados representativos de la dinámica urbana, se establecieron escenarios temporales que combinan dos épocas del año (verano e invierno) y dos momentos del día (día y noche), considerando una reducción del 20% de la población durante el periodo vacacional de verano. Los costos de contenido para edificaciones habitacionales se estimaron a partir de Baró Suárez et al. (2012), actualizados mediante el Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC), mientras que el costo estructural se estableció siguiendo los criterios de FEMA (2022). Para edificaciones no habitacionales se utilizaron los tabuladores de la Secretaría de Administración y Finanzas de la CDMX. Las curvas tirante-daño para viviendas se construyeron con base en Baró Suárez et al. (2012), y para edificaciones no habitacionales se emplearon las curvas del modelo HAZUS. Los escenarios de inundación fueron generados a partir de modelos hidráulicos desarrollados previamente en la cuenca. La estimación de consecuencias se realizó mediante la metodología SUFRI para periodos de retorno de 50 a 10,000 años. Los resultados indican que una inundación con periodo de retorno de 100 años genera pérdidas de 3.19 MDD y hasta cuatro vidas, mientras que, para el escenario más crítico, con periodo de retorno de 10,000 años, las pérdidas alcanzan 497 MDD y 2,917 vidas en invierno-día. Estos resultados evidencian la elevada vulnerabilidad de la cuenca y demuestran que la metodología propuesta es una alternativa útil para la evaluación cuantitativa de la vulnerabilidad en zonas urbanas mexicanas.

Palabras clave: *Inundaciones, Cuantificación de consecuencias, Daños económicos, Exposición de población*

ID 127

Presa de la Purísima y su zona de influencia en Guanajuato capital: patrimonio cultural, natural y territorio de comunidades desplazadas

Natalia Martinez Gonzalez Universidad de Guanajuato

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 17:10–17:30 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

El agua es un líquido vital, es un factor abiótico imprescindible para todo ser vivo; reconocido en el artículo 4o de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos como un derecho humano, mientras que el artículo 27 prevé que las aguas son propiedad originaria de la Nación. En Guanajuato, se han tenido diversas relaciones históricas con el agua, necesaria para la vida diaria y el desarrollo de sus actividades, como en la participación de catástrofes naturales que afectaron y marcaron a la población guanajuatense en diversas ocasiones, como las inundaciones. Desde su fundación (circa 1548) como un real de minas, el agua fue un elemento esencial para la subsistencia de Guanajuato, pero también ha sido imprescindible para su desarrollo social y económico, lo cual conllevó a vivir su mayor bonanza minera, que, en conjunto la agricultura y la minería, harían de dicha región el centro económico de Nueva España en el siglo XVIII (Caño, 2004). En este contexto, es que en la actualidad persisten los vestigios y se observan los remanentes de las labores de la época que darían el auge y título a la ciudad, así como las manifestaciones culturales y territorios destinados a los mismos. Más recientemente, entre estos territorios, se supo de la existencia de una comunidad antes conocida como el "Zangarro", que se ubicaba instalada en los territorios de la "Presa de la Purísima" en Guanajuato capital. La Presa, de relativa reciente construcción, está ubicada en la parte suroeste del municipio de Guanajuato, Guanajuato, con superficie de 2,728.8167 ha. y tuvo como origen en 1978 el decreto que declaró "(...) de utilidad pública el Establecimiento del Distrito de Riego de la Presa La Purísima dentro de un área aproximada de 8,200 hectáreas localizadas en los Municipios de Guanajuato e Irapuato, Gto.«, por parte de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Así, comunidades como "El (Viejo) Zangarro", se vieron directamente afectadas por estar establecidas dentro las hectáreas procedentes a expropiar, declarándose "de utilidad pública la construcción de la Presa de la Purísima y demás obras conexas y su camino de acceso, así como la adquisición de los terrenos necesarios para la constitución de las zonas federal (...) se expropia una superficie aproximada de 1,200 Has., de propiedad particular en el Municipio de Guanajuato, Gto." en 1978 y 1979, respectivamente, por la misma Secretaría. Esta investigación tuvo como objetivo establecer cuáles fueron los cambios en las dinámicas con relación al agua de esta comunidad reubicada a causa de la construcción de la Presa. Gracias al estudio de gabinete y de campo, se obtuvieron algunas respuestas a la cuestión. El parcial y aparente actuar justificado del Estado para la declaratoria de utilidad pública, sometió a la comunidad para que perdiera y cambiara sus formas de vida, siendo afectadas en su patrimonio natural, cultural, flujo económico, hábitos y actividades que abonaban a su realidad y quehacer diario, incluyendo la disposición al líquido vital; todo esto era parte del fruto que buscasen para dejar un legado a sus descendientes, siendo dependientes directos de su antiguo territorio. Es ahora en el año 2026 que muchas de las personas que habitaban ese territorio, son ahora habitantes de otras comunidades contiguas, y la realidad es distinta a lo que se imaginaban.

Palabras clave: *Agua, propiedad, expropiación, comunidad, desarrollo; water, property, expropiation, community, development*

ID 128

Análisis de la operatividad de las Plantas de Tratamiento de Agua Residual en México

Jorge Rodolfo González Cruz Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Julio César Orantes Ávalos** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 18:40–19:00 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

El saneamiento de las cuencas hidrográficas en México depende, entre otros factores, de la continuidad operativa de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). Sin embargo, evaluaciones de la Auditoría Superior de la Federación revelan que más del 50% de esta infraestructura nacional se encuentra inactiva o fuera de operación, evidenciando un cuello de botella crítico durante su transferencia hacia los gobiernos municipales. El objetivo de este trabajo es identificar y categorizar los factores de éxito y las causas de abandono institucional y operativo que se presentan al transferir las PTAR a la escala municipal en la República Mexicana. Mediante una investigación documental, se realizó una revisión sistemática de literatura científica, expedientes de derechos humanos y evaluaciones de política pública. La metodología contempló el análisis comparativo de diferentes experiencias nacionales, entre las cuales se consideran algunos casos de fracaso sistémico, otros modelos de gestión exitosos, casos de sostenibilidad comercial y alianzas público-privadas a largo plazo. Los hallazgos se estructuraron en tres dimensiones: (i) técnica: fallas de diseño, infraestructura rebasada por descargas domésticas e industriales y falta de personal; (ii) Financiera: tarifas deficitarias y elevados costos de la energía eléctrica; y (iii) Político-institucional: discontinuidad administrativa debido a los periodos gubernamentales trianuales y la entrada en vigor de la actual normativa federal que obliga a la remoción de nutrientes. Los resultados indican que el abandono de la infraestructura responde tanto a deficiencias de proyecto, como a una marcada brecha en la gobernanza multinivel, donde los municipios reciben la obra sin las capacidades institucionales para operarlas. Se concluye que es indispensable plantear nuevos instrumentos de política hídrica. El marco regulatorio exige un nivel de tecnificación de las PTAR, que generalmente sobrepasa las capacidades técnicas, financieras y administrativas de los municipios receptores, quienes normalmente son los responsables de la operación de las PTAR. Por lo tanto, las políticas hídricas deben considerar nuevos esquemas administrativos y operativos, entre los que se plantea un esquema de coinversión permanente y acompañamiento interinstitucional que garanticen la correcta operación de la infraestructura de saneamiento a largo plazo.

Palabras clave: *Saneamiento Municipal, Gobernanza Multinivel, Sostenibilidad Institucional*

ID 129

La tragedia de los comunes en la Región Oriente de Michoacán: el caso de Ciudad Hidalgo y Zinapécuaro

Rafael Trueba Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Pedro Corona Chávez** Instituto de Investigaclones en Ciencias de la Tierra de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Andrea Monserrat Cerriteño Jiménez** Licenciatura en Ingeniría Ambiental de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 17:30–17:50 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

La Región Oriente del estado de Michoacán en México presenta alta incidencia y prevalencia de personas con Enfermedades Renales Crónicas (ERC). Este comportamiento de ERC coincide espacialmente con el entorno del campo Geotérmico de Los Azufres o Sierra de San Andrés. En ese sentido, existe evidencia científica para argumentar que las emisiones de gas, líquido y manejo de residuos tóxicos podrían estar asociados a un impacto ambiental en la zona, principalmente en el agua. Sin embargo, se requiere fortalecer los planteamientos para identificar la magnitud del problema en los siguientes términos: ambientales, salud, psicosociales y económicos. Por lo anterior, el objetivo central del trabajo es determinar los costos defensivos en salud a los que incurre la población por el escenario socioambiental mencionado en los municipios de Zinapécuaro y Ciudad Hidalgo. Con este fin, el enfoque teórico de la investigación se concentra en la economía ambiental, y se diseñó y aplicó un cuestionario representativo a la población de la zona de estudio, utilizando la técnica de los costos defensivos para obtener el análisis económico. Los principales resultados indican que los costos defensivos en salud dejan en evidencia la presencia de una externalidad que está sufriendo la población en la zona de estudio. Se logró identificar que las personas incurren a los siguientes costos económicos defensivos: costo de asistencia médica, costos en transporte, costos de análisis de laboratorio, costos de hospitalización, costos de hemodiálisis, costos de trasplante de riñón, costos de nutriólogo, costos de psicólogo y costos de oportunidad mediante la perdida de días laborales. El costo total mensual al incurre una persona con enfermedad renal crónica que no tiene seguro médico y requiere un trasplante de riñón está por arriba de un millón de pesos mexicanos. Estos montos son elementos de gestión para elaborar políticas públicas que fomenten la disminución del problema analizado.

Palabras clave: *Externalidades, bienestar social, costos ambientales, gestión ambiental*

ID 130

Importancia socioambiental de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales “Las Garzas” para la protección del Lago de Pátzcuaro, Michoacán.

Hannia Patiño López Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Isaías Negra Jiménez** Universidad Tecnológica de Morelia • **Jorge Alejandro Ávila Olvera** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Julio César Orantes Ávalos** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

El Lago de Pátzcuaro, en el estado de Michoacán, enfrenta un deterioro ambiental significativo que impacta directamente a

las comunidades ribereñas, cuya economía depende en gran medida del sector terciario, particularmente del turismo, así como de actividades tradicionales como la pesca. Este cuerpo de agua no solo constituye un recurso económico, sino también un elemento fundamental en la provisión de servicios ecosistémicos, tales como la regulación hídrica y el soporte a la biodiversidad local. Entre los principales problemas ambientales destaca la eutrofización, proceso que ha sido intensificado por el aporte excesivo de nutrientes, principalmente nitrógeno y fósforo, provenientes de descargas de aguas residuales sin tratamiento adecuado. Este fenómeno favorece el crecimiento descontrolado de algas y macrófitas, lo que reduce la calidad del agua, afecta la vida acuática y limita los usos recreativos y productivos del lago. En este contexto, resulta fundamental garantizar la adecuada operación y eficiencia de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR), como la PTAR "Las Garzas", encargada de tratar una parte significativa de las aguas residuales generadas en la ciudad de Pátzcuaro. No solo es indispensable asegurar la remoción de materia orgánica, sino también incorporar y mantener procesos orientados a la eliminación de nutrientes, particularmente nitrógeno y fósforo, con el fin de mitigar la eutrofización del lago. En este sentido, la rehabilitación, optimización y correcta operación de estas obras de infraestructura representan una estrategia clave para la protección de la calidad del agua y la conservación de los servicios ecosistémicos. Asimismo, su correcto funcionamiento contribuye a la recuperación de las condiciones ecológicas del lago, al fortalecimiento de actividades económicas como la pesca y el turismo, y a la reducción de riesgos sanitarios para las comunidades ribereñas, mejorando así su calidad de vida.

Palabras clave: *Eutrofización, Servicios Ecosistémicos, Remoción de Nutrientes*

ID 131

Las vocalías ciudadanas como catalizadoras de la gobernanza hídrica en la Comisión de Cuenca del Río Querétaro

Clara Margarita Tinoco Navarro Centro Transdisciplinario de Incidencia Socioambiental, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro • **Raúl Francisco Pineda López** Centro de Capacitación en Cuencas A.C.

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:00–9:20 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La cuenca del Río Querétaro enfrenta una creciente presión por la expansión urbana, contaminación, pérdida de cobertura vegetal y sobreexplotación de agua. En los espacios formales de participación persisten desafíos para incorporar a la ciudadanía en la planeación, gestión y toma de decisiones para el manejo integral de la cuenca. El objetivo de este trabajo fue analizar la contribución de las vocalías ciudadanas de la Comisión de Cuenca del Río Querétaro (CCRQ) al fortalecimiento de la gobernanza y generación de iniciativas de gestión integral durante el periodo 2021–2026. Se realizó un estudio descriptivo basado en la sistematización de experiencias, informes y actividades desarrolladas por las vocalías ciudadanas. Se identificaron las principales acciones impulsadas, mecanismos de participación, actores involucrados y resultados de fortalecimiento de capacidades, generación de conocimiento y planeación participativa. Las vocalías ciudadanas se consolidaron un espacio de representación y participación desempeñando funciones de seguimiento, articulación, contraloría ciudadana y visibilización de problemáticas, alternativas y acuerdos. Esto favoreció la articulación entre los sectores, y el desarrollo de acciones como el seminario permanente de capacitación, diplomado de actualización, estudios de gobernanza y de estresores de la cuenca, sistemas de información geográfica y contenidos de divulgación. Esto como parte de la integración e implementación del Plan Integral de Manejo de la Cuenca del Río Querétaro en el que tuvieron liderazgo para la incorporación de información y prioridades de los sectores. Los principales retos identificados fueron la fragmentación, limitada participación social y la necesidad de fortalecer los mecanismos de seguimiento, rendición de cuentas y coordinación entre actores. Las acciones impulsadas fortalecieron la disponibilidad de información, ampliación de capacidades y la construcción de una visión compartida sobre los desafíos y oportunidades para la gestión sustentable de la cuenca. En conclusión, las vocalías ciudadanas y los mecanismos de contraloría ciudadana pueden contribuir a fortalecer la participación, seguimiento y vigilancia social de los procesos de gestión hídrica, procesos de capacitación, generación de conocimiento, generación de conocimiento, planeación participativa, vinculación interinstitucional y corresponsabilidad entre la ciudadanía e instituciones, desempeñando un papel estratégico en la consolidación de esquemas de gobernanza colaborativa para la gestión integral de la cuenca.

Palabras clave: *participación, capacitación, planificación, colaboración*

ID 132

Gestión dinámica del agua en la Comisión de Cuenca del Norte de Yucatán

Ameyalli Rios-Vázquez Secretaría de Desarrollo Sustentable, Gobierno del Estado de Yucatán • **Eduardo Batllori-Sampedro** Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida • **Miguel Manuel Rodríguez-Trujillo** Investigador independiente • **María de Lourdes Sansores-Cárdenas** Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida • **Sophia Nallely Canto Mendiburu** Tulaak Consultoría Ambiental

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 13:10–13:30 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

El acuífero Península de Yucatán es considerado el mayor reservorio de agua de México, pues dispone de 2,059.63 millones de m3/año (DOF, 2023). Sin embargo, las características hidrogeológicas del territorio sugieren una distribución heterogénea en la disponibilidad del agua, amenazada por la alta vulnerabilidad del acuífero kárstico a la contaminación y a los efectos del cambio climático, exigiendo estrategias de gestión que garanticen su aprovechamiento sostenible. En este trabajo se analizó la disponibilidad de agua subterránea en la Unidad de Planeación Yucatán Norte (UPYN), para informar la gestión realizada por la Comisión de Cuenca de esta zona. Utilizando Claude code Fable 5, se calculó la variación multianual del balance precipitación-evapotranspiración, la recarga neta utilizando datos de monitoreo de nivel en tiempo real, la extracción anual acumulada de esas fechas, y se realizó un análisis estadístico de los títulos de concesión vigentes en la zona hasta 2025; información que permitió estimar el grado de presión sobre la disponibilidad de agua en la UPYN. Se encontró alta variabilidad espacial y temporal tanto en el ingreso como en el egreso de agua del sistema. El balance precipitación-evapotranspiración fue considerablemente superior a la media en 2020, pero inferior en 2021 y 2022, llegando a valores negativos en 2023 y 2025, mientras que la media anual muestra déficit al noroeste y al sur de la UPYN. La extracción de agua ha ido en aumento, pasando de 859.92 millones de m3/año en

2020 a 1,150.46 millones de m3/año en 2025, y tiene una gran variabilidad a nivel espacial (CV=207.33%), siendo el volúmen de agua extraído en los municipios de Mérida, Umán, Buctzotz e Izamal considerado atípico (LST= 32.16 millones de m3/año). Estos resultados permitieron estimar una alta presión sobre la disponibilidad de agua en la UPYN, por lo que se propone la implementación de una estrategia de gestión adaptada al dinamismo del acuífero, que promueva la gobernanza equitativa e involucre a diversos actores, para garantizar la calidad y cantidad de agua en favor del bienestar de la población y el equilibrio ambiental.

Palabras clave: *gestión integrada de los recursos hídricos, acuífero kárstico, balance hidrológico*

ID 133

Gradientes hidrogeomorfológicos y susceptibilidad a deslizamientos en dos cuencas contrastantes de Chiapas

Daniel Alejandro Gallegos Pérez Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). • **Salvador Adame Martínez** Universidad Autónoma del Estado de México • **Marcelino García Benítez** Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas (UNICACH). • **Eduardo Campos Medina** Universidad Autónoma del Estado de México

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

Los deslizamientos de tierra representan una problemática recurrente en las regiones montañosas de Chiapas debido a la interacción entre factores geomorfológicos, hidroclimáticos y antrópicos. Las diferencias fisiográficas entre cuencas costeras y montañosas generan patrones espaciales contrastantes que aún no han sido suficientemente estudiados, limitando la comprensión de los factores que condicionan la susceptibilidad a deslizamientos y el diseño de estrategias de gestión del riesgo adaptadas a cada territorio. La presente investigación tiene como objetivo analizar los gradientes hidrogeomorfológicos y la organización espacial del relieve en dos cuencas contrastantes de Chiapas (las subcuencas de los ríos Huixtla y Schumul) como base para comprender los factores físicos asociados a la susceptibilidad a deslizamientos. Particularmente, se busca responder cómo las diferencias topográficas, hidrológicas, climáticas y territoriales modifican la organización espacial de laderas potencialmente inestables. La metodología integra delimitación multiescalar de cuencas mediante modelos digitales de elevación de alta resolución, construcción de unidades geomorfológicas funcionales (Slope Units), caracterización hidrogeomorfológica y análisis estadístico multivariado. Se incorporan variables topográficas, hidrológicas, climáticas, geológicas y de cobertura terrestre derivadas de LiDAR, UAV, teledetección y datos hidroclimáticos regionales. Los gradientes hidrogeomorfológicos son evaluados mediante análisis comparativos, reducción dimensional y clasificación espacial. Los resultados preliminares sugieren diferencias importantes entre ambos sistemas. La subcuenca Huixtla presenta mayor influencia de gradientes orográficos, pendientes elevadas y conectividad hidrológica asociada a precipitación extrema, mientras que Schumul exhibe mayor heterogeneidad geomorfológica, fragmentación topográfica y control territorial asociado al uso del suelo. Estas diferencias permiten identificar dominios hidrogeomorfológicos contrastantes y laderas críticas con patrones espaciales diferenciados. Se concluye que la caracterización hidrogeomorfológica multiescalar constituye un componente fundamental para comprender la predisposición espacial a deslizamientos, mejorar la representación física de las unidades territoriales y fortalecer futuros modelos predictivos en regiones montañosas con alta complejidad ambiental.

Palabras clave: *unidades geomorfológicas funcionales; conectividad hidrológica; relieve montañoso; caracterización multiescalar*

ID 134

Monitoreo hidroclimático: equilibrando innovación tecnológica y resiliencia operativa

Mario Eduardo Barajas Montero Secretaría del Agua y Medio Ambiente • **Octavio Cuevas Ballesteros** Secretaría del Agua y Medio Ambiente

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

En los últimos 20 años, el monitoreo hidroclimatológico ha experimentado una transformación significativa impulsada por avances tecnológicos, por digitalización y por la creciente necesidad de gestionar riesgos climáticos. Esta evolución nos transita desde aquellas estaciones convencionales con observación personal y transmisión manual hacia redes inteligentes que integran sensores, telemetría en tiempo real, plataformas en la nube y análisis predictivo basado en la IA. Actualmente, las nuevas tecnologías ofrecen muchas ventajas: precisión en la medición, transmisión continua de múltiples variables (precipitación, temperatura, presión barométrica, etc.) e incluso la capacidad de generar información que permitan realizar alerta temprana. Sin embargo, conforme avanza la tecnología, también estas soluciones implican altos costos de inversión, asociados a adquisición de equipos, instalación, licencias de software (patentes) y capacitación especializada. Por otro lado, el mantenimiento preventivo y correctivo de infraestructura existente continúa siendo una estrategia clave para garantizar la resiliencia operativa, especialmente en contextos donde los recursos financieros son limitados. Los equipos tradicionales, con el apropiado mantenimiento, pueden prolongar su vida útil y seguir proporcionando datos confiables por una parte del costo de un reemplazo. A nuestra perspectiva, el verdadero desafío en cuanto a estaciones hidroclimatológicas, no radica en elegir entre innovación de infraestructura o mantenimientos efectivos, sino en encontrar un equilibrio estratégico entre ambos, con miras a que este monitoreo se convierta en un componente esencial de la gestión integral del riesgo y la resiliencia territorial.

Palabras clave: *Transmisión satelital, sensores, riesgos en equipos*

ID 135

Índice de funcionalidad integral de la cuenca (IFIC), estudio de caso: Cuenca del Río Querétaro, México

Alejandro César Valdés Carrera Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo • **Juan Alfredo Hernández Guerrero** Universidad Autónoma de Querétaro • **Manuel Eduardo Mendoza Cantú** Universidad Nacional Autónoma de México

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 12:30–12:50 · Sala 1. Cuenca de México

Actualmente, los procesos antrópicos que modifican las cuencas hidrográficas han generado efectos locales, regionales y globales, que se deben a la alteración de las interacciones entre los componentes estructurales, generando la reducción o en su extremo la pérdida de las funciones hídricas de los paisajes y la modificación de su ciclo hidrológico, esto se ha visto reflejado en zonas urbanas y rurales. Un área que reúne estas

características es la cuenca del Río Querétaro, importante por ubicarse en la zona alta de la cuenca del río Lerma y por ser una ciudad media con crecimiento urbano acelerado. El objetivo de esta investigación fue evaluar la funcionalidad integral de las zonas funcionales de la cuenca del río Querétaro. Para ello, se realizó un índice integral de funcionalidad de la cuenca, contemplando la suma de índices individuales por cada uno de los componentes estructurales representados por las rocas, geoformas, suelos, agua, clima y ecosistemas, el método principal fue el análisis multicriterio, el cual se clasificó en seis grados que van de muy alta, alta, media, baja, muy baja y nula; la escala de trabajo fue 1:250,000. Los resultados muestran que la zona alta concentra la mayor funcionalidad integral, seguida de la zona media y de la zona baja. La aplicación de este método permite realizar una evaluación detallada de la funcionalidad hídrica de las cuencas hidrográficas siguiendo el enfoque de cuencas y considerando los principios de estructura y función de las cuencas, además, representa un instrumento base para la gestión y manejo integrado de cuencas hidrográficas en zonas urbanas, periurbanas y rurales, que puede ser útil para la identificación de zonas prioritarias para la dotación de servicios ambientales y para la planeación territorial de cuencas con miras hacia la seguridad hídrica.

Palabras clave: *Hidrología, Manejo integrado de cuencas, Zonas funcionales, SIG, Sustentabilidad Ambiental*

ID 136

Delimitación satelital de cuerpos de agua y estimación de almacenamiento en presas: implicaciones para el monitoreo tecnológico de cuencas

Roberto Ivan Villalobos Martínez Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) • **Jean François Mas** Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) • **Azucena Pérez-Vega** Universidad de Guanajuato • **Antonio Ruiz Verdú** Universidad de Valencia • **Gabriela Cuevas** Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) • **Jonathan Vidal Solórzano Villegas** Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) • **Cecilia Irene Villaseñor Reyes** Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:20–9:40 · Sala 4. Cuenca del Balsas

El monitoreo del almacenamiento en presas es esencial para la gestión de cuencas, especialmente en regiones donde las mediciones batimétricas e hidrométricas son escasas, discontinuas o costosas. En este trabajo se presenta un flujo metodológico reproducible para evaluar cómo la delimitación satelital del espejo de agua influye en la estimación de almacenamiento en presas del centro de México. Se analizaron cinco embalses mediante imágenes Sentinel-2, contornos manuales de referencia, sondeos batimétricos obtenidos con vehículo de superficie no tripulado y niveles hidrométricos disponibles. Se compararon métodos clásicos de índices espectrales, clasificadores de aprendizaje automático, modelos de segmentación profunda y estrategias de segmentación asistida, con el objetivo de identificar métodos robustos para delimitar cuerpos de agua y propagar sus diferencias hacia productos físicamente interpretables. La evaluación no se limitó a métricas de segmentación, sino que incluyó la reconstrucción batimétrica bajo un enfoque de cuenca fija y la estimación de errores en almacenamiento. Los resultados muestran que el MNDWI fue el método global más consistente para el conjunto de presas, mientras que las selecciones adaptativas por embalse no siempre redujeron el error final de almacenamiento. En particular, se observó que una mejora en la delimitación geométrica del agua no garantiza necesariamente una mejor estimación volumétrica cuando el producto se propaga hacia almacenamiento. Estos resultados evidencian que la elección del método de delimitación satelital debe evaluarse dentro del flujo completo de monitoreo hidrológico, y no únicamente como un problema de clasificación de píxeles. La integración de imágenes satelitales, mediciones batimétricas con USV y validación hidrométrica ofrece una ruta práctica para fortalecer el monitoreo tecnológico de presas pequeñas y medianas, aportando información útil para la gestión operativa de cuencas y recursos hídricos.

Palabras clave: *Sentinel-2; presas; batimetría; almacenamiento; monitoreo satelital*

ID 137

Aqua-AS. Plataforma para la estimación de las reservas de aguas subterráneas de México

Vicente Torres Rodríguez Academia Nacional de Investigación y Desarrollo AC y Facultad de Ingeniería, DICT, UNAM • **Andrea Bolongaro Crevenna Recaséns** Academia Nacional de Investigación y Desarrollo AC

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:20–10:40 · Sala 4. Cuenca del Balsas

Se presenta la versión Alpha de la plataforma informática Aqua-AS la cual contiene la información de más de 900 acuíferos del país. Su delimitación se basa en cuencas naturales (SIATL), no administrativas (CONAGUA). Los acuíferos se conformaron mediante la combinación de información satelital de libre acceso de satélites multiespectrales (Sentinel 2 y Landsat), de radar (Sentinel 1) y gravitacionales (Grace), así como de modelos geodésicos de varias resoluciones. Se utilizó también información de la plataforma Disponibilidad de Agua en México (Conahcyt, 2024) particularmente del cálculo de los volúmenes de infiltración en pixeles de 100 metros. La delimitación de los acuíferos se realizó mediante el método de Random Forest con inteligencia artificial, utilizando 20% de datos de entrenamiento. Se calcularon las métricas de las diversas corridas y se seleccionaron los resultados con los valores aceptables, a partir de los cuales se generaron las geometrías de los acuíferos y sus mapas. Para cada acuífero se cuenta con la siguiente información: Balance hídrico (9 variables), área, población, número de pozos (REPDA) volumen de agua subterránea concesionada, número de concesiones superficiales (REPDA) volumen de agua superficial concesionada y porcentaje de uso agrícola. A partir de datos de piezometría disponibles (CONAGUA) se realizó un modelo de IA para calcular las elevaciones de nivel estático de todos los pozos y la configuración de las curvas equipotenciales y direcciones de flujo. A partir de información de calidad de agua (CONAGUA) se clasificaron los acuíferos con base en el modelo de sistemas gravitacionales de Tóth (1999). La plataforma se liberará en febrero de 2027 y será de acceso libre. Proyecto PRONAII-C-107, financiado por SECIHTI, 2024-2027.

Palabras clave: *Acuíferos México. Acuíferos gravitacionales*

ID 138

Manejo Forestal por microcuencas

Rafael Camarena Venegas Bio Pappel, S.A. de C.V.

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

México tiene 126 millones de Ha de vegetaci´ón, 66 millones son de bosques y selvas y de ahí se calculan 34 millones de bosques de clima templado y frío... pero de toda esta superficie solamente 6 millones de Ha tienen Programa de Manejo Forestal (9 % referida a bosques y selvas). De ahí que el 91 % de la superficie forestal del país está sin atención ni gestión de ningún tipo. Así mismo, los Programas de Manejo Forestal (PMF) tienen los siguientes inconvenientes: 1) se realizan con el único objetivo de aprovechamiento maderable (y pocos no maderables); 2) se realizan "por predio" y desde una Ha hasta superficies indefinidas con las mismas regulaciones; 3) en una misma cuenca pueden estar ejerciéndose más de un método de manejo de los "once" autorizados; 4) nadie supervisa las áreas que no tienen PMF aún y cuando sean vecinas de predios con manejo. Se propone que los PMF sean elaborados autorizados y ejecutados por microcuenca, se tendrían las ventajas siguientes: Conocimiento perpetuo del ambiente natural y social; Determinación del volumen anual de producción maderable y no maderable, con método de manejo conocido, permanente y responsable técnico con base de operaciones dentro de la microcuenca; Conocimiento de los recursos asociados como son el suelo, subsuelo, flora, fauna y agua; Determinar las fronteras actuales y potenciales de bosques, selvas, cultivos frutícolas, agropecuarios, áreas de conservación, áreas de restauración; Generar un proyecto de plantaciones forestales comerciales con objetivos definidos desde el origen; Que el programa de manejo sea la herramienta que ayude a identificar impactos ambientales y las acciones para su mitigación en proyectos urbanos, caminos, líneas de transmisión eléctrica y obras de alto impacto como podrían ser: presas, líneas de FFCC, aeropuertos, minas, industrias, fraccionamientos, hoteles, etc. Se cuenta con la tecnología para realizar este proyecto.

Palabras clave: *determinación de áreas productivas, rendimiento sustentable*

ID 139

De la modelación hidrológica a la política de suelo: Gobernanza para la restauración de cuencas urbanas

Leonardo Daniel Rodríguez Hernández Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores Económicos y Sociales - Universidad Veracruzana • **Julio César Cruz Salas** Instituto de Investigaciones y Estudios Superiores Económicos y Sociales - Universidad Veracruzana • **Pedro Martínez Olivarez** Facultad de Arquitectura - Universidad Veracruzana

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 14:10–14:30 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La expansión urbana no planificada en México ha transformado el uso del suelo de cuencas hidrológicas, alterando sus servicios ambientales y aumentando el riesgo de inundaciones. Sin embargo, los instrumentos de ordenamiento territorial y desarrollo urbano siguen ignorando la cuenca como unidad básica de planeación. Esta ponencia presenta los resultados de una investigación realizada en la microcuenca del río Sedeño, dentro de la Zona Metropolitana de Xalapa, Veracruz, con el objetivo de evaluar el impacto del cambio de uso del suelo (1979-2020) sobre el balance hídrico y derivar propuestas de política de uso de suelo a nivel territorial. Mediante clasificación supervisada de imágenes Landsat y modelación hidrológica con SWAT, se obtuvieron ocho categorías de uso de suelo y vegetación, así como los componentes del balance hídrico para cinco periodos. Los resultados muestran un aumento del 439 % de la superficie urbana, una reducción del 17.99 % de vegetación natural y una disminución del 19.78 % de suelo agropecuario. Estadísticamente (α=0.05), el cambio de uso afectó significativamente la cantidad de agua filtrada (PERC), el flujo lateral (LATQ), la evapotranspiración (ET) y el rendimiento de agua (WYLD). Con base en estos hallazgos, se estima que se requieren 2,354.86 hectáreas de reserva ecológica restrictiva para salvaguardar los servicios ambientales hidrológicos de la cuenca. El trabajo discute las implicaciones de gobernanza de estos resultados, argumentando que la planeación urbana debe transitar del enfoque administrativo municipal a un Sistema Urbano de Cuenca (SUC), que integre áreas urbanas, rurales y naturales bajo criterios hidrológicos. Se analizan las deficiencias del Programa de Ordenamiento Territorial de la ZMX y se plantean recomendaciones concretas: reformar la ley estatal para incorporar el balance hídrico en la definición de reservas ecológicas; establecer una secretaría de ordenamiento territorial en Veracruz; y crear institutos metropolitanos de planeación con capacidad técnica y participación ciudadana. La evidencia presentada demuestra que la gobernanza del agua no puede separarse de la política de suelo, por tanto, la restauración de cuencas urbanas exige articular la modelación hidrológica con instrumentos normativos vinculantes, bajo un enfoque multinivel y corresponsable.

Palabras clave: *Ordenamiento territorial, servicios ambientales hidrológicos, sistema urbano de cuenca, SWAT, uso de suelo*

ID 140

Las pilas comunitarias y su contribución al derecho humano al agua en Tixtla, Guerrero, México

Oscar Figueroa Wences Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero • **Humberto Antonio González González** Escuela Superior de Ciencias de Desarrollo Regional No. 2. Universidad Autónoma de Guerrero • **Silberio García Sánchez** Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad Autónoma de Guerrero

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 18:00–18:20 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

En Tixtla, Guerrero, existe un sistema comunitario autónomo de pilas públicas de agua, que abastece permanentemente a la población de más bajos recursos económicos. Por tal motivo, el objetivo fue investigar de qué manera las pilas comunitarias contribuyen a lograr el derecho humano al agua en la cabecera municipal de Tixtla. La metodología fue cualitativa, la información se recolectó por medio de entrevistas semiestructuradas, realizadas a personas mayores de edad que viven cerca de las pilas de agua, y que acuden a ellas de forma constante. La información fue analizada por medio del software ATLAS.ti. Los resultados muestran que 22 de 30 entrevistados, perciben que las pilas sí contribuyen al derecho humano al agua, debido a que les permite un sustento permanente. 17 entrevistados perciben que las pilas contribuyen al derecho humano al agua porque el acceso es libre. 3 entrevistados perciben que las pilas contribuyen al derecho humano al agua porque ya no compran agua y eso ayuda a su economía familiar. 2 entrevistados perciben que las pilas permiten el derecho humano al agua porque acuden a ellas muchas personas, incluso llegan de otras comunidades en época de estiaje. Los hallazgos tam-

bién revelan que existen procesos organizativos importantes que permiten el funcionamiento del sistema comunitario de agua, estos procesos se relacionan con usos y costumbres de pueblos originarios y creencias católicas que se vinculan con actividades de cuidado y conservación de la microcuenca y del manantial que abastece de agua al sistema de pilas comunitarias. Se concluye que las pilas de agua de la cabecera municipal de Tixtla, contribuyen a un tipo de acercamiento al derecho humano al agua para la población de menos recursos económicos. Sin embargo, este acceso al agua es por la autogestión y organización comunitaria, y no por la intervención de la autoridad local, ni por una garantía de tipo jurídico. Incluso, en la zona donde se localiza el sistema comunitario de agua, se presenta frecuente desabasto por medio de la red que administra el Ayuntamiento. Finalmente, el caso de estudio aporta al conocimiento sobre modelos comunitarios de gestión del agua, útil para otros contextos.

Palabras clave: *Sistema ciudadano, autoabasto, población vulnerable*

ID 141

Rentabilidad de la introduccion de infraestructura verde para el manejo de aguas en parques urbanos: el caso del parque Chapalita en León, Guanajuato

Karen Veronica Corona Briz Universidad de Guanajuato

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:00–9:20 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

Esta investigación tuvo el objetivo de evaluar la rentabilidad y la valoración económica de la introducción de infraestructura verde en parques urbanos para optimizar el manejo del recurso hídrico al interior de éstos. El parque elegido para este estudio fue Chapalita, ubicado en la ciudad de León Guanajuato. Esta alternativa emerge ante el contexto de estrés hídrico que actualmente enfrenta la ciudad, y se plantea como una propuesta para reducir los impactos por escasez de agua en estas áreas verdes, mejorando sus condiciones físicas y los servicios ecosistémicos que brindan. Para determinar la rentabilidad económica del proyecto se empleó el método de costo–beneficio. Adicionalmente, se obtuvo la valoración económica por parte de los usuarios del parque respecto a la mejora de los Servicios Ecosistémicos que proporcionaría la Infraestructura Verde propuesta, mediante el método de Valoración Contingente de Preferencias Declaradas. Los resultados muestran una alta rentabilidad social y económica, con beneficios netos a precios actuales de 32.69 millones de pesos, lo que representa un retorno anual del 44% sobre la inversión, sin incluir la valoración económica de los Servicios Ecosistémicos. Al incorporar los resultados obtenidos de la Valoración Contingente manifestada por los usuarios, estos beneficios aumentan considerablemente, alcanzando los 41.08 millones de pesos y el retorno promedio anual de 52 %, lo que representa 8% más de rentabilidad. Sin embargo, aunque los usuarios manifestaron disposición a pagar un incremento de cinco pesos por la mejora del parque mediante la implementación de la Infraestructura Verde, las encuestas evidenciaron que los Servicios Ecosistémicos no fueron el principal motivo de esa valoración. Muchos participantes declararon desconocer cuáles son estos beneficios o no reconocerlos como significativos en sus vidas. Lo anterior sugiere que la valoración positiva de los usuarios, se relaciona principalmente con las actividades deportivas, recreativas y de bienestar que brinda el parque. En conclusión, esta investigación aporta evidencia sobre los beneficios económicos y sociales de la infraestructura verde, destacando su potencial como una estrategia efectiva y rentable para el manejo del recurso hídrico en parques urbanos.

Palabras clave: *servicios ecosistémicos, valoración contingente y estrés hídrico*

ID 142

Análisis de la seguridad hídrica en la Cuenca Alta del Río Laja frente a escenarios futuros de variabilidad climática

Jesús Zárate Pérez Universidad de Guanajuato • **Jesús Horacio Hernández Anguiano** Universidad de Guanajuato • **Julián David Rojo Hernández** Universidad de Massachusetts Amherst

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:10–13:30 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

La Cuenca Alta del Río Laja (CARL) en el estado de Guanajuato enfrenta un fuerte desequilibrio hídrico y una severa sobreexplotación de sus acuíferos, afectando la salud pública y la seguridad alimentaria regional. Esta condición demanda mejoras urgentes en el diseño y la gestión del recurso frente a escenarios climáticos inciertos. El objetivo principal de este trabajo es evaluar la seguridad hídrica de la CARL y proponer alternativas de adaptación utilizando la metodología de resiliencia por diseño, un marco de toma de decisiones bajo profunda incertidumbre. Para ello, se emplea como herramienta metodológica central el modelo LHEA. Este sistema es un modelo acoplado que resuelve de manera integral la hidrología. La parte superficial se calcula mediante un balance de suelo detallado, mientras que el componente subterráneo se resuelve aplicando la Ley de Darcy para caracterizar el flujo. El movimiento subterráneo se simula aproximando la geometría de los acuíferos bajo el principio físico de los prismas de Gravelius, logrando una representación espacial precisa que captura el abatimiento de los niveles freáticos. El modelo también contempla un fuerte componente agrícola, dado que el uso del suelo para riego representa más del ochenta por ciento de la demanda total. A través de la integración del modelo de producción AquaCrop y el procesamiento de imágenes satelitales, se extraen firmas fenológicas que permiten estimar los requerimientos hídricos reales a nivel parcelario y comprender la interacción entre el desarrollo fenológico y el estrés hídrico. La finalidad última de la integración de este marco es la ejecución de pruebas de estrés climático y operativo. En lugar de predecir un solo futuro estático, se simulan múltiples trayectorias bajo profunda incertidumbre, lo que permite identificar los umbrales de fallo en la cuenca. El resultado esperado es la creación de un portafolio de acciones robustas que permita transformar el modelo de infraestructura actual en un sistema resiliente, capaz de persistir, adaptarse y mantener su equilibrio a pesar de las variaciones extremas en la disponibilidad futura de agua.

Palabras clave: *Resiliencia, Gestión Hídrica, Modelo Hidrosístemico, Imágenes satelitales , Estrés Hídrico*

ID 145

Reconectando ciudad y río: infraestructura verde y percepciones ambientales para la restauración socioambiental del río Colima

Alexis Jesús Alcaraz Alfaro El Colegio de México

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:20–9:40 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

La degradación de los ríos urbanos constituye uno de los principales desafíos socioambientales de las ciudades contemporáneas. Históricamente, estos sistemas han sido gestionados desde enfoques predominantemente hidráulicos y sanitarios, lo que ha favorecido la pérdida de funciones ecológicas, la fragmentación de los espacios ribereños y el debilitamiento de las relaciones entre sociedad y naturaleza. Frente a este contexto, la restauración socioambiental plantea la necesidad de integrar estrategias ecológicas, urbanas y sociales que permitan recuperar tanto las funciones ambientales de los ríos como su papel dentro de la vida urbana. El objetivo de esta investigación es analizar cómo la infraestructura verde y las soluciones basadas en la naturaleza pueden contribuir a la restauración socioambiental del río Colima, incorporando tanto la recuperación ecológica del corredor fluvial como las formas en que la población percibe, habita y utiliza este espacio urbano. La investigación integra dos aproximaciones metodológicas complementarias. Por un lado, se realizó un diagnóstico territorial y ambiental del tramo urbano del río Colima mediante análisis espacial, indicadores ambientales y revisión de instrumentos de planeación urbana, con el fin de identificar problemáticas y oportunidades de intervención. Por otro, se desarrolló una aproximación etnográfica basada en observación participante, recorridos de campo y registro de prácticas cotidianas en espacios públicos vinculados al río. Los resultados identifican un corredor fluvial con importantes oportunidades para su rehabilitación mediante infraestructura verde, restauración de vegetación ribereña, fortalecimiento de corredores ecológicos y mejora de la conectividad peatonal entre espacios públicos asociados al cauce. Asimismo, se encontraron diversas formas de relación entre la población y el río, que van desde experiencias corporales directas con el agua hasta prácticas de contemplación, recreación y apropiación simbólica del paisaje. Estas diferencias muestran que el río es simultáneamente ecosistema, espacio público y elemento estructurador de la ciudad. Se concluye que la restauración de ríos urbanos requiere trascender las intervenciones exclusivamente físicas para incorporar las dimensiones sociales y culturales que configuran la relación río-ciudad. El caso del río Colima evidencia el potencial de las soluciones basadas en la naturaleza para fortalecer la resiliencia urbana, recuperar servicios ecosistémicos y orientar procesos de planeación urbana más integrales y sostenibles.

Palabras clave: *Soluciones basadas en la naturaleza, servicios ecosistémicos, corredores fluviales, planeación urbana, resiliencia*

ID 147

Delimitación de cuenca en un tramo del Río Santiago, Fraccionamiento las Lilas, El Salto, México, para evaluar un modelo hidrológico

Mónica María Méndez Centeno Universidad de Guadalajara • **Freddy Hernán Villota González** Universidad de Guadalajara • **Fabián Jallil Martínez Gómez** Comisión Estatal del Agua Jalisco • **Belkis Sulbarán Rangel** Universidad de Guadalajara

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:50–14:10 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

La delimitación de una cuenca es el paso más crítico en la modelación hidrológica, ya que define el área de captación, los tiempos de concentración y las rutas de flujo que determinan la respuesta de un cuerpo de agua. Este proceso es indispensable en zonas de alta vulnerabilidad socioambiental, como el tramo del Río Santiago a la altura del Fraccionamiento Las Lilas, El Salto, México. Dicha región enfrenta problemas de contaminación crónica e inundaciones recurrentes. Las inundaciones urbanas son fenómenos complejos que no pueden entenderse de forma aislada, sino como el resultado de la dinámica integral de una cuenca hidrográfica. Debido a la complejidad espacial y la localización de la zona de estudio, la metodología involucra la delimitación e interacción de dos cuencas a distinta escala. Por un lado, se delimitó una microcuenca local para la estimación precisa del caudal de diseño que impacta directamente al fraccionamiento y, por otro, se estructuró una cuenca mayor que aporta la dinámica macro del río y establece las condiciones de frontera necesarias para el modelo hidráulico e hidrológico. Para caracterizar la respuesta de ambas cuencas ante eventos de tormenta, se realizaron mapas temáticos mediante Sistemas de Información Geográfica. El análisis incluyó la determinación del uso de suelo, la clasificación por grupo hidrológico y la asignación del Número de Curva (NC). Como resultado, se obtuvo que la zona de estudio presenta un grupo hidrológico D que corresponde a suelos con poca infiltración y un alto nivel de escorrentía, además, de un NC igual a 84 indicando suelos compactados, por lo que la lluvia no penetrará en suelo reflejando una tendencia a inundaciones. Por lo tanto, esta parametrización sienta las bases multifactoriales para evaluar un modelo hidrológico, optimizando las proyecciones de inundación y aportando herramientas clave para la planeación urbana y la mitigación de riesgos.

Palabras clave: *Microcuenca, grupo hidrológico, número de curva*

ID 148

Transferencia del conocimiento científico para integrar servicios ecosistémicos hídricos en la planeación territorial de la cuenca alta del río Lerma

Raquel Segundo Sandoval Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Nuevo León • **Víctor Hugo Guerra Cobián** Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Nuevo León • **Alejandro Guadarrama Gil** Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma del Estado de México

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 18:00–18:20 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La gestión integral de cuencas requiere mecanismos que permitan incorporar el conocimiento científico en los procesos de toma de decisiones; sin embargo, persiste una limitada articulación entre la academia, las instituciones gubernamentales y

los gobiernos municipales. Esta situación dificulta que el conocimiento científico generado sobre las cuencas hidrográficas se traduzca en acciones concretas de planeación territorial y conservación. El objetivo de esta investigación fue desarrollar y evaluar un modelo de transferencia del conocimiento científico orientado a favorecer la incorporación del conocimiento sobre los servicios ecosistémicos hídricos en los instrumentos de planeación territorial de la cuenca alta del río Lerma. La investigación se desarrolló mediante un estudio de caso basado en un proceso participativo coordinado entre la Universidad Autónoma de Nuevo León, la Universidad Autónoma del Estado de México y la Dirección General de Desarrollo Urbano del Estado de México. Para evaluar el modelo propuesto se implementó un proceso participativo que integró una presentación técnica sobre los servicios ecosistémicos hídricos de la cuenca alta del río Lerma, un diagnóstico participativo, ejercicios de cartografía participativa, mesas de trabajo para la identificación y priorización de problemáticas, la construcción de propuestas de intervención y la aplicación de cuestionarios antes y después del taller. Los resultados evidenciaron un incremento en el conocimiento de los participantes sobre la importancia de los servicios ecosistémicos hídricos y su relación con el ordenamiento territorial. Asimismo, permitieron identificar problemáticas prioritarias asociadas al crecimiento urbano, la pérdida de zonas de recarga hídrica, la degradación de ecosistemas y la limitada coordinación institucional. De manera complementaria, se construyó una cartera consensuada de acciones orientadas a fortalecer la conservación de áreas estratégicas, la coordinación interinstitucional y la incorporación de criterios ecosistémicos e hídricos en los instrumentos municipales de planeación territorial. Se concluye que la intermediación institucional constituye un mecanismo eficaz para facilitar la transferencia del conocimiento científico hacia la gestión pública, fortalecer la gobernanza de cuencas y promover procesos de planeación territorial sustentados en evidencia. El modelo desarrollado representa una metodología replicable para fortalecer la interacción entre ciencia, gobierno y sociedad en la gestión sostenible de las cuencas.

Palabras clave: *intermediación institucional; gobernanza de cuencas; participación multiactor; gestión territorial*

ID 149

Dinámica del cambio de uso del suelo en la cuenca del Lago de Pátzcuaro (2005–2025) análisis multitemporal con imágenes satelitales para la gestión sostenible de los recursos hídricos

Ronald Ernesto Ontiveros Capurata SECIHTI. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua • **Susana Ortega López** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua • **Pedro Rivera Ruíz** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:40–10:00 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La cuenca del Lago de Pátzcuaro constituye uno de los sistemas socioecológicos más importantes de México por su relevancia ambiental, hidrológica y cultural; sin embargo, en las últimas décadas ha experimentado una acelerada transformación de su cobertura vegetal y de los usos del suelo, con efectos directos sobre la disponibilidad de agua, los procesos erosivos y la conservación de los ecosistemas. El objetivo de este trabajo fue evaluar la dinámica espacio-temporal del cambio de uso del suelo mediante el análisis de cartografía temática e imágenes satelitales, con énfasis en la identificación de las principales transformaciones que afectan el funcionamiento de la cuenca. Se integró información de uso del suelo y vegetación de INEGI (2005-2018) con imágenes Landsat de 2016 y 2025, procesadas mediante correcciones radiométricas y atmosféricas. La clasificación de la cobertura se realizó mediante un enfoque híbrido que combinó algoritmos no supervisados (K-means) y supervisados (Support Vector Machine), complementado con recorridos de validación en campo y análisis espacial en un Sistema de Información Geográfica. Los resultados muestran una modificación importante del paisaje durante el periodo de estudio. Entre 2016 y 2025 se registró un incremento de 5,004 ha de superficie agrícola, acompañado por un crecimiento de 682 ha de cultivos de aguacate, 2,938 ha de áreas urbanas y 200 ha de invernaderos. Paralelamente, disminuyeron la vegetación secundaria (-2,400 ha), la superficie del cuerpo de agua (-321 ha) y las áreas sin vegetación (-6,952 ha), mientras que el bosque presentó escasa variación en superficie total, aunque con evidencias de fragmentación y cambio de uso en diversos sectores. Asimismo, el lirio acuático incrementó su cobertura en 884 ha, lo que refleja procesos de eutrofización asociados al deterioro de la cuenca. Los resultados evidencian que la expansión agrícola, en particular la de cultivos de alto valor comercial como el aguacate, junto con el crecimiento urbano, está modificando la estructura del paisaje y los procesos hidrológicos de la cuenca. La integración de percepción remota, análisis espacial y verificación en campo constituye una herramienta robusta para el monitoreo ambiental y proporciona información estratégica para orientar acciones de ordenamiento territorial, restauración ecológica y manejo integral de la cuenca del Lago de Pátzcuaro.

Palabras clave: *Cambio de uso de suelo, Landsat, monitoreo satelital, restauración de cuencas, SIG*

ID 150

Restauración ecológica y fortalecimiento comunitario para la conservación de un manglar costero en el Sistema Lagunar de Mandinga, Veracruz

José Luis Rumbaut López1 Grupo Logístico FILTRAN S.A DE C.V • **Yolai Noda Leyva** Colegio de Posgraduados, Campus Veracruz • **Victor Hernández García** Grupo Logístico FILTRAN S.A DE C.V • **Raúl Zamorano Lobato** Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre La Resurrección

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:40–10:00 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

Los manglares constituyen ecosistemas estratégicos para la regulación hidrológica, la conservación de la biodiversidad y la adaptación al cambio climático en cuencas costeras; sin embargo, enfrentan procesos de degradación derivados de cambios de uso del suelo, expansión urbana, alteración de la conectividad hidrológica, presión ganadera y afectaciones fitosanitarias. En este contexto, el presente trabajo tuvo como objetivo analizar los resultados de un proceso de restauración ecológica participativa desarrollado entre 2022 y 2026 en la ribera norte de la Laguna Grande de Mandinga, Veracruz, mediante la implementación de soluciones basadas en la naturaleza y estrategias de gobernanza comunitaria. El proyecto se desarrolló en un manglar de aproximadamente 76 ha perteneciente al Ejido Herón Proal y comprendió tres fases de intervención que integraron diagnóstico fitosanitario, monitoreo de biodiversidad, rehabilitación de canales naturales para recuperar la conectividad hidrológica, establecimiento y forta-

lecimiento de la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) “La Resurrección”, producción de plantas nativas para restauración, vigilancia comunitaria, implementación de prácticas de ganadería regenerativa para disminuir la presión sobre el manglar, instalación de cercos vivos y eléctricos, así como actividades de educación ambiental, fortalecimiento organizativo y vinculación interinstitucional. Como resultado, se favoreció la restauración y conservación de aproximadamente 76 ha de manglar, se rehabilitaron más de 400 m de canales naturales, se redujo el acceso del ganado a zonas ambientalmente sensibles mediante infraestructura para pastoreo rotacional y se consolidó un sistema comunitario de monitoreo y vigilancia que fortaleció la capacidad local para la conservación del ecosistema. Asimismo, la participación de productores, mujeres y jóvenes, junto con la articulación entre organizaciones comunitarias, instituciones académicas y dependencias gubernamentales, contribuyó a fortalecer la gobernanza local y la continuidad de las acciones de restauración. Se concluye que la integración de soluciones basadas en la naturaleza con procesos de participación comunitaria, gobernanza territorial y manejo productivo sostenible constituye una estrategia eficaz para restaurar manglares, fortalecer la resiliencia socioecológica y promover la gestión integral de cuencas costeras frente a los desafíos del cambio climático.

Palabras clave: *Ejido, Herón Proal, Resiliencia, Socioambiental*

ID 151

Mapa de áreas perspectivas para aguas subterráneas en la Cuenca Alta del río Laja, mediante el proceso de jerarquía analítica.

Julio Antonio del Puerto Sanchez del Puerto Sanchez UGTO • **Yanmei Li** UGTO • **Jesús Horacio Hernández** UGTO • **Jorge Adrián Perera Burgos** UGTO • **José Alfredo González Calderón** UGTO

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

A partir de la identificación del intenso fallamiento de las estructuras geológicas en el campo, se observa claramente que gran parte de los pozos hidrogeológicos en la cuenca alta del río Laja atraviesan zonas de fallas y fracturas, por lo que pueden estar asociados a posibles migraciones de arsénico de forma natural. Para ello, se pretende realizar la técnica del Proceso de Jerarquía Analítica (AHP) para la confección del nuevo mapa de exploración de aguas subterráneas del área de estudio. Es importante destacar que sus aplicaciones más amplias se encuentran en la toma de decisiones multicriterio, la planificación y la resolución de conflictos. En esta investigación se utilizaron como base seis mapas analíticos que son procesados mediante técnicas estadísticas, asignando un peso por orden de importancia; estos son: mapa de recarga, mapa de permeabilidad, mapa de pendiente, mapa de flujo subterráneo, mapa de densidad de lineamientos tectónicos y mapa de cobertura de suelo. El objetivo principal de esta investigación es obtener un mapa de áreas prospectivas para la exploración de aguas subterráneas en la cuenca alta del río Laja, aplicando la técnica del Proceso de Jerarquía Analítica a partir de multicriterios de expertos. La metodología de trabajo consiste en la evaluación por criterios de pesos, comparando su aporte con respecto a la recarga y a la permeabilidad, utilizando una escala preliminar del 1 al 9, donde el software calcula y asigna un peso total a cada mapa. Por orden de importancia, se encuentran con un 20% el mapa de recarga y el de permeabilidad; después aparece el mapa de pendiente con un 16%, seguidos por los mapas de lineamientos tectónicos y flujo subterráneo con un 15% y, por último, se encuentra el mapa de cobertura de suelo con un 14%. Todos ellos, sumados, darán como resultado final el nuevo mapa de áreas prospectivas para la exploración de aguas subterráneas en el área de estudio.

Palabras clave: *Decisiones multicriterio, resolución de conflictos, mapa de recarga, pendiente, permeabilidad*

ID 152

Del monitoreo local al aprendizaje colectivo: intercambio de experiencias de monitores comunitarios en cuencas con decreto de Reserva de Agua

Clara Margarita Tinoco Navarro Centro Transdisciplinario de Incidencia Socioambiental, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro • **Dora Beatriz Palma Hernández** Centro Transdisciplinario de Incidencia Socioambiental, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro • **Anai Del Llano Gilio** Centro Transdisciplinario de Incidencia Socioambiental, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Autónoma de Querétaro • **Raúl Francisco Pineda López** Centro de Capacitación en Cuencas A.C. • **Everardo Barba Macías** El Colegio de la Frontera Sur ECOSUR, Unidad Villahermosa • **Francia Elizabeth Rodríguez Contreras** Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara • **Óscar Rangel Aguilar** Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán CONANP

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:20–10:40 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

La gestión sostenible de cuencas en México enfrenta presiones derivadas del cambio de uso de suelo, contaminación, sobreextracción y pérdida de biodiversidad, comprometiendo el agua para el ambiente y las personas. Ante este escenario, resulta necesario fortalecer mecanismos de participación social que generen información para tomar decisiones y promuevan la gobernanza colaborativa reconociendo la integralidad de los ecosistemas acuáticos y su relación con el bienestar. Este intercambio de experiencias se realizó con el objetivo de fortalecer las capacidades técnicas y organizativas de las brigadas comunitarias de monitoreo participativo de las subcuencas Santa María 3 (Pánuco), Laguna de Catazajá (Usumacinta) y ríos Cuitzmala y Purificación (Costa Jalisco), compartiendo metodologías, capacitación y uso de herramientas tecnológicas para el monitoreo socioambiental. Se implementó un enfoque transdisciplinario y de aprendizaje colaborativo en la realización de dos encuentros, un curso de capacitación para el uso de la aplicación móvil REDMORA, monitoreo de campo (parámetros fisicoquímicos, bioindicadores, calidad de ribera) y mesas de trabajo. Como resultado, participaron 42 integrantes de brigadas comunitarias fortaleciendo la capacitación para la aplicación de protocolos estandarizados y registro digital de información. Se recopilaron las historias de los “Guardianes del Agua y Biodiversidad” en un boletín electrónico y materiales audiovisuales de difusión. Se identificaron retos comunes como la necesidad de sensibilización y difusión en las comunidades, limitaciones de recursos para realizar el monitoreo y la continuidad operativa. Ante estos desafíos, las experiencias compartidas permitieron reconocer estrategias de organización comunitaria, distribución de responsabilidades, intercambio de recursos y conocimientos y uso de herramientas digitales para facilitar el registro y seguimiento, las cuales pueden ser adaptadas por otras organizaciones que desarrollan o buscan implementar iniciativas de monitoreo comunitario. En conclusión, el intercambio fortaleció la apropiación social del monitoreo comunitario como herramienta para la gestión de cuencas, reconocer retos y estrategias desarrolladas desde

los propios territorios. La articulación entre comunidades, instituciones académicas, organizaciones de la sociedad civil y dependencias gubernamentales puede contribuir a sostener los procesos de monitoreo y favorecer su utilidad para la gestión de las cuencas fortaleciendo la gobernanza colaborativa y la conservación de los ecosistemas acuáticos.

Palabras clave: *Ciencia ciudadana, calidad ambiental, gobernanza, aprendizaje colaborativo*

ID 153

Calidad del agua pluvial que escurre en diferentes usos de suelo en Ciudad de México

Melissa Areli Torres Peralta Posgrado en Energía y Medio Ambiente, Departamento de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa • **Ana Lucia Alfonso Ramos** Licenciatura en Ingeniería Ambiental, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco • **Jersain Gómez Núñez** Departamento de Energía, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco • **Héctor Hugo De León Santiesteban** Departamento de Energía, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

La Ciudad de México y otras grandes ciudades se enfrentan a la sobreexplotación de sus acuíferos y este problema se agrava por la reducción de superficies donde el suelo permite la infiltración del agua pluvial, como consecuencia de la urbanización. Una alternativa basada en la naturaleza que puede contribuir a recargar los acuíferos y a la par reducir los encharcamientos e inundaciones, son los Jardines Infiltrantes o la inyección directa. Aun cuando se ha demostrado que son una herramienta efectiva para estos objetivos, no se cuenta con información concreta sobre la calidad del agua que escurre y llega a estos. El objetivo de este trabajo es determinar la calidad del agua pluvial que escurre sobre diferentes usos de suelo en la Ciudad de México (residencial, comercial e industrial) y evaluar si es que cumple los parámetros establecidos en la Norma de Infiltración artificial de agua a los acuíferos (NOM-015-CONAGUA-2007) y otros que fueron considerados importantes. Los parámetros estudiados son: coliformes fecales, grasas y aceites, sedimentos totales, color, metales pesados (zinc, níquel, aluminio, cobre, cromo), fósforo, fosfatos, sulfatos, dureza de Ca y Mg. Los resultados muestran que algunos de estos parámetros sobrepasan los límites permitidos como es el caso del DQO, las grasas y aceites y los sólidos suspendidos totales. De acuerdo con estos resultados de la calidad del agua pluvial que escurre sobre la superficie, esta no puede infiltrarse directamente pues supera los límites de contaminantes permitidos.

Palabras clave: *Parámetros de calidad de agua, límites permitidos, recubrimiento del suelo*

ID 154

Mejora de la calidad del agua pluvial por medio de un jardín infiltrante con tres estratos

Melissa Areli Torres Peralta Posgrado en Energía y Medio Ambiente, Departamento de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa • **Ana Lucia Alfonso Ramos** Licenciatura en Ingeniería Ambiental, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco • **Jersain Gómez Núñez** Departamento de Energía, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco • **Héctor Hugo De León Santiesteban** Departamento de Energía, Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapotzalco

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

La calidad del agua pluvial que escurre es distinta en función del suelo con el que tiene contacto, porque es donde adquiere la mayor parte de los contaminantes. Un jardín infiltrante es una infraestructura verde que permite captar esta agua pluvial y filtrarla para mejorar su calidad antes de recargar el acuífero. Por lo anterior, es importante evaluar cómo es que un jardín infiltrante puede mejorar la calidad del agua. El objetivo de este trabajo es determinar la eficiencia en la remoción de contaminantes del agua que fluye a través de tres estratos típicos de un jardín infiltrante, considerando la cantidad de contaminantes presentes en el agua pluvial que escurre en la CDMX. Se montó en laboratorio un prototipo de jardín infiltrante de 75 x 40 x 10 cm, con estratos conformados por una capa drenante de tezontle de 30 cm de espesor, una malla geotextil de 0.2 cm y una capa de suelo de 10 cm. El volumen de agua que ingresó a los estratos corresponde a una tormenta típica de la CDMX con tiempo de retorno de 2 años y un área de captación 10 veces la del jardín infiltrante. Se utilizó agua sintética tomando los valores más altos de muestras de lluvia previamente analizadas y se simularon los parámetros de DQO, sólidos suspendidos totales y solidos totales considerados en la norma de infiltración artificial de agua a los acuíferos (NOM-015-CONAGUA-2007); además, de color. Una vez filtrada el agua en los estratos, fueron analizados estos parámetros con el objetivo de determinar la eficiencia de funcionamiento de los estratos con concentraciones altas de contaminantes como las observadas en CDMX. Los resultados muestran que ocurre una importante remoción de DQO de hasta el 70%, de sólidos totales y sólidos suspendidos totales de hasta 90% y de color de más del 90%, lo que permite cumplir con la Norma y ayudar en la mejora de la calidad del agua.

Palabras clave: *Infraestructura verde, captación de agua, remoción de contaminantes*

ID 155

La Salud de la Cuenca determina la salud de los Arrecifes de Coral: Acuíferos Mar Afuera

Virgilio Eugenio Arenas Fuentes Universidad Veracruzana, Instituto de Ciencias Marinas y Pesquerías • **Jorge Luis Hernández Aguilera** ECONATURA A:C: • **Diego Hernandez Simon** Universidad Veracruzana

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

La Salud de la Cuenca determina la salud de los Arrecifes de Coral: Acuíferos Mar Afuera. Estudios recientes muestran que los arrecifes de Coral de Veracruz están asociados de manera permanente con diversos acuíferos continentales que ascienden, invisibles, en los diversos edificios coralinos, por procesos hidrogeoquímicos, transforman su estructura interna por disolución, licuefacción, precipitación, e incluso descargan agua

salobre entre los parches coralinos formando estuarios subterráneos que responden no solo a la presión hidráulica de los acuíferos sino también a mareas, vientos y sismicidad. Estos procesos son determinantes del origen, ubicación, condición, evolución, productividad, diversidad y resiliencia de estos importantes complejos bióticos. La revisión de la literatura sobre el tema muestra que la descarga de agua submarina de acuíferos continentales es un importante proceso común a nivel global. Lo anterior significa que el manejo y uso de las cuencas que son determinantes de la condición de los diversos tipos de acuíferos, su carga, uso, calidad, etc. es central en la condición de arrecifes coralinos kilómetros mar afuera, de igual manera que lo es para la condición de ecosistemas costeros como manglares, lagunas costeras, pantanos, dunas, etc. Lo anterior hace necesario revisar, ampliar las zonas de influencia y el Concepto de Áreas Naturales Protegidas y promover la colaboración multidisciplinaria.

Palabras clave: *Acuíferos costeros; arrecifes de coral; geohidrologia*

ID 156

Desalinización y gobernanza del agua en cuencas costeras: el caso de Baja California, México

Mariana Villada-Canela Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California • **María Andrea Sáez Vega** Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Baja California • **Astrid Nalleli Espino Vázquez** Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California • **Vanesa Elizabeth García Searcy** Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California • **Lucía del Carmen Hoyos Salazar** Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:30–13:50 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La vulnerabilidad hídrica de las cuencas costeras de Baja California, asociada con la sobreexplotación de acuíferos, dependencia del río Colorado, intrusión salina y cambio climático, ha impulsado la búsqueda de fuentes alternas de abastecimiento, entre ellas la desalinización de agua de mar. Sin embargo, su incorporación no puede evaluarse como una solución aislada, sino en relación con las condiciones socioambientales, fuentes de abastecimiento, actores, usos del agua y arreglos institucionales que configuran la gestión hídrica en cada cuenca. Esta ponencia presenta avances del proyecto "Gobernanza participativa de la desalinización de agua de mar como estrategia de adaptación al cambio climático en Baja California", desarrollado en Tijuana–Playas de Rosarito y San Quintín. La contribución del estudio consiste en analizar la desalinización desde un enfoque de gobernanza a escala de cuenca, que permite trascender evaluaciones técnicas o económicas e incorporar las dimensiones de seguridad hídrica, justicia hídrica, participación social, impactos socioambientales y coordinación institucional. La investigación adopta un enfoque mixto. Hasta el momento se han realizado 30 entrevistas semiestructuradas con actores gubernamentales, académicos, sociales y técnicos; se aplicaron más de 300 cuestionarios a población residente; se revisaron documentos técnicos, normativos y académicos; y se elaboró un mapeo de actores mediante el marco 3i: interés, influencia e impacto. Los resultados preliminares muestran que la población reconoce el acceso al agua en cantidad y calidad como un derecho humano y percibe la desalinización como una posible alternativa ante la escasez. Sin embargo, su valoración se relaciona con la forma en que sus costos, beneficios e impactos se incorporan a la gestión del agua en cada cuenca. Se identifican preocupaciones sobre calidad del agua, costos, descarga de salmuera, transparencia institucional y concentración de beneficios. El análisis normativo evidencia además la ausencia de una regulación específica para la desalinización en México, así como fragmentación institucional y participación ciudadana limitada. Dado el carácter preliminar del estudio, estos hallazgos no permiten establecer conclusiones definitivas para cada cuenca. No obstante, sugieren que la desalinización debe evaluarse como parte de estrategias integrales de gestión de cuencas que incorporen seguridad y justicia hídricas, rendición de cuentas, participación social y resiliencia comunitaria.

Palabras clave: *Gestión integral de cuencas; justicia hídrica; resiliencia comunitaria; aceptación social*

ID 157

Diálogo de saberes en el posgrado: contribuciones a la gestión participativa de cuencas hidrográficas

Juan Suárez Sánchez Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Sandra García de Jesús** Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Guillermo Alejandro Pérez Flores** Universidad Autónoma de Tlaxcala • **Gabriel Cordero Martínez** Universidad Autónoma de Tlaxcala

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

La gestión integral de cuencas demanda enfoques que articulen conocimientos científicos, saberes locales y experiencias comunitarias para atender problemáticas socioambientales complejas. En este contexto, la Maestría en Ciencias en Gestión Integral de Cuencas Hidrográficas (MCGICH) de la Universidad Autónoma de Tlaxcala promueve procesos formativos vinculados a territorios reales mediante metodologías participativas orientadas a la construcción colectiva de soluciones. El objetivo de este trabajo fue analizar cómo la MCGICH incorpora el diálogo de saberes en la formación de sus estudiantes y en la construcción participativa de instrumentos para la gestión de cuencas. Se realizó un estudio de casos múltiples a partir del análisis de tres experiencias desarrolladas en Altamira, Nanacamilpa y la microcuenca Presa El Muerto. Se revisaron diagnósticos participativos, planes de manejo, planes de acción comunitaria y productos académicos, utilizando como categorías de análisis la integración de conocimientos, la participación social, la construcción de acuerdos y la formulación de estrategias de gestión. Los resultados muestran que el diálogo de saberes permitió integrar información biofísica, socioeconómica y territorial con el conocimiento local mediante talleres participativos, mapeo comunitario, reconstrucción de historias ambientales y procesos de validación social. En la microcuenca Presa El Muerto se identificaron y priorizaron tres problemáticas estratégicas: degradación hídrica, erosión del suelo y debilidad de la gobernanza, las cuales dieron origen a un Plan de Acción Comunitario con líneas de intervención en saneamiento, conservación de suelo, manejo de residuos y fortalecimiento organizativo. En Nanacamilpa se formularon estrategias para la conservación de Photinus palaciosi y la gestión sostenible del turismo de luciérnagas a escala de microcuencas, incorporando factores como estrés hídrico, cambio de uso del suelo y servicios ecosistémicos. En Altamira, el trabajo colaborativo entre estudiantes, comunidad y actores institucionales permitió construir diagnósticos territoriales y propuestas de manejo adaptadas a las necesidades locales. Las experiencias analizadas evidencian que este modelo educativo

fortalece capacidades en diagnóstico territorial participativo, análisis geoespacial, facilitación comunitaria y formulación de instrumentos de gestión. Se concluye que el diálogo entre conocimientos científicos, locales y tradicionales contribuye simultáneamente a la formación de profesionales con enfoque sistémico y al fortalecimiento de procesos de gobernanza participativa para la gestión sostenible de cuencas hidrográficas.

Palabras clave: *participación comunitaria, educación superior, enfoque de sistemas, Universidad Autónoma de Tlaxcala*

ID 158

Monitoreo participativo de la calidad del agua en la subcuenca Guadalupe, Baja California, México

Lucia del Carmen Hoyos Salazar Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), Ensenada, Baja California, México • **Mariana Villada Canela** Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), Ensenada, Baja California, México • **Astrid Nalleli Espino Vázquez** Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), Ensenada, Baja California, México

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:20–9:40 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

En el Valle de Guadalupe, Baja California, la convergencia de usos agrícolas, domésticos y turísticos —particularmente vitivinícolas— presiona los acuíferos. El Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Subterránea (MPCAS) se plantea como estrategia para evaluar la calidad del agua, fortalecer capacidades locales y promover el empoderamiento ciudadano en la subcuenca Guadalupe. El proyecto se desarrolló en cuatro etapas: 1) se seleccionaron, mediante revisión sistemática (PRISMA), indicadores científicos (pH, temperatura, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, turbiedad), sociales (motivación y participación) y de gobernanza (empoderamiento y gestión local del agua), 2) se encuestó a 148 personas de San Antonio de las Minas, Francisco Zarco y El Porvenir sobre percepciones, saberes y motivaciones de participación, 3) se aplicaron talleres en marzo y junio de 2025, se capacitó a 83 participantes en medición fisicoquímica, protocolos y una red de monitores, 4) se llevó a cabo el monitoreó mensual o bimestralmente en 7 sitios de las tres comunidades —4 de aguas de grifo y 3 de pozos domésticos—, con un grupo activo por poblado de marzo 2025 a agosto 2026. Los resultados de la encuesta mostraron vacíos de conocimiento técnico: entre 52% y 84% desconocían conceptos como acuífero o cuenca hidrológica, además de percepciones sobre desigualdad, mala calidad e inestabilidad del servicio; estos hallazgos orientaron los talleres, donde se definieron parámetros, sitios y cronogramas para el monitoreo conjunto. Los análisis fisicoquímicos registraron sólidos disueltos totales de 2,868 mg/L en El Porvenir y 1,929 mg/L en agua de pozo de San Antonio de las Minas, ambos por encima del límite de 1,000 mg/L de la NOM-127-SSA1-2021, con concentraciones elevadas de dureza, cloruros, alcalinidad, nitratos y fosfatos. En el agua de grifo de Francisco Zarco y El Porvenir, el cloro residual osciló entre 0.04 y 0.11 mg/L, por debajo del mínimo normativo (0.2 mg/L) en varias muestras, reflejando insuficiencia en desinfección y distribución, no en la condición del acuífero. Estos hallazgos evidencian que el MPCAS genera información sobre la calidad del agua y articula saberes locales con conocimiento técnico; sostener la participación de los monitores es un reto central para la gestión colaborativa en la subcuenca.

Palabras clave: *Ciencia ciudadana, participación ciudadana, gobernanza hídrica, transdisciplina*

ID 159

¿Es apta para consumo humano el agua de la presa Solís? Evaluación con datos de campo y percepción remota

Azucena Pérez Vega Universidad de Guanajuato • **Jean Francois Mas Caussel** Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental • **Rosaura Páez Bistrain** Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental • **Alexandra Méndez** Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental • **Francisco Bautista Zuñiga** Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental • **Alex Ricardo Caldera Ortega** Universidad de Guanajuato • **Yesenia Elena Trejo Lina** Universidad de Guanajuato • **Maria Fernanda Chávez Zamora** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 13:10–13:30 · Sala 4. Cuenca del Balsas

En México existen miles de presas; según datos oficiales, 60% presenta agua contaminada o fuertemente contaminada, por lo que su uso para consumo humano puede ser cuestionable y su potabilización costosa. El presente estudio evaluó la contribución de índices espectrales derivados de imágenes multiespectrales de Sentinel-2, muestreo de campo en 20 sitios y análisis de laboratorio para monitorear la calidad del agua de la presa Solís, en la cuenca Lerma-Toluca. Se realizaron dos visitas de campo (secas y lluvias de 2024) para medir parámetros fisicoquímicos del agua, incluyendo clorofila, sólidos suspendidos, pH, conductividad eléctrica, dureza, alcalinidad, turbidez, oxígeno disuelto, transparencia y metales pesados. Los análisis de laboratorio mostraron que el agua de la presa Solís está altamente eutrofizada, con concentraciones de clorofila de 285 µg/L (más de 5 veces el límite normativo), sólidos suspendidos de 93.2 mg/L y turbidez de 152.2 UNT; además, las concentraciones de metales pesados como Pb (140.2 mg/kg), Sb (56.4 mg/kg), V (2237.6 mg/kg) y Sn (27.5 mg/kg) rebasaron la norma en sitios cercanos a la cortina, por lo que el agua de la presa no es apta actualmente para consumo humano. El análisis de índices espectrales de Sentinel-2 (paquete Water Quality de R) mostró correlaciones de Pearson superiores a 0.7 con sólidos suspendidos, turbidez y clorofila (0.65, 0.71 y 0.75, respectivamente). Un modelo con el índice Gi033BDA para la serie temporal de imágenes de 2024 mostró las mayores concentraciones de algas en marzo (mes cálido) y julio (lluvias), ubicadas en la zona central de la presa y en las áreas agrícolas cercanas. Estos resultados permiten desarrollar un sistema de monitoreo de la calidad del agua de la presa Solís con imágenes Sentinel-2, con precisión y resolución espacial adecuadas para identificar las zonas de mayor eutroficación y contaminación. Dado que la presa Solís es la fuente prevista para el megaproyecto Acueducto Solís-León, estos hallazgos son relevantes para la seguridad hídrica regional y evidencian la necesidad de un tratamiento adecuado antes de su uso como agua potable.

Palabras clave: *Presas, multiespectral, monitoreo*

ID 160

Del diseño a la implementación: retos institucionales y políticos de la política de agua para el ambiente en México

Alex Ricardo Caldera Ortega Universidad de Guanajuato • **Luzma Nava Jiménez** SECIHTI-Universidad de Guanajuato • **Eduardo Ríos Patrón** SECIHTI – Universidad de Guanajuato

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 16:50–17:10 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La incorporación de caudales ecológicos y reservas de agua para el ambiente ha posicionado a México como uno de los países latinoamericanos con mayores avances normativos en materia de protección de ecosistemas acuáticos. Sin embargo, más de una década después de la adopción de estos instrumentos, persiste una brecha significativa entre su diseño formal y su implementación efectiva. Esta ponencia analiza dicha brecha como un problema de instituciones, poder y capacidades de gobernanza, más que como una cuestión estrictamente técnica.

A partir de un análisis del desarrollo de la política de agua para el ambiente entre 2012 y 2024, se examinan los factores que han limitado la operación efectiva de los caudales ecológicos y las reservas de agua decretadas en diversas cuencas del país. El estudio utiliza análisis documental de instrumentos normativos, programas gubernamentales y documentos de política pública, complementado con evidencia derivada de la trayectoria de implementación del Programa Nacional de Reservas de Agua para el Ambiente. El argumento central sostiene que los problemas de implementación se explican por la interacción de tres factores: i) la persistencia de un esquema de gobernanza hídrica altamente centralizado que dificulta la coordinación multinivel; ii) una distribución asimétrica de poder que favorece a los usuarios tradicionales del agua frente a los intereses ambientales; y iii) capacidades limitadas de monitoreo, seguimiento y cumplimiento para traducir los objetivos normativos en resultados verificables. La ponencia contribuye al estudio de las políticas públicas ambientales al mostrar que los principales desafíos de la política de agua para el ambiente en México no radican únicamente en el diseño de instrumentos, sino en las condiciones institucionales y políticas que estructuran su implementación. Asimismo, ofrece elementos para discutir las capacidades estatales necesarias para avanzar hacia esquemas de gobernanza hídrica más adaptativos y ambientalmente sostenibles.

Palabras clave: *Agua para el ambiente, Caudales ecológicos, Trayectorias de Implementación, Gobernanza del agua*

ID 161

Calidad del agua para consumo humano en el Valle de Guasave: Evaluación espacial de la variabilidad fisicoquímica y microbiológica

Edgar Angulo Montoya Instituto Politécnico Nacional Centro Interdisciplinario de investigación Para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa • **Mariano Norzagaray Campos** Instituto Politécnico Nacional Centro Interdisciplinario de investigación Para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa • **Omar Llanes Cardenas** Instituto Politécnico Nacional Centro Interdisciplinario de investigación Para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

La calidad del agua destinada al consumo humano es un componente esencial de la salud pública, especialmente en regiones agrícolas donde el recurso subterráneo puede verse afectado por procesos naturales y por actividades antrópicas. En el Valle de Guasave, Sinaloa, el abastecimiento depende principalmente de pozos, por lo que resulta necesario evaluar su condición sanitaria y su variación espacial y estacional. El objetivo de este estudio fue analizar la calidad del agua para consumo humano mediante el Índice de Riesgo de la Calidad del Agua (IRCA), identificando diferencias entre verano e invierno y zonas con mayor riesgo sanitario. Se analizaron muestras de 25 pozos administrados por la JUMAPAG en dos campañas de muestreo: junio de 2025 y febrero de 2026. Se determinaron 22 parámetros fisicoquímicos y microbiológicos establecidos en la NOM-127-SSA1-2021. Los resultados se integraron mediante el IRCA, un indicador porcentual que sintetiza el cumplimiento de los parámetros evaluados y permite comparar de forma objetiva la condición sanitaria entre sitios y periodos, y se representaron espacialmente mediante interpolación por Distancia Inversa Ponderada (IDW). Los resultados mostraron variaciones espaciales y estacionales en la calidad del agua. El IRCA presentó valores entre 31.5 y 95.0 %, lo que permitió distinguir sitios con mejor y peor condición sanitaria. Se observaron cambios entre ambas temporadas, así como diferencias en el cumplimiento de los límites normativos. En algunos sitios se detectaron indicadores microbiológicos y fisicoquímicos asociados con mayor riesgo sanitario, lo que se reflejó en menores valores del IRCA y en una distribución desigual de la calidad del agua en el territorio evaluado. Estos hallazgos evidencian la necesidad de mantener un monitoreo continuo y de reforzar las estrategias de potabilización en las zonas con mayor vulnerabilidad sanitaria durante todo el año hidrológico. La aplicación del IRCA permitió integrar de manera objetiva la información fisicoquímica y microbiológica para estimar el riesgo sanitario del agua destinada al consumo humano. El análisis espacial facilitó la identificación de áreas prioritarias para vigilancia, control y mejora del tratamiento, aportando evidencia útil para fortalecer la protección de la salud pública en el Valle de Guasave.

Palabras clave: *Calidad del agua para consumo humano en el Valle de Guasave: Evaluación espacial de la variabilidad fisicoquímica y microbiológica*

ID 162

LHEA: modelación integrada superficie-acuífero y apoyo a la decisión – aplicación a la Cuenca Alta del Río Laja

Jesús Horacio Hernández Anguiano Universidad de Guanajuato • **Jesús Zárate Pérez** Universidad de Guanajuato • **Oscar Adrián Leal Nares** Cauce Bajío • **Julián David Rojo Hernández** Universidad Nacional de Colombia • **Yanmei Li** Universidad de Guanajuato • **José Alfredo González Calderón** SECIHTI- Universidad de Guanajuato • **Jorge Adrián Perera Burgos** SECIHTI - Universidad de Guanajuato

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:40–11:00 · Sala 4. Cuenca del Balsas

Las cuencas semiáridas sometidas a una presión creciente sobre sus recursos hídricos plantean un reto que las herramientas de modelación hidrológica suelen no resolver de forma integral: comprender simultáneamente cómo interactúan el agua superficial y subterránea, cómo intervienen las extracciones humanas y de qué manera la variabilidad climática altera el equilibrio del sistema. Buena parte de las plataformas disponibles resultan costosas, fragmentadas o poco accesibles para los gestores locales, lo que termina por limitar las decisiones basadas en evidencia a escala de cuenca. Frente a esa brecha

surge LHEA, una plataforma abierta de modelación hidrológica integrada con interfaz gráfica (Python – PyQt6), cuyo propósito y aplicación en la cuenca CARL constituyen el objeto de este trabajo. LHEA acopla el flujo superficial y el subterráneo mediante un balance de suelo distribuido de cinco zonas -urbana, natural, riego superficial, riego subterráneo y temporal – definido para cada subcuenca, e incorpora la operación de presas, la extracción de pozos, la programación de riego bajo el enfoque FAO-56 y la demanda urbana. Sobre esa base, el modelo se calibró de manera automática combinando optimización bayesiana con Optuna y análisis de sensibilidad de Morris, contrastando su desempeño con series observadas. La calibración se realizó contra series observadas de nivel freático en 12 de las 15 subcuencas simuladas y de caudal de restitución en la presa Ignacio Allende a lo largo de 16 años, alcanzando un NSE medio de 0.7 (mediana 0.85) para el nivel freático y de 0.76 en el caudal de restitución. El modelo reconstruye además la topología del régimen regulado superficial, con un esquema en cascada de presas, y del flujo lateral subterráneo entre subcuencas. Estos resultados reproducen la dinámica hidrológica observada y sientan la base para incorporar, en las siguientes etapas, una representación más robusta de la demanda hídrica orientada a evaluar la seguridad hídrica y la resiliencia del sistema ante escenarios de clima y demanda.

Palabras clave: *Modelación hidrológica integrada; interacción superficie-acuífero; calibración automática; cuenca CARL; gestión adaptativa de cuencas*

ID 163

Más allá de la cobertura: experiencias del servicio y derecho humano al agua en Ensenada, Baja California

Vanesa García-Searcy Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California. • **Mariana Villada-Canela** Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California.

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:00–9:20 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

La cobertura de agua de la red pública es un indicador importante de acceso al agua, sin embargo, no basta para determinar si el servicio se presta en condiciones compatibles con la garantía del derecho humano al agua (DHA). Esta cuestión adquiere especial importancia en zonas áridas y costeras, donde la disponibilidad limitada del recurso y la presión sobre las fuentes de abastecimiento, incluidos acuíferos locales, pueden afectar la experiencia cotidiana. Esta investigación analiza experiencias del servicio de agua en el área conurbada de Ensenada, Baja California, desde el marco del DHA. El estudio se basa en una encuesta en línea aplicada a 456 personas adultas residentes en el área de estudio, complementada con revisión documental sobre el contexto hídrico regional. El tamaño muestral se calculó mediante fórmula estadística y se distribuyó proporcionalmente con base en la población del área. La participación fue voluntaria. El cuestionario recabó información sobre el conocimiento del origen del agua, continuidad del servicio, almacenamiento doméstico y características sensoriales percibidas. Se realizaron análisis descriptivos y bivariados para examinar asociaciones entre condiciones del servicio, prácticas domésticas y variables sociodemográficas. El 94.3 % reportó abastecerse mediante la red pública, no obstante, 75.4 % indicó contar con algún medio de almacenamiento doméstico, como tinaco o cisterna. Esta práctica se asoció con interrupciones del suministro y baja presión. Asimismo, 56.8 % manifestó no conocer el origen del agua que llega a su vivienda, aspecto relevante para el acceso a la información y la transparencia en la gestión del servicio. Respecto a la calidad percibida, 79.9 % señaló haber notado olor o color atípicos en el agua y 68.4 % haber recibido agua salobre, al menos una vez en el último año. Los resultados indican que, aun con amplia cobertura de red, persisten experiencias domésticas asociadas con incertidumbre en la continuidad, información disponible y calidad percibida. Los hallazgos aportan evidencia para comprender cómo las personas titulares del DHA experimentan el servicio en un contexto de presión hídrica y operación institucional compleja. Asimismo, el estudio contribuye a orientar estrategias de gestión y atención a las condiciones del servicio en ciudades costeras.

Palabras clave: *Percepción ciudadana, justicia hídrica, almacenamiento doméstico, calidad percibida, continuidad del suministro*

ID 166

Derecho humano al agua, percepción ciudadana y justicia hídrica en comunidades vulnerables del Noroeste de México

Jesús Alberto Somoza Ríos Universidad Autónoma de Sinaloa

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:20–9:40 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

El acceso equitativo al agua constituye una condición básica para el ejercicio efectivo de derechos humanos, la justicia socioambiental y el bienestar comunitario. En comunidades rurales y periurbanas del Noroeste de México, la prestación irregular del servicio, la dependencia de pipas, el almacenamiento doméstico y la débil interlocución institucional expresan formas concretas de desigualdad hídrica. El objetivo de esta investigación es analizar las brechas entre expectativa y percepción ciudadana sobre el servicio de agua en cinco comunidades de Sinaloa, Baja California y Baja California Sur, desde un enfoque de derecho humano al agua y justicia hídrica. La investigación forma parte del proyecto IH-2025-I-231, financiado por la SECIHTI, y empleó una metodología mixta. Se aplicaron 500 encuestas, 100 por comunidad, mediante la adaptación de la herramienta ServQual de 44 reactivos en escala Likert del 1 al 7. Además, se realizaron recorridos de observación directa, registro fotográfico y grupos focales para recuperar experiencias comunitarias sobre acceso, atención institucional y condiciones de vida asociadas al agua. Los resultados muestran expectativas ciudadanas altas, con promedios entre 6.4 y 6.6, frente a percepciones considerablemente bajas, entre 3.2 y 4.0. Las mayores brechas se concentran en confiabilidad, velocidad de respuesta, tangibles y empatía, lo que evidencia que la problemática no se reduce a la disponibilidad física del recurso, sino que involucra continuidad, trato, comunicación, confianza y capacidad institucional. En San Quintín, Baja California, también se identificaron condiciones de vulnerabilidad asociadas a costos domésticos elevados, incertidumbre en el abasto y necesidad de comunicación intercultural con población hablante de lenguas indígenas. Se concluye que la desigualdad en el acceso al agua debe ser abordada no sólo como una falla operativa del servicio, sino como un problema de justicia hídrica que requiere fortalecer la escucha comunitaria, la transparencia institucional y las estrategias sociales orientadas a garantizar el derecho humano al agua en territorios vulnerables.

Palabras clave: *Desigualdad Territorial; Organismos Operadores de Agua; saneamiento; interculturalidad; participación social*

ID 167

Narrativas del agua para el ambiente: lecciones de comunicación estratégica en una cuenca transfronteriza

Michelle Montserrat Morelos Cabrera Alianza Revive el Río Colorado • **Alejandra Cruz Rodriguez** Alianza Revive el Río Colorado

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 17:50–18:10 · Sala 1. Cuenca de México

Los proyectos de restauración socioambiental enfrentan un reto poco atendido: hacer comprensibles los conceptos técnicos de la gestión del agua sin sacrificar rigor ni alejarse de las realidades locales. Términos como flujos ambientales o agua para el ambiente suelen percibirse como lejanos a la vida cotidiana de las comunidades, a las agendas de los medios y a las prioridades de quienes toman decisiones. En el Delta del Río Colorado, en cambio, comunicarlos ha sido parte del propio proceso de restauración. Esta ponencia sistematiza experiencias de comunicación desarrolladas por la Alianza Revive el Río Colorado, coalición binacional integrada por National Audubon Society, Pronatura Noroeste, Restauremos el Colorado, Sonoran Institute, The Nature Conservancy y The Redford Center. Tras más de una década de trabajo en una cuenca compartida entre México y Estados Unidos, se revisan espacios comunitarios de encuentro en modalidades presencial y digital, procesos de financiamiento y acompañamiento a periodistas para reportajes de largo aliento, narrativas audiovisuales e historias de vida sobre prácticas y actores locales, preparación de vocerías científicas para medios regionales y gestión de plataformas digitales con criterios de accesibilidad. A partir de estos casos, la ponencia identifica aprendizajes relevantes: diseñar contenidos desde las audiencias reales, incorporar voces locales, usar testimonios entre pares con comunidades productoras, cuidar la independencia editorial en el trabajo con periodistas y conectar los beneficios ecológicos de la restauración con sus implicaciones sociales, territoriales y culturales. La experiencia muestra que el reto no es solo explicar mejor un concepto técnico, sino abrir conversaciones que conecten el agua con preocupaciones concretas: el territorio, la producción, la confianza entre actores y la posibilidad de sostener la restauración en el tiempo. Finalmente, se presentan recomendaciones para iniciativas que comunican procesos complejos de gestión hídrica en contextos transfronterizos y preguntas abiertas sobre cómo medir el efecto de estas estrategias en la apropiación social de la restauración.

Palabras clave: *intercambio de saberes; flujos ambientales; restauración socioambiental; co-producción de conocimiento; aprendizaje social; Agua para el ambiente*

ID 168

Escenarios de expansión de la agricultura protegida y su huella hídrica en Michoacán

Faustino Gómez-Santiz Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustenbilidad-UNAM • **Patricia Ávila-García** Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustenbilidad-UNAM

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 12:50–13:10 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

La agricultura protegida (AP), en particular el macrotúnel desmontable para berries de exportación, es uno de los procesos de cambio de uso del suelo más dinámicos de Michoacán, en la cuenca alta del sistema Lerma-Chapala. Los modelos de aptitud existentes, GIS-AHP y MaxEnt entre ellos, representan la localización de la AP mediante variables agroclimáticas y de accesibilidad general. Omiten la infraestructura específica de acopio y cadena de frío que organiza la logística del berry perecedero. Tratan además la incorporación de territorio como proceso unidireccional, pese a que la modalidad dominante rota entre parcelas contiguas. Este trabajo construye un modelo de aptitud territorial a partir del inventario satelital SIAP/SPOT de AP en Michoacán (2013-2023) y 26 predictores biofísicos y de mercado, entre ellos el balance hídrico climático y la distancia a 22 nodos agroexportadores. Un clasificador Random Forest (AUC-ROC = 0.9907) identifica la distancia al nodo agroexportador como el predictor de mayor peso, con una importancia Gini de 0.167, por encima de la pendiente, la elevación y la evapotranspiración. Un índice compuesto, calibrado empíricamente por división temporal, atribuye 93.2% del poder predictivo a la aptitud biofísica y de mercado, y solo 6.8% a la vecindad espacial. A partir de ese modelo se construyen tres escenarios de expansión a 2030, entre 31,433 y 51,584 ha de nuevo territorio, y proyecciones logísticas a 2050. El análisis de sensibilidad hídrica muestra que el territorio que se activaría bajo el escenario acelerado entre 2031 y 2038 ya registra 6.0% de superficie en déficit hídrico severo, frente a 1.6-2.9% en las zonas de expansión previstas para 2030. La huella AP se concentra sobre suelo agrícola preexistente y en zonas con mejor balance hídrico relativo dentro del estado, cuyos acuíferos enfrentan sobreexplotación documentada. Ese patrón territorial es un insumo concreto para quienes gestionan cuencas compartidas en la región. La distinción entre territorio en rotación y territorio genuinamente nuevo no aparece en los modelos de escenarios agrícolas disponibles, y resulta necesaria para anticipar la presión sobre los acuíferos del estado conforme avanza el circuito exportador.

Palabras clave: *Random Forest; nodos agroexportadores; balance hídrico; cadenas de valor agroexportadoras; análisis prospectivo territorial*

ID 169

Gestión hídrica en agricultura urbana y de interiores: de la cuenca a la manzana

Jorge Flores Velazquez colpos

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

La gestión del agua en las ciudades se ha convertido en un reto de operación y manejo de recursos. El movimiento poblacional a las ciudades detonó la competencia por los recursos agua-energía-alimentos y con ello la necesidad de un manejo integral, igual al implementado en una cuenca. El sector agrícola ha evolucionado desarrollando propuestas de sistemas de producción que han pasado del prototipo a la implantación de biosistemas tales como: granjas verticales (vertical farm), paredes y azoteas verdes (green walls), fabricas de plantas con luces artificiales (P-FAL) que en su conjunto se integran en lo que se conoce como agricultura urbana (AgUrb) y de interiores (indoor crop). El objetivo de este trabajo, fue documentar la viabilidad técnica de establecer biosistemas para la producción de cultivos en zonas urbanas (Agricultura Urbana y de interior) en relación a sus requerimientos de espacio, hídricos, energéticos y ambientales. Se diseñaron y establecieron biosistemas en el exterior (Pared verde green wall, vertical Fram) y de interior Fabrica de Plantas con Luces Artificiales PFAL, y se definieron parámetros para su desarrollo, tales como: dimensiones, consumo hídricos y energéticos y condiciones medioambientales

en zonas urbanas. En ciudades con restricciones de espacio, los muros verdes pueden constituir una alternativa viable tanto desde el punto de vista estético, como ambiental. Un jardín vertical puede contener plantas que contribuye a mejorar la calidad del ambiente al consumir dióxido de carbono ambiental y transformarlo en oxígeno, como estabilizador térmico, acústico, biofiltros, etc. En condiciones de interior es factible la producción de especies vegetales para consumo humano con un uso eficiente de recursos, agua, energía, sin contaminación ambiental por drenaje. Al igual que una cuenca agrícola, la competencia de recursos en las zonas urbanas requiere una gestión de los mismos dirigida a la sostenibilidad ambiental y complemento a la producción de especies vegetales para consumo humano.

Palabras clave: *Agricultura urbana, fábrica de plantas, infraestructura verde, manejo de recursos, nexo agua-energía*

ID 170

Aprendiendo del humedal: experiencias en los Arroyos Pando y Tropa Vieja, Canelones, Uruguay

Mariana Pereira CURE - UdelaR • **Cinthia Novo** CURE - UdelaR

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

El proyecto tuvo como objetivo fortalecer la conexión de las escuelas de Neptunia con los humedales de los arroyos Pando y Tropa Vieja mediante una propuesta de educación ambiental situada, promoviendo procesos de reflexión y producción colectiva de conocimientos. Se buscó conocer las ideas previas de los estudiantes sobre estos ecosistemas, dar a conocer métodos científicos de muestreo de flora y fauna en humedales y reconocer procesos de apropiación, reflexión y compromiso con el territorio. La metodología adoptó un enfoque cualitativo orientado a la coproducción de conocimientos entre investigadores, estudiantes y vecinos. La propuesta se estructuró a partir de una investigación escolar que incluyó talleres participativos, salidas de campo, monitoreos de flora y fauna, y una instancia final de sistematización y análisis colectivo de resultados. Inicialmente se relevaron las percepciones y conocimientos previos de los estudiantes mediante la elaboración de representaciones gráficas sobre el humedal. Posteriormente, durante las salidas de campo, se realizaron observaciones y registros sistemáticos utilizando fichas de relevamiento y guías de identificación de aves. Los resultados evidenciaron que previo a la experiencia, los estudiantes asociaban los humedales con la presencia de agua y juncos. Durante los monitoreos se registraron más de veinte especies de aves, así como la presencia de cuevas asociadas a los cangrejos de juncal y violinista. La vegetación estuvo compuesta principalmente por juncales, además de algunas especies exóticas. También se identificaron evidencias de impactos antrópicos, como residuos. En la instancia de cierre, los estudiantes demostraron una mejor comprensión del funcionamiento de los humedales, su papel en la conservación de la biodiversidad y su relevancia para el control de inundaciones. El proyecto continúa ejecutándose, sin embargo se puede destacar hasta el momento que la experiencia fortaleció el vínculo entre las comunidades educativas y el territorio, promoviendo procesos de participación comunitaria. Se reafirmó la importancia de desarrollar propuestas de educación ambiental situadas, participativas y sostenidas en el tiempo, capaces de favorecer la construcción colectiva de conocimientos y el compromiso con la conservación de los humedales costeros.

Palabras clave: *Educación Ambiental, humedales costeros, territorio*

ID 171

Biobarda e Isla Flotante como solución participativa para la contaminación por plásticos en el Río Pirro, Heredia, Costa Rica.

Francisco J García-Fernández Centro de Estudios Generales (CEG), Universidad Nacional (UNA) • **Marcela Gutiérrez-Miranda** Centro de Estudios Generales (CEG), Universidad Nacional (UNA) • **Tatiana Castro-Hernández** Escuela Ciencias Ambientales (ECA), Universidad Nacional (UNA)

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

Los ríos transportan 5,8 millones de toneladas de desechos plásticos anualmente, 1000 pequeños ríos urbanos movilizan el 80 % de la contaminación plástica que llega al océano (PNUMA, 2025). Aproximadamente 23 millones de toneladas de plástico ingresan a los ambientes acuáticos cada año, pero gran parte queda atrapado en los sistemas fluviales (Kim et al., 2025), por lo que se requiere una respuesta rápida para esta problemática socioambiental (van Emmerik et al., 2019b). El río Pirro es una microcuenca urbana con extensión de 7 km, presenta contaminación por residuos sólidos, aguas negras y grises (Romero Vargas et al., 2011). La Biobarda es una barrera flotante simple, elaborada de botellas plásticas agrupadas por redes circulares que permiten interceptar residuos flotantes (Proyecto PROMAR, 2023). La Biobarda del Río Pirro es un dispositivo independiente, de bajo costo, que funciona de manera autónoma, pasiva y no requiere fuente de energía externa (Helinski, Poor, & Wolfand, 2021). Esta ponencia presenta de manera preliminar la experiencia que se realiza desde la Universidad Nacional de Costa Rica (UNA) con la Biobarda e islas flotantes en el Río Pirro para mejorar la calidad ambiental de la cuenca con participación de la comunidad universitaria. La propuesta utiliza la metodología Investigación-Acción Participativa (IAP), implementada con intervención técnico-ambiental directa, monitoreo ambiental participativo y sensibilización de estudiantes y la comunidad. Como resultados, el río Pirro presenta contaminación severa (ICA = 23,84), baja disponibilidad de oxígeno disuelto y contaminantes de origen fecal asociado a descargas de aguas residuales, por lo que se incorporó aplicación de microalgas Chlorella como estrategia de biorremediación en las islas flotantes. Además, entre enero y junio de 2026 se realizó siete intervenciones en la Biobarda, se recolectó 587 kg de residuos entre plásticos, orgánicos, textiles, ordinarios, esto coincide con lo reportado por (Blettler et al., 2023). Las jornadas se organizaron como intervenciones de sensibilización, participaron 110 estudiantes de varios cursos de Estudios Generales de la UNA. El 61% de los participantes afirmó que nunca había asistido a actividades similares (como limpieza de ríos), el 19% destacó que la jornada cambió significativamente su percepción sobre los problemas ambientales.

Palabras clave: *Residuos, barreras flotantes, monitoreo ciudadano, educación ambiental, sostenibilidad*

ID 172

Patrones espaciales de calidad del agua superficial en la red hidrográfica urbana de León, Guanajuato, como apoyo para la gestión integral de cuencas

Catalina Leticia De la Rosa Juárez CIATEC, A.A. • **Norma Claudia Calderón Rosas** CIATEC, A.C. • **Oriana Landa Cansigno** CIATEC, A.C. • **Miroslava Alejandra Silva Goujon** CIATEC, A.C.

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:00–9:20 · Sala 1. Cuenca de México

La calidad del agua superficial sintetiza los efectos acumulados de las presiones ambientales que actúan sobre una cuenca y constituye un indicador útil para evaluar su funcionamiento ecológico e hidrológico. En cuencas urbanas con intensa actividad industrial, el análisis espacial de los parámetros de calidad del agua permite reconocer patrones territoriales de deterioro e identificar tramos prioritarios para su gestión. En este contexto, el objetivo de este trabajo fue analizar los patrones espaciales de la calidad del agua superficial en la red hidrográfica urbana del municipio de León, Guanajuato, para identificar tramos prioritarios de atención desde la perspectiva de la gestión integral de cuencas. Se realizaron recorridos de campo en cinco corrientes superficiales, complementados con muestreos en catorce sitios. Posteriormente, se determinaron Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5), Demanda Química de Oxígeno (DQO) y coliformes fecales mediante metodologías normalizadas, clasificando los resultados conforme a los criterios establecidos por CONAGUA. Finalmente, la información se integró en un Sistema de Información Geográfica para analizar su distribución espacial y su relación con las principales actividades económicas presentes en la cuenca. Los resultados evidenciaron un gradiente espacial de deterioro de la calidad del agua, concentrándose las mayores cargas contaminantes en los tramos del Arroyo Hondo y del sistema Los Gómez–Río Turbio, donde se registraron concentraciones de hasta 10,979 mg/L de DQO y 5,064.7 mg/L de DBO_5. Asimismo, la contaminación fecal presentó una distribución ampliamente extendida en la red hidrográfica. Los patrones observados coinciden espacialmente con zonas de alta actividad industrial y comercial, lo que permitió identificar sectores prioritarios para acciones de monitoreo, restauración y saneamiento. El análisis demuestra que la calidad del agua no solo describe el estado ambiental de las corrientes superficiales, sino que constituye un indicador territorial que permite reconocer las principales presiones sobre la cuenca y aportar evidencia para priorizar estrategias de gestión integral, restauración ecológica y planeación ambiental.

Palabras clave: *red hidrográfica urbana; calidad del agua; gestión de cuencas; análisis espacial; restauración ecológica*

ID 173

Análisis del Derecho Humano al Agua en tres comunidades de la cuenca baja del Papaloapan

Marcos Aníbal Guillén Morales Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Morelia • **María del Carmen Maganda Ramírez** Instituto de Ecología, A.C.

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:40–10:00 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

Esta ponencia deriva de un trabajo de tesis con investigación empírica situada en las comunidades de El Pájaro, Mano Perdida y Costa de San Juan, localizadas dentro del Sistema Lagunar de Alvarado (SLA), en la cuenca baja del Papaloapan, en Veracruz. La tesis explora la brecha entre el contenido normativo del Derecho Humano al Agua y Saneamiento (DHAS) y los retos para su implementación en las comunidades citadas. La metodología incluyó elementos de la etnografía y de la investigación acción participativa para documentar las percepciones y estrategias de gestión del agua para consumo humano y usos domésticos, en un contexto de vulnerabilidad frente a variaciones estacionales y limitaciones económicas. Este escenario contrasta con las normativas internacionales vinculantes y el reconocimiento del DHAS en el artículo 4° de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM), desde el 2012 que obliga al Estado a garantizar el acceso al agua de forma inmediata a toda la población, incluso en ausencia de infraestructura. La pregunta de investigación dicta ¿cómo las comunidades de estudio están ejerciendo su derecho humano al agua y saneamiento y qué estrategias usan para enfrentar los problemas de acceso y calidad de agua? Después de una minuciosa sistematización y categorización del trabajo de campo, las respuestas encontradas indican que no ejercen este derecho porque no hay organismo que asuma la obligación de garantizarlo, si bien México cuenta con un cuerpo normativo extenso que va desde la Constitución hasta leyes federales, programas nacionales, regionales y legislación estatal, y con todo ello, los habitantes de las comunidades lagunares estudiadas ven procurado por su cuenta su acceso al agua para consumo y usos varios. En contraparte, se sirven de estrategias de gestión locales -que se detallarán en la ponencia-, derivadas de la falta de infraestructura hídrica, fenómeno que puede explicarse a través de desigualdades estructurales, coherencia vertical incompleta y modelos de desarrollo que han marginado históricamente a las zonas rurales. Así, comprobamos la existencia de una brecha sistemática entre el marco normativo del DHAS y la realidad material y social de los habitantes de estas comunidades.

Palabras clave: *justicia hídrica, estrategias comunitarias, ecología política, recursos hídricos*

ID 174

Plan de Acción Cosecha de Agua (que se pierde en fugas en las redes de distribución secundarias)

Víctor Palencia Servicio de Reparación de Líneas de Agua Potable sin Excavación

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

El “Plan de Acción Cosecha de Agua” es una serie de acciones que permiten cosechar el agua que se pierde en las fugas, en las tuberías que distribuyen el agua en las ciudades, sin realizar excavaciones. Surge como respuesta al grave problema de pérdida de agua en la red hidráulica, que está en un rango del 40% al 50%. A partir de la información proporcionada por el organismo operador de agua potable, se realiza un recorrido por el “Sector” o colonia a intervenir, para determinar las “Secciones de Tubería a Tratar” (STT). La cantidad de agua que se cosecha está en el rango del 75% al 96%. Las tuberías se entregan limpias y sin las tomas clandestinas que fueron identificadas, y bloqueadas por el organismo operador. El costo del servicio de sellado de fugas en bloque, se recupera con el agua que se cosechó y está disponible para venta a los usuarios. En función de diferencial entre el costo y el precio de venta por cada metro cúbico de agua, el costo del servicio se recupera

entre 6 y 12 meses. El beneficio a la salud es que, al haberse sellado las fugas, cuando no hay agua en las líneas, no ingresan aguas residuales a la red de agua potable lo que trae como consecuencia la disminución de infecciones gástricas y cutáneas, en la población. Al no bombear agua para tirarla a través de las fugas, se tiene ahorros en el consumo de energía eléctrica, del orden del 30%. El indicador de aguas no contabilizada y eficiencia física, se llevan a nivel significativamente mejores. Está en la base de los objetivos de ASG: Ambientales, Sustentables y Gobernanza, (EGS sus siglas en inglés). Se abordan 14 de los 17 "Objetivos de Desarrollo Sostenible" de la ONU. Los ahorros en el consumo de energía eléctrica son elegibles para la generación de bonos de carbono en el mercado regulado, bajo un "Plan de Acción Climática". Al registrar el proyecto como bonos de biodiversidad, es posible obtener créditos ambientales y fondos para proyectos relacionados con el «Plan de Acción Climática ".

Palabras clave: *Sostenible, vanguardista, resiliencia, fugas*

ID 176

El derecho humano al agua desde una perspectiva de género: la higiene menstrual como una dimensión de la justicia hídrica

Carla Gonzalez Méndez Escuela Nacional Preparatoria No.3, Universidad Nacional Autónoma de México

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:30–13:50 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

El acceso al agua potable y al saneamiento constituye un derecho humano reconocido internacionalmente; sin embargo, su garantía continúa siendo desigual en México y presenta diferencias asociadas con las condiciones sociales y territoriales de la población. En el contexto de la gestión integral de cuencas, los indicadores convencionales de disponibilidad y cobertura pueden resultar insuficientes para identificar necesidades diferenciadas. Desde una perspectiva de género, la gestión menstrual constituye una de estas necesidades, debido a su dependencia de condiciones adecuadas de disponibilidad, continuidad, calidad del agua, saneamiento, privacidad e infraestructura. El objetivo de este trabajo es analizar la gestión menstrual como una dimensión de la justicia hídrica y del derecho humano al agua, identificando desigualdades territoriales que pueden limitar su ejercicio y explorando su incorporación como criterio de equidad en la gestión integral de cuencas. La investigación se desarrollará mediante una revisión bibliográfica y documental de literatura científica, informes de organismos internacionales y marcos normativos nacionales e internacionales, complementada con el análisis de indicadores sobre acceso al agua, saneamiento, infraestructura y condiciones sociodemográficas en México. Los datos serán sistematizados mediante gráficas y representaciones cartográficas, buscando identificar patrones de desigualdad territorial y su relación, cuando la información disponible lo permita, con regiones hidrológicas y unidades de gestión de cuencas. La evidencia documentada señala que la insuficiencia, intermitencia o inaccesibilidad del agua, así como las deficiencias de saneamiento e infraestructura, pueden dificultar una gestión menstrual segura y digna, con repercusiones en la salud, educación y participación social. El aporte original del trabajo consiste en integrar estos elementos para proponer una aproximación que incorpore la gestión menstrual en la evaluación de la justicia hídrica, visibilizando desigualdades que pueden permanecer ocultas mediante indicadores generales de cobertura. Se plantea que una gestión hídrica con enfoque de derechos humanos debe considerar no solo la disponibilidad del recurso, sino también la capacidad efectiva de las personas para ejercer sus derechos en condiciones de igualdad. Incorporar la gestión menstrual como dimensión de análisis puede aportar criterios de género y equidad para la formulación de políticas públicas y la gestión territorial de cuencas.

Palabras clave: *Accesibilidad, Infraestructura, Inclusión y pobreza menstrual*

ID 177

Sistema de Monitoreo y Gestión hídrico de un embalse en el Departamento de Santander incorporando técnicas de inteligencia artificial: una perspectiva desde los derechos humanos y la relación jurídico – tributaria

Paulina Ramos Díaz CUCEA UDG

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 18:40–19:00 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

La crisis hídrica mundial constituye uno de los mayores desafíos ambientales, económicos y sociales del siglo XXI. En América Latina, particularmente en Colombia y México, la disminución de los niveles de almacenamiento en embalses, la sobreexplotación de acuíferos, la desigualdad en el acceso al agua potable y las deficiencias en los sistemas de monitoreo representan riesgos para la sostenibilidad y la garantía del derecho humano al agua. En este contexto, la presente investigación desarrolla una propuesta metodológica y tecnológica para diseñar un sistema abierto de monitoreo y gestión hídrica de un embalse en el departamento de Santander, Colombia, incorporando técnicas de inteligencia artificial (IA), sensores remotos y análisis satelital. El estudio se aborda desde una perspectiva interdisciplinaria que integra gestión hídrica, sostenibilidad ambiental, inteligencia artificial, gobernanza del agua y derechos humanos en la relación jurídico-tributaria. Se plantea que el acceso al agua no puede analizarse únicamente desde una perspectiva técnica o ambiental, sino también desde los principios constitucionales de equidad, proporcionalidad, legalidad tributaria y justicia hídrica. Metodológicamente, la investigación adopta un enfoque mixto, con predominio cualitativo-documental y apoyo cuantitativo mediante análisis de datos satelitales, indicadores hidrológicos y modelos predictivos basados en aprendizaje automático. La propuesta incorpora revisión sistemática de literatura científica reciente, análisis jurídico comparado, trabajo de campo y estrategias de apropiación social del conocimiento. Los resultados esperados muestran que la integración de inteligencia artificial, imágenes satelitales y gobernanza participativa puede fortalecer la seguridad hídrica, reducir riesgos de desabastecimiento, mejorar la toma de decisiones públicas y contribuir a la sostenibilidad financiera y ambiental de los sistemas hídricos. Asimismo, se concluye que la fiscalización hídrica y las políticas públicas deben alinearse con los estándares internacionales de derechos humanos y con mecanismos tecnológicos que permitan transparencia, eficiencia y equidad en el uso del recurso.

Palabras clave: *Gestión hídrica, derechos humanos, fiscalización, sostenibilidad, gobernanza del agua*

ID 178

Herramienta hidroinformática SUADS DESIGN para el diseño de sistemas de drenaje de agricultura urbana sostenible en cuencas de México

Julio César García Colin Tecnológico Nacional de México. Tecnológico de Estudios Superiores de Valle de Bravo • **Carlos Díaz Delgado** Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua. Universidad Autónoma del Estado de México • **Humberto Salinas Tapia** Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua. Universidad Autónoma del Estado de México • **Khalidou M. Bâ** Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua. Universidad Autónoma del Estado de México

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 13:30–13:50 · Sala 1. Cuenca de México

La implementación de infraestructura verde para el aprovechamiento sostenible del agua en cuencas urbanas requiere integrar procedimientos hidrológicos, meteorológicos y agronómicos que implican diversos cálculos y fuentes de información, limitando su aplicación en proyectos de agricultura urbana. En este contexto se desarrolló SUADS DESIGN, herramienta hidroinformática modular para el diseño de Sistemas de Drenaje de Agricultura Urbana Sostenible (SUADS), basada en los métodos propuestos por García-Colin et al. (2023). Su arquitectura permite utilizar los módulos de forma independiente o integrada para estimar evapotranspiración de referencia, coeficiente de cultivo, parámetros agronómicos, balance hídrico y dimensionamiento de almacenamiento de agua para reutilización. El objetivo de este trabajo fue aplicar SUADS DESIGN en ciudades representativas de diferentes condiciones climáticas de México para analizar su utilidad en el diseño de SUADS. Se seleccionaron Tuxtla Gutiérrez, Ciudad de México y Los Cabos, localidades representativas de condiciones tropicales, templadas y áridas, respectivamente. Se utilizaron registros históricos de temperatura máxima, mínima y precipitación, procesados bajo un procedimiento uniforme. Para Tuxtla Gutiérrez se evaluó la consistencia temporal comparando las series 1951–2011, 1951–1980 y 1981–2011, observándose resultados comparables. Los resultados de precipitación, evapotranspiración del cultivo, riego y percolación en Tuxtla Gutiérrez (1951–2011) fueron de 976.93, 1858.71, 1661.44 y 779.63 mm/año, respectivamente; en Ciudad de México (1996–2024), de 685.73, 1593.61, 1440.89 y 532.75 mm/año; y en Los Cabos (2001–2014), de 235.74, 1744.78, 1712.87 y 203.94 mm/año. Las alturas de almacenamiento fueron 600, 300 y 300 mm, con eficiencias de almacenamiento para satisfacer el riego de 46.00, 35.59 y 11.44 %. La comparación mostró un marcado gradiente de precipitación, mientras que los requerimientos de riego se mantuvieron del mismo orden de magnitud. El dimensionamiento respondió a la interacción entre disponibilidad de agua y demanda de riego, y no únicamente a la precipitación anual. SUADS DESIGN permite automatizar el cálculo de parámetros de diseño utilizando información climática básica de estaciones convencionales. La comparación entre condiciones tropicales, templadas y áridas evidencia su potencial como herramienta hidroinformática de apoyo al diseño de infraestructura verde para el aprovechamiento y reutilización sostenible del agua en diferentes regiones de México.

Palabras clave: *Balance hídrico diario, Jardines de lluvia, Manejo de cuencas desde la ecohidrología, Soluciones basadas en la naturaleza, Interacción suelo- agua-vegetación*

ID 179

Estimación de curvas de duración de caudales en cuencas sin aforo del noroeste de México mediante regionalización hidrológica

Martha Fernanda Mohedano Castillo Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México • **Carlos Díaz Delgado** Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México • **Humberto Salinas Tapia** Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México • **Boris Miguel López Rebollar** Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Lerma • **Ricardo Arévalo Mejía** Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua, Universidad Autónoma del Estado de México

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 12:50–13:10 · Sala 4. Cuenca del Balsas

Las curvas de duración de caudales (Flow Duration Curves, FDC) son una técnica ampliamente utilizada para caracterizar el régimen hidrológico de cuencas a partir de hidrométrica y apoyar la evaluación del potencial hidroeléctrico, la estimación del caudal ecológico, la gestión de cuencas o bien la determinación de cualquier caudal de diseño. Sin embargo, rara vez se cuenta con información hidrométrica en los sitios de interés o de proyecto. Por lo anterior, el objetivo de este trabajo fue estimar la FDC para sitios sin aforo mediante la adaptación de un método de regionalización hidrológica en cuencas con ríos perennes no alterados del noroeste de México. La adaptación consistió en la estimación de los coeficientes regionales del modelo y en la selección de las variables, fisiográficas y climatológicas, descriptoras más representativas para 17 cuantiles de la distribución de caudales. Previamente, las series hidrométricas fueron sometidas a un proceso de control de calidad y relleno de datos faltantes para garantizar la continuidad de los registros hidrométricos diarios. El desempeño del método se evaluó mediante validación cruzada utilizando la técnica de remuestreo Jackknife y las métricas Nash-Sutcliffe Efficiency (NSE), Root Mean Square Error (RMSE), Bias y coeficiente de determinación (R^2). Los resultados mostraron valores de NSE entre 0.24 y 0.92 (promedio de 0.71) y R^2 entre 0.30 y 0.97 (promedio de 0.74). Además, el 56.3 % de las estaciones presentó valores de NSE iguales o superiores a 0.80, mientras que el Bias promedio fue de −0.01, evidenciando una baja tendencia a la sobreestimación o subestimación de los caudales. Las series diarias estimadas permitieron obtener las FDC representativas del comportamiento hidrológico de las cuencas analizadas, demostrando que el método constituye una alternativa confiable para la estimación del régimen de caudales, determinación del caudal ecológico, gestión de cuencas, o cualquier otro caudal de diseño requerido en cuencas no alteradas y sin aforo pero con características hidrológicas similares.

Palabras clave: *Sistemas de información geográfica, Modelación hidrológica e hidroclimática, Cuencas no alteradas sin aforo, Caudal ecológico, Caudales de diseño*

ID 180

Incidencia de la gestión comunitaria del agua en el territorio hidrosocial en espacios rurales del trópico seco michoacano

Vanessa Sierra Giraldo Universidad Nacional Autonóma de México

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:40–10:00 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

El estudio se desarrolló en la subcuenca del Arroyo San Pedro Jorullo (sub-ASPJ), ubicada en la parte baja de la Cuenca del Río Balsas, al sureste de Michoacán de Ocampo, dentro de la región conocida como Tierra Caliente. Esta zona presenta las condiciones biofísicas propias del trópico seco mexicano, con clima cálido-seco, lluvias en verano y precipitaciones por debajo del promedio histórico, lo que se traduce en sequías recurrentes. Estas condiciones hidrológicas inciden directamente en la disponibilidad, distribución de fuentes de agua y en las estrategias de aprovechamiento hídrico de las comunidades, que se abastecen principalmente mediante la gestión comunitaria del agua y saneamiento (GCAS). El objetivo es determinar los alcances de GCAS en la construcción del territorio hidrosocial en espacios rurales del trópico seco michoacano. Se seleccionaron 10 localidades con comités comunitarios de agua y saneamiento (CoCAS), en las cuales se analizaron los factores de la GCAS asociados a la producción del territorio hidrosocial. Se aplicaron técnicas participativas principalmente talleres comunitarios, para recuperar experiencias, limitantes y visiones a futuro sobre el manejo del agua. Asimismo, se caracterizaron las zonas hidrosociales vinculadas a cada sistema comunitario de abasto, empleando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para su demarcación y análisis espacial. La GCAS en las localidades estudiadas se sustenta en la acción colectiva, aunque enfrenta limitaciones estructurales y organizativas que comprometen su sostenibilidad. La identificación de factores biofísicos, sociales y tecnológicos que condicionan su funcionamiento constituye un insumo clave para orientar estrategias de fortalecimiento y procesos de planeación participativa. La continuidad y eficacia de la GCAS dependen de la capacidad comunitaria para articular organización social, mantenimiento técnico y planes de trabajo que garanticen la sostenibilidad de los sistemas de agua. El reconocimiento de las zonas hidrosociales resulta fundamental para asegurar el acceso al agua en los procesos de ordenamiento territorial comunitario.

Palabras clave: *Comités de agua, escasez hídrica, acción colectiva*

ID 181

Privatización del agua en la Zona Metropolitana de Querétaro: gobernanza e injusticia hídrica

Joyce Teresa Valdovinos Ortega SECIHTI-Centro de Investigación en Ciencias de Información Geoespacial (CentroGeo) • **Mónica Ribeiro Palacios** Universidad Autónoma de Querétaro

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:20–9:40 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

La metropolización contemporánea ha estado acompañada por procesos de expansión inmobiliaria, fragmentación territorial y reconfiguración de los servicios urbanos, creando nuevas formas de desigualdad en el acceso al agua. En este contexto, la injusticia hídrica permite comprender el abastecimiento no solo como un problema técnico o de infraestructura, sino como una expresión de relaciones de poder, disputas políticas y modelos de desarrollo urbano que producen territorios diferenciados y desiguales. Desde los debates sobre el derecho humano al agua, la gobernanza de cuencas y la justicia hídrica, el presente capítulo tiene por objetivo analizar las nuevas formas de privatización de los servicios de agua en territorios metropolitanos y sus implicaciones en la producción de injusticias hídricas y formas de gobernanza a escala local. Para ello, se examinan los casos de los fraccionamientos residenciales La Pradera y El Refugio, ubicados en la periferia noreste de la Zona Metropolitana de Querétaro y operados por empresas privadas. Los métodos utilizados combinan la revisión de documentos oficiales y periodísticos con entrevistas a representantes vecinales y recorridos de observación realizados entre 2005 y 2025 para reconstruir la evolución de los conflictos, las condiciones del servicio y las respuestas de la población. La investigación muestra que la creciente participación del sector privado en la gestión del agua se sustenta en alianzas entre gobiernos municipales, organismos operadores, desarrolladoras inmobiliarias y empresas concesionarias, favorecidas por dinámicas de urbanización periférica y segregación socioespacial. Los resultados evidencian que estos modelos no han resuelto los problemas de abastecimiento; por el contrario, han producido nuevas formas de injusticia hídrica, expresadas en tarifas elevadas, suministro irregular, baja presión, incertidumbre respecto a la calidad del agua y limitadas capacidades de incidencia de los habitantes en las decisiones relacionadas con la gestión del servicio. Se concluye que la privatización de los servicios de agua constituye una manifestación de las transformaciones recientes de la gobernanza metropolitana, donde la articulación entre intereses públicos y privados profundiza las desigualdades territoriales y limita el ejercicio efectivo del derecho humano al agua. Se subraya la necesidad de fortalecer modelos de gobernanza más transparentes, participativos y orientados a la justicia hídrica.

Palabras clave: *metropolización, expansión urbana, justicia hídrica*

ID 182

Rescatar el agua, restaurar la vida: La Piedad como proyecto colectivo

Fabiola Sagrario Sosa Rodriguez Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 12:30–12:50 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

La degradación de los cuerpos de agua urbanos en México es uno de los principales desafíos para una gestión integral con un enfoque de cuencas, al comprometer la disponibilidad del agua, la biodiversidad, la regulación hidrológica y el bienestar de las comunidades. En este contexto, el rescate de la Laguna La Piedad, ubicada en la subcuenca Cuautitlán en la Cuenca de México, es una experiencia que demuestra que la restauración ecológica integral sólo es viable cuando se construye mediante procesos que articulan el conocimiento científico, con la acción comunitaria y la intervención institucional. Desde hace casi una década, la Universidad Autónoma Metropolitana a través del proyecto UAM-EPIC Rescate de la Laguna La Piedad, ha impulsado un proceso colaborativo orientado a recuperar la funcionalidad socioecológica de este cuerpo de agua urbano. La estrategia integra la investigación aplicada, el monitoreo ambiental participativo, la restauración ecológica, la educación ambiental y el fortalecimiento de capacidades locales, involucrando a los ejidos, las organizaciones sociales, las autoridades de los tres órdenes de gobierno, las institucio-

nes académicas y los estudiantes de 15 diferentes disciplinas. Este proceso ha permitido construir confianza entre actores históricamente desvinculados, permitiendo fortalecer los mecanismos de coordinación para la toma de decisiones. Este esfuerzo para mejorar el saneamiento de la zona no depende exclusivamente de la infraestructura hidráulica o de soluciones tecnológicas, sino también de la capacidad para generar acuerdos, fortalecer la apropiación social del territorio y establecer esquemas permanentes de gobernanza multinivel. En este sentido, el proyecto incorpora Soluciones basadas en la Naturaleza, como humedales construidos, biofiltros y módulos experimentales inspirados en chinampas, concebidos como plataformas de aprendizaje para evaluar alternativas de restauración hidrológica y mejorar la calidad del agua antes de su escalamiento. Los avances alcanzados han contribuido a posicionar a la Laguna La Piedad como un laboratorio vivo para la gestión adaptativa del agua, al evidenciar el potencial de la colaboración entre academia, comunidades y gobierno para enfrentar la crisis hídrica y climática. La experiencia ofrece un modelo replicable para otras cuencas urbanas y periurbanas del país, demostrando que rescatar el agua implica también restaurar los vínculos sociales, fortalecer la gobernanza territorial y construir resiliencia frente a los desafíos ambientales contemporáneos.

Palabras clave: *Restauración ecológica; Manejo integral de cuencas; Participación comunitaria; Soluciones basadas en la naturaleza; Laguna La Piedad*

ID 183

Autonomía y autodeterminación indígenas para la articulación de la justicia hídrica en los Valles Centrales de Oaxaca, México

Edgar Alberto Bustos Palomino El Colegio de México

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:50–14:10 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

El cambio en las condiciones ambientales y el acceso a los recursos naturales para la satisfacción de necesidades es fruto del proceso político. A menudo, sus costes y beneficios se distribuyen inequitativamente, contribuyendo a la existencia de desigualdades que se acrecientan cuando hay actores sociales que guardan condiciones de vulnerabilidad múltiple e insertos bajo criterios de interseccionalidad, como es el caso de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas. El agua no está exenta de esta problemática; su gestión constituye un aspecto toral en la ecología política. En su entorno se configura la justicia hídrica, la cual, derivada de la justicia ambiental, es precisada como resultado de la construcción de acuerdos entre actores sociales para establecer un equilibrio en el uso y aprovechamiento del agua que también favorezca su preservación y asignación suficiente y adecuada, al tenor del mantenimiento del equilibrio ecosistémico. Desde esta perspectiva, la ponencia propuesta definirá a la justicia hídrica como aspiración de la gestión del agua en las comunidades indígenas, presentando el estudio del caso de las dieciséis comunidades zapotecas de los Valles Centrales de Oaxaca, constituidas en torno al movimiento denominado Coordinadora de Pueblos Unidos por la Defensa Del Agua (COPUDA). Su acción colectiva surgió durante la primera década del siglo XXI en virtud de la necesidad de proveerse del recurso para la supervivencia y desarrollo de sus actividades económicas ante la negativa al reconocimiento de mecanismos eficaces de autogestión por parte del Estado. Tras un largo proceso de consulta mandatado por la autoridad jurisdiccional, les fueron otorgadas concesiones de agua bajo modalidades de uso, cuyos alcances no se encuentran claramente previstos en la legislación. Para tal efecto, el trabajo expondrá y examinará las formas que reviste la actual gestión del agua en los territorios de las comunidades mencionadas, así como el dilema que representa el reconocimiento pleno de sus usos y costumbres para su regulación interna, acorde con sus derechos colectivos de libre determinación y autonomía, sin soslayar como principio rector la satisfacción efectiva del derecho humano al agua (DHA). Ergo, se expondrá cómo la justicia hídrica se configura como insoslayable en la definición de mecanismos de defensa y reconocimiento de la autonomía y autodeterminación de las comunidades indígenas para la gestión del agua en la región de estudio.

Palabras clave: *autonomía; autodeterminación; indígenas; justicia hídrica; COPUDA*

ID 185

Propuesta metodológica para el seguimiento de la calidad del agua en proyectos de infraestructura en México

Alexis Joseph Rodríguez Romero Instituto Mexicano de Tecnología del Agua • **Camilo Vázquez Bustos** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua • **Favio Cesar Avilez Avila** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua • **Monserrat Vázquez López** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua • **Norma Ramírez Salinas** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

Los proyectos de infraestructura en México representan una vía importante de desarrollo ya que promueven empleo a nivel local y regional y buscan fortalecer la economía promoviendo polos de desarrollo. Desde la etapa de proyección hasta la operación una obra debe contemplar los posibles impactos que ejercerá cualquiera de sus actividades sobre la calidad del agua ya sean en ambientes superficiales como subterráneos y en ese sentido debe contar con mecanismos de seguimiento trazables a lo largo de todo el proyecto. La calidad del agua es un tema en la agenda nacional, ya que se busca preservar en la mejor calidad posible los recursos acuáticos e incluso rehabilitar aquellos que han sido severamente impactados. Para el seguimiento de la calidad del agua contamos con un marco normativo que por sí solo no puede en ocasiones aplicarse bajo escenarios particulares. Sin embargo, los enfoques de comparación contra la normatividad ambiental aplicable se pueden fortalecer a través del diseño específico de criterios estadísticos de seguimiento desde las primeras etapas en un proyecto. La construcción de una línea base, así como criterios de emisión de alerta a partir de datos fisicoquímicos, microbiológicos y biológicos históricos y tomados en etapas tempranas del proyecto permiten detectar desviaciones significativas en materia de calidad del agua y retroalimentar a los ejecutores de obra sobre acciones que pudiera estar generando deterioro, así como recomendaciones para garantizar la adecuada gestión de los recursos hídricos aledaños a un proyecto. Este trabajo busca brindar una propuesta metodológica bajo enfoque estadístico complementario al marco regulatorio nacional que permite dar seguimiento a proyectos de infraestructura.

Palabras clave: *Línea base ambiental, criterios de emisión de alertas, análisis quemométrico, evaluación de impacto ambiental, gestión integrada del recurso hídrico, instrumentos de gestión*

ID 186

El manglar como articulador socioecológico del sistema lagunar Chacahua-Pastoría, Oaxaca

Roberto Arturo Verduzco Free Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) • **Tanya Jacqueline Flores Mejía** Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) • **Misael Sebastián Gradilla Hernández** Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y Universidad de Guadalajara (UdG) • **Luis Fernando Amador Castro** Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:50–14:10 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

Las cuencas costeras constituyen sistemas socioecológicos donde convergen procesos hidrológicos, ecológicos, sociales e institucionales que vinculan los territorios de las partes alta, media y baja de la cuenca con los ecosistemas estuarinos y marino-costeros. Tradicionalmente, los manglares han sido estudiados por sus funciones ecológicas y los servicios ecosistémicos que proveen; sin embargo, este trabajo propone una perspectiva complementaria: entender a los manglares como indicadores integradores de la gobernanza de toda la cuenca. Su estado de conservación refleja no sólo las condiciones biofísicas locales, sino también los efectos acumulados de las decisiones sobre uso del suelo, manejo forestal, producción agropecuaria, calidad del agua, conectividad hidrológica, coordinación institucional y participación social que ocurren aguas arriba. En este sentido, los manglares constituyen el punto donde se materializan las fortalezas o debilidades de la gobernanza territorial. Bajo este marco conceptual, se analiza el sistema lagunar Chacahua–Pastoría–Palmarito, ubicado en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, Oaxaca, mediante un estudio cualitativo basado en entrevistas semiestructuradas con habitantes de comunidades afromexicanas, complementadas con revisión documental y evidencia ecológica disponible sobre el ecosistema de manglar. El análisis integra los enfoques de gobernanza de cuencas, sistemas socioecológicos y resiliencia justa para comprender la interacción entre procesos ecológicos e instituciones comunitarias. Los resultados muestran que el manglar funciona simultáneamente como infraestructura ecológica y como infraestructura social. La pesca, la regulación hídrica, la protección frente a huracanes, el turismo y la identidad territorial dependen tanto de la integridad del ecosistema como de instituciones comunitarias que regulan el acceso y manejo de los recursos mediante normas locales, vigilancia social y mecanismos de cooperación. Asimismo, se identifican desafíos asociados con la migración, la presión turística, los cambios de uso del suelo y la limitada articulación entre instituciones responsables de la gestión del territorio. Se concluye que la restauración de cuencas costeras debe trascender las intervenciones centradas exclusivamente en la recuperación de la cobertura vegetal e incorporar estrategias que fortalezcan la gobernanza multiescalar del territorio. El caso de Chacahua demuestra que los manglares pueden utilizarse como indicadores socioecológicos de la gobernanza de cuencas, al sintetizar la interacción entre procesos hidrológicos, instituciones, actores y dinámicas territoriales. Esta perspectiva ofrece un marco innovador para evaluar la efectividad de las políticas de restauración, manejo integrado de cuencas y adaptación al cambio climático, al reconocer que la resiliencia de los manglares depende, en última instancia, de la resiliencia de la cuenca que los alimenta.

Palabras clave: *Gobernanza, resiliencia justa, adaptación*

ID 188

Gobernanza local y manejo sostenible de la cuenca alta del río Pijijiapan, Chiapas.

Sotero Quechulpa Montalvo Cooperativa AMBIO • **Israel Cárdenas Mayorga** Cooperativa AMBIO

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:40–10:00 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

Acciones de restauración de la cuenca del río Pijijiapan, Chiapas, reconversión de áreas degradadas hacia sistemas agroforestales y monitoreo ambiental para la toma de decisiones.

Palabras clave: *Pijijiapan, Chiapas, cuenca*

ID 189

Incertidumbre en la estimación de la huella hídrica del aguacate: influencia de fuentes meteorológicas y métodos de precipitación efectiva en el centro-oeste de México.

Diana Janeth Fuerte Velázquez Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo • **Alberto Gómez-Tagle** Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 17:10–17:30 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La huella hídrica (HH) se ha consolidado como una herramienta fundamental para diagnosticar la sostenibilidad del uso del agua en la agricultura. Sin embargo, la precisión de sus estimaciones depende tanto de la fuente de los datos climáticos como del método empleado para calcular la precipitación efectiva. El presente estudio tuvo como propósito evaluar la incertidumbre en la estimación de la HH del cultivo agroindustrial de aguacate considerando cuatro bases de datos meteorológicas: 1) Servicio Meteorológico Nacional de México (SMN), 2) NASA POWER, 3) Daymet y 4) OpenMeteo, y cinco métodos de estimación de precipitación efectiva 1) fórmula empírica, 2) porcentaje fijo, 3) USDA, 4) FAO/AGLW y un 5) Valor derivado de mediciones de campo (Gómez-Tagle et al., 2019), utilizando el modelo CROPWAT 8.0 en plantaciones de temporal y riego establecidas en el municipio de Tuxpan, Jalisco, región ubicada en el centro-oeste de México. Los resultados evidenciaron una variabilidad significativa. OpenMeteo generó las cifras más elevadas de HH verde, superando a las del SMN en un 37.75 % en plantaciones de temporal, y en un 21.05 % en las de riego. Por el contrario, la HH verde más baja se obtuvo con NASA POWER y el método FAO/AGLW, con un valor medio de 576.02 m^3/ton en temporal. Para la HH azul el valor máximo se registró con Daymet y FAO/AGLW (697.29 m^3/ton), mientras que el mínimo correspondió a OpenMeteo con el método de campo (324.84 m^3/ton). El análisis estadístico confirmó que tanto la fuente meteorológica como el método de estimación ejercen una influencia significativa ($p<0.001$), aunque su interacción no resultó relevante. La comparación con estudios previos refuerza que la HH no es un valor intrínseco del cultivo. Mientras Mekonnen y Hoekstra (2011) reportan medias globales de 849 m^3/ton (verde) y 283 m^3/ton (azul), Gómez-Tagle et al. (2022) en Uruapan documentan 417.71 m^3/ton (temporal) y 1,071.4 m^3/ton (riego), y Fuerte-Velázquez y Gómez-Tagle (2024) en Ziracuaretiro encuentran 829.03 y 2,355.80 m^3/ton, respectivamente. Esta dispersión subraya que la HH depende de la variabilidad espacio temporal y de la elección de insumos, no de un estándar universal. En conclusión, la selección adecuada de las fuentes de datos meteorológicos y los métodos de cálculo de

precipitación efectiva resultan cruciales para reducir el error en los análisis de huella hídrica. Por lo tanto recomendamos priorizar el uso de datos generados a nivel local y estimaciones de precipitación efectiva derivados de mediciones de campo; en ausencia de estos, se sugiere emplear NASA POWER en combinación con la fórmula empírica o el método de porcentaje fijo, ya que esta configuración permite generar demandas hídricas con menor error. Esto puede auxiliar a una planificación más eficiente del recurso hídrico alineada con la sostenibilidad hídrica y agrícola.

Palabras clave: *Huella hídrica verde, huella hídrica azul, variabilidad climática, producción agrícola*

ID 190

Estación climática de bajo costo con ESP32 para el monitoreo participativo en cuencas

Nasser Mubarqui Guevara UG

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

La crisis hídrica en México demanda estrategias de monitoreo que sean accesibles, escalables y que permitan una participación activa de las comunidades en la generación de información. En este contexto, se presenta el desarrollo y la implementación de una estación climática de bajo costo basada en el microcontrolador ESP32, diseñada con componentes de fácil adquisición y ensamble, que permite medir variables clave como temperatura, humedad relativa, presión atmosférica, precipitación y velocidad del viento. El sistema utiliza sensores comerciales de bajo consumo (por ejemplo, BME280 o DHT22) y se alimenta con paneles solares o baterías recargables, lo que lo hace viable para zonas rurales o de difícil acceso. Los datos se transmiten vía Wi-Fi a una plataforma en la nube (como ThingSpeak o Google Sheets) para su almacenamiento y visualización en tiempo real, lo que facilita el acceso abierto a la información y su integración con otros sistemas de monitoreo. El proyecto se enmarca en el enfoque de ciencia ciudadana y monitoreo participativo, ya que la estación puede ser construida y operada por grupos comunitarios, organizaciones de base o estudiantes, promoviendo la apropiación tecnológica y la generación de datos locales. La información recabada permite: (a) identificar patrones de variabilidad climática y eventos extremos, (b) alimentar modelos hidrológicos para la gestión de caudales y recarga de acuíferos, y (c) evaluar el impacto de prácticas de restauración en la cuenca. Esta tecnología ofrece un medio práctico y de bajo costo para que las comunidades y los tomadores de decisiones cuenten con evidencia oportuna sobre el estado de los recursos hídricos. El monitoreo continuo y participativo es un paso fundamental para diseñar estrategias de adaptación al cambio climático, restaurar ecosistemas y fortalecer la gobernanza del agua en cuencas compartidas.

Palabras clave: *monitoreo hidrometeorológico, tecnologías libres, gestión de cuencas, ciencia de datos*

ID 191

El Derecho Humano al Agua vulnerado: Ecología política de la intervención gubernamental en los conflictos hídricos de Jalisco.

Sara Esther Leos Andrade Universidad de Guadalajara

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

A través de los enfoques teóricos de la ecología política y el derecho humano al agua, esta ponencia analiza las dinámicas e interacción de los actores involucrados en los conflictos socioambientales por el agua en México. El estudio ofrece un diagnóstico multiescalar, que abarca las dimensiones nacional, estatal y local, centrado específicamente en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) durante el periodo 2010-2024. El análisis identifica al Estado, en sus diferentes niveles de gobierno, como el actor social más recurrente y determinante en la configuración de estas disputas. Lejos de operar como un mediador neutral o un gesto orientado a la distribución equitativa y justa del recurso, la evidencia demuestra que los actores gubernamentales suelen adoptar un rol activo en la agudización de las tensiones. Mediante decisiones de política pública centralizada, omisiones regulatorias y la priorización de intereses económicos sobre los sociales, las instituciones públicas frecuentemente propician un escenario de despojo y exclusión. Esta intervención estatal no sólo abona a la proliferación de conflictos hídricos en la ZMG, sino que vulnera sistemáticamente el Derecho Humano al Agua y al Saneamiento, profundizando las asimetrías de poder y las injusticias socioambientales en el territorio. Con ello, la investigación invita a repensar la gestión de cuencas desde una verdadera justicia hídrica que ponga en el centro la dignidad humana y la sustentabilidad.

Palabras clave: *Actores sociales, dinámicas, gestión, intervención gubernamental, conflictos socioambientales*

ID 192

Participación del estudiantado de Estudios Generales de la Universidad Nacional en intervenciones de la Biobarda del río Pirro, Costa Rica.

Tatiana Castro-Hernández UNA • **Francisco J García-Fernández** UNA • **Marcela Gutiérrez-Miranda** UNA

Ponencia oral · Miércoles 11 de noviembre · 18:10–18:30 · Sala 1. Cuenca de México

En Costa Rica, de 4000 toneladas de residuos sólidos generados diariamente, el 25% ingresa a los ríos (PNUD, 2019). Ante esta problemática, las biobardas son barreras que permiten interceptar macroplásticos y otros residuos flotantes para generar información en procesos de ciencia participativa orientados a la gestión de los ríos (Hurley et al., 2023; Lauer et al., 2025). La microcuenca urbana del río Pirro abarca 7,3 km2 en los cantones de San Rafael, Heredia y San Pablo, actualmente presenta contaminación por residuos sólidos y vertido de aguas residuales (Piedra et al., 2016). La Estrategia Nacional para la Recuperación de Cuencas Urbanas promueve la cultura y gestión del agua mediante participación social y formación de alianzas estratégicas (PNUD, 2020). El proyecto de la Biobarda del río Pirro es una iniciativa que involucra a actores de la sociedad civil, ONG, estudiantes, docentes y voluntarios para contribuir en la recuperación de la calidad ambiental de

la cuenca. Esta propuesta pretende describir de manera preliminar la participación del estudiantado de cursos de estudios generales de la Universidad Nacional (UNA) en intervenciones de la Biobarda del río Pirro. La metodología se basa en la Investigación-Acción Participativa (IAP), monitoreo ambiental participativo y sensibilización de estudiantes. Entre enero y junio de 2026, se ejecutaron siete intervenciones, participaron 110 estudiantes de cursos de Estudios Generales de la UNA y el programa UNAventura Voluntariado. Se recolectaron 587 kg de residuos sólidos, incluyendo plásticos, textiles, residuos ordinarios y materia orgánica. Se aplicó un cuestionario a 62 participantes del 15 al 18 de junio de 2026, mediante ítems con escalas tipo Likert de cinco categorías para valorar percepciones y experiencias de participación (Koo & Yang, 2025). El 61,3% del estudiantado indicó que nunca había participado en actividades similares de limpieza de ríos, el 30,6% señaló que la jornada cambió significativamente su percepción sobre los problemas ambientales, mencionando conciencia y empatía. En coherencia con experiencias nacionales que muestran que la educación ambiental genera aprendizajes significativos al vincular el entorno natural con los procesos pedagógicos, fortaleciendo la conciencia ambiental y la participación comunitaria donde las emociones y capacidades juegan un papel clave (SINAC, 2017).

Palabras clave: *Residuos sólidos, macroplásticos, monitoreo participativo, voluntariado, sensibilización*

ID 193

Contaminación por nitratos y plaguicidas en aguas subterráneas de la cuenca del río Ayuquila, Jalisco (2021-2023)

Luis Manuel Martínez Rivera Universidad de Guadalajara • **Alejandro Aarón Peregrina Lucano** Universidad de Guadalajara • **Yólatl Meztli Carranza Aranda** Universidad de Guadalajara • **Tabai Alejandra Ramírez Monzalvo** Universidad de Guadalajara

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 16:00–16:20 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La cuenca del río Ayuquila-Armería, en el occidente de Jalisco, sostiene una intensa actividad agrícola en el Valle Autlán-El Grullo-El Limón (Valle AGL), que abastece a sus comunidades mediante trece a quince pozos de uso doméstico. El objetivo de este trabajo fue conocer la dinámica temporal de la contaminación del agua subterránea por nitratos y plaguicidas entre julio de 2021 y 2023, en el marco del proyecto Conacyt 319055. Mensualmente se midieron parámetros fisicoquímicos con equipo multiparamétrico Apera PC60, se determinaron nitratos por espectrofotometría Hanna DR2000, se analizaron coliformes fecales y totales mediante placas Petrifilm 3M, y se cuantificaron plaguicidas por cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas en tándem. Los resultados muestran que el pH de los pozos se mantuvo neutro, entre 6 y 8, y la conductividad eléctrica varió de 200 a 900 microsiemens por centímetro, alcanzando hasta 2900 en La Estancia y Presa de Luis. Las concentraciones de nitratos rebasaron de forma recurrente el límite de 11 mg/L establecido por la NOM-127-SSA1-2021 en los pozos #9, #13, #18, #19 y El Mentidero, con máximos de 29.1 mg/L en el pozo #18 y 21.6 mg/L en El Mentidero, casi el triple del valor permisible, lo que representa un riesgo de metahemoglobinemia infantil. Se identificaron 21 compuestos entre herbicidas, insecticidas y fungicidas, entre ellos atrazina, carbofurán, diazinón, malatión, piraclostrobim y tiabendazol, cuya presencia se incrementó notablemente en noviembre, coincidiendo con la temporada de zafra. El malatión fue el plaguicida dominante durante todo el periodo. Los coliformes fecales estuvieron generalmente ausentes en los pozos, salvo en Ahuacapán, fuente de abastecimiento superficial, donde se detectaron de forma continua, y de manera ocasional en El Mentidero y Presa de Luis. Se concluye que el agua subterránea del Valle AGL presenta una contaminación crónica por nitratos y plaguicidas que compromete su uso para consumo humano, por lo que se recomienda fortalecer el monitoreo continuo, la cloración de pozos y la regulación del uso de agroquímicos durante la temporada de zafra.

Palabras clave: *Malatión; pozos de abastecimiento; metahemoglobinemia; Valle Autlán-El Grullo-El Limón; zafra agrícola*

ID 194

Evolución hidrogeoquímica y variabilidad espaciotemporal de la calidad del agua en las Ciénegas de Lerma

Eloisa Dominguez- Mariani Universidad Autónoma Metropolitana unidad Lerma • **Ma. Fernanda Velazquez Romero** Secretaria del Agua del estado de México

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:20–9:40 · Sala 1. Cuenca de México

Las Ciénegas de Lerma es el humedal natural más grande del centro del país. A pesar de contar con instrumentos de protección como ser un Área de Protección de Flora y Fauna, desde el 27 de noviembre de 2002, y un sitio Ramsar desde el 2 de febrero de 2004, tiene varias presiones como un continuo de cambio de uso de suelo desde cuerpo de agua hacia uso urbano, descargas de agua residual de poblaciones circundantes, pérdida de biodiversidad, explotación intensiva de agua superficial y subterránea. En el presente, se muestran los procesos hidrogeoquímicos que se desarrollan principalmente en la Ciénega de Almoloya del Río, así como una evaluación de la calidad del agua para la vida acuática. Se presenta el modelo hidrogeológico de este EDAS (Ecosistema dependiente del agua subterránea) donde las descargas de agua residual aportan nutrientes en exceso, pero además participa el cambio climático modificando la composición del agua. Se presentan también algunas estrategias de gestión en las microcuencas que se han concertado con algunas personas de comunidades aledañas a las ciénegas, con el fin de reducir el aporte en las descargas.

Palabras clave: *WKI (Índice de calidad del agua), nutrientes, Almoloya del Rio, contaminación*

ID 195

Urbanización y deterioro de la calidad del agua en el río El Tunal: implicaciones para la gestión de la cuenca

Alain Emmanuel Yáñez Gómez Universidad Juárez del Estado de Durango • **Cynthia M. Núñez Núñez** Universidad Politécnica de Durango • **Ariana Arreola Ortiz** CIIDIR IPN, Unidad Durango • **María Elena Pérez López** CIIDIR IPN, Unidad Durango

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 12:50–13:10 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La urbanización modifica la calidad del agua de los ríos mediante, principalmente, el incremento de descargas de aguas residuales y la alteración de los procesos hidrológicos. En cuencas con crecimiento urbano acelerado, el monitoreo de la calidad del agua constituye una herramienta fundamental

para identificar zonas prioritarias de intervención y orientar estrategias de gestión integral del recurso hídrico. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la variación espacial de la calidad del agua del río El Tunal a su paso por asentamientos urbanos y periurbanos e identificar sus implicaciones para la gestión de la cuenca San Pedro–Mezquital. Se realizaron siete muestreos entre 2019 y 2020 en un tramo de 39.7 km comprendido entre las localidades de El Durazno y Francisco Villa Viejo, en el municipio de Durango, Durango. Se determinaron parámetros fisicoquímicos (temperatura, pH, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y nutrientes), microbiológicos (coliformes fecales), sólidos y toxicidad. Los resultados se analizaron mediante ANOVA de bloques y prueba de Tukey y se compararon con los límites establecidos en la normatividad mexicana y criterios internacionales. Se observó un deterioro progresivo de la calidad del agua conforme el río atraviesa zonas con mayor influencia de asentamientos humanos. La conductividad eléctrica, los nutrientes y los coliformes fecales mostraron las principales variaciones espaciales a lo largo del tramo estudiado. Para algunos de los parámetros evaluados se registraron valores que excedieron los criterios de referencia nacionales e internacionales, lo que refleja una disminución de la calidad ambiental en distintos tramos del río. Los resultados evidencian diferencias en la calidad del agua asociadas espacialmente con la presencia de asentamientos humanos. La identificación de los tramos más impactados aporta información útil para priorizar acciones de saneamiento, fortalecer el tratamiento de aguas residuales y el monitoreo ambiental, y apoyar la toma de decisiones dentro de la gestión integral de la cuenca San Pedro–Mezquital.

Palabras clave: *Monitoreo ambiental, presión antropogénica, descargas de aguas residuales, San Pedro–Mezquital*

ID 196

Sistema de toma de decisiones para implementar unidades CONSABIO en la subcuenca de la Laguna de Metztitlán

Dora Beatriz Palma Hernández Universidad Autónoma de Querétaro • **Anaí del Llano Gilio** Universidad Autónoma de Querétaro • **Édgar Pedro Méndez Vázquez** Universidad Autónoma de Guanajuato • **Raúl Francisco Pineda López** Universidad Autónoma de Querétaro • **Clara Margarita Tinoco Navarro** Universidad Autónoma de Querétaro

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:10–13:30 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

La Laguna de Metztitlán, ubicada en Hidalgo y reconocida como sitio Ramsar dentro de la Reserva de la Biosfera Barranca de Metztitlán, constituye un ecosistema estratégico por su importancia ecológica, hidrológica y socioeconómica. Sin embargo, enfrenta procesos de degradación asociados a la erosión de suelos, pérdida de cobertura vegetal, azolvamiento, uso intensivo de agroquímicos y una creciente vulnerabilidad frente al cambio climático, manifestada en sequías más severas e inundaciones recurrentes. El objetivo de este estudio fue realizar un diagnóstico integral de la subcuenca y las microcuencas de influencia de la Laguna de Metztitlán para identificar las causas de su deterioro y proponer estrategias de conservación, restauración y adaptación orientadas a fortalecer la resiliencia socioecológica del territorio. La metodología combinó herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG), análisis hidrogeológico y morfométrico de cuencas, revisión documental, caracterización socioambiental y análisis de información sociodemográfica georreferenciada. Asimismo, se realizaron recorridos de campo, talleres participativos, cartografía social, análisis FODA y mapeo de actores para integrar el conocimiento técnico con los saberes locales. Como eje de intervención se adoptó el enfoque de Unidades de Conservación de Suelo, Agua y Biodiversidad (CONSABIO), basado en unidades de escurrimiento y minicuencas prioritarias. Los resultados evidenciaron una fuerte relación entre los procesos de degradación ambiental y las condiciones sociales del territorio. Se identificaron áreas prioritarias para restauración, zonas con alta susceptibilidad a erosión, vulnerabilidad de asentamientos humanos a inundaciones y deslaves, así como tendencias climáticas que anticipan una disminución de la precipitación y un incremento de eventos extremos. Además, se desarrolló un Sistema de Información Geográfica, un sistema de toma de decisiones para la selección de prácticas restaurativas y una propuesta de monitoreo comunitario. Se concluye que la recuperación de la Laguna de Metztitlán requiere una gestión integrada de cuencas que articule conservación ambiental, participación social y adaptación al cambio climático. El enfoque CONSABIO constituye una alternativa viable para fortalecer la seguridad hídrica, la gobernanza territorial y la resiliencia de las comunidades locales.

Palabras clave: *SBN, conservación, restauración, gobernanza*

ID 197

Gobernanza adaptativa para la restauración de cuencas: aprendizajes del proceso Lerma–Santiago en México

Ixchel Alejandra Mejía Estrella CONAFOR / Universidad de Guadalajara / CIATEJ • **Misael Sebastián Gradilla Hernández** CONAFOR / Universidad de Guadalajara • **Ingrid Hernández Guardado** CONAFOR • **Mónica Olvera Molina** CONAGUA • **Luis Fernando Amador Castro** CONAFOR • **Marycarmen Verduzco Garibay** CONAFOR

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 12:30–12:50 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La restauración de cuencas constituye un desafío complejo debido a la convergencia de deterioro ecológico, contaminación, fragmentación institucional, conflictos sociales e incertidumbre climática. En México, la cuenca Lerma–Santiago representa un caso emblemático en el que la recuperación ambiental requiere mecanismos permanentes de coordinación entre instituciones, la academia, los sectores productivos y la sociedad. En el marco del Compromiso 92 del Gobierno de México, esta investigación analiza cómo los procesos de coordinación interinstitucional contribuyen al desarrollo de capacidades de gobernanza adaptativa para la restauración socioecológica de la cuenca. Se realizó un estudio cualitativo mediante análisis documental y temático de contenido de relatorías, minutas ejecutivas, acuerdos técnicos e instrumentos de planeación generados entre mayo y julio de 2026. El análisis se sustentó en los enfoques de gobernanza adaptativa y Gestión Integrada de los Recursos Hídricos para examinar la evolución de los mecanismos de coordinación y aprendizaje institucional. Los resultados muestran una transición desde espacios iniciales de diálogo hacia mecanismos estables de coordinación multinivel. La primera mesa reunió a 123 participantes de 44 instituciones, integrando dependencias gubernamentales, academia, organismos internacionales, sector privado y organizaciones sociales. Posteriormente, las mesas consolidaron acuerdos para coordinar acciones de saneamiento, restauración, monitoreo, salud, ordenamiento territorial y financiamiento, además de fortalecer el seguimiento institucional. Este proceso contribuyó a la formulación del Plan

Maestro del Humedal El Ahogado, incorporando aportes interinstitucionales. Se identificaron cinco capacidades emergentes de gobernanza adaptativa:coordinación multinivel, actores puente, integración de conocimiento científico y territorial, fortalecimiento de la memoria institucional y aprendizaje colectivo. En conjunto, estos elementos reflejan una transición desde enfoques centrados en infraestructura hidráulica hacia una visión integral que incorpora restauración ecológica, salud pública, participación social, ordenamiento territorial y soluciones basadas en la naturaleza. Estos resultados evidencian que la coordinación, el aprendizaje y la adaptación institucional constituyen componentes esenciales para fortalecer la gestión integrada de cuencas y enfrentar desafíos socioecológicos complejos.

Palabras clave: *Gestión Integrada de Recursos Hídricos; Coordinación interinstitucional; restauración socioecológica; cuenca Lerma–Santiago*

ID 198

Rastreando la contaminación Industrial: Reconstrucción de emisiones de compuestos orgánicos volátiles y su impacto toxicológico en la Cuenca del Alto Atoyac

Miguel Ángel Morales Mora El Colegio de Puebla A.C. • **Andrea Marín Rovira** UPAEP

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

La Cuenca del Alto Atoyac (Puebla y Tlaxcala) enfrenta una emergencia sanitaria y ambiental impulsada por décadas de contaminación industrial. Sin embargo, actualmente subestimamos la magnitud real de estas descargas debido a los puntos ciegos del monitoreo oficial o en la investigación científica. Sistemas tradicionales, como la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (RENAMECA), reportan la concentración de contaminantes que permanecen en el río aguas abajo, pero ignoran una fuga física fundamental: los compuestos orgánicos volátiles (COV) que se evaporan continuamente del agua hacia el aire. Al no cuantificar esta transferencia de masa entre compartimentos, evaluamos el problema mediante una fotografía estática e incompleta. Esto nos impide conocer la cantidad real de tóxicos emitidos en el origen, limitando nuestra capacidad para mitigar los impactos en una región donde millones de habitantes sufren altas tasas de enfermedad renal crónica y leucemias. Para recuperar esta información crítica, proponemos aplicar una metodología de modelación inversa. Utilizaremos el modelo toxicológico USEtox de manera retrospectiva: al calcular el coeficiente de transferencia de masa del agua al aire y acoplar modelos de destino ambiental, rastrearemos los contaminantes en reversa. Esto nos permitirá reconstruir las tasas dinámicas de emisión industrial directamente desde su fuente. Conocer cuánto se emite verdaderamente transforma la gestión del riesgo. Al integrar estas tasas reconstruidas, podremos anticipar y valorar con precisión el impacto sobre los ecosistemas acuáticos y la salud humana, diferenciando los efectos cancerígenos de los no cancerígenos. En conclusión, este proyecto trasciende las mediciones ambientales aisladas para ofrecer a las autoridades una plataforma diagnóstica robusta. Al identificar la magnitud exacta del peligro en su origen, esta herramienta científica fundamentará el diseño de políticas públicas costo-efectivas y acciones de remediación directas que protejan la vida en la cuenca.

Palabras clave: *Cáncer, compuestos orgánicos volátiles, modelación inversa, RENAMECA, USEtox*

ID 199

Transformaciones territoriales y riesgos hidrosociales: desafíos para la gobernanza de las cuencas urbanas. El caso del Valle Metropolitano de San Luis Potosí.

Jonathan Abraham Quintero García El Colegio de San Luis, A.C.

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:10–13:30 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

Las cuencas urbanas en México atraviesan un escenario cada vez más complejo. Mientras la escasez de agua se vuelve un problema recurrente, también son más frecuentes las inundaciones y otros eventos asociados al deterioro ambiental. Lejos de ser fenómenos aislados, esta investigación plantea que ambos responden a un mismo proceso: la transformación del territorio y la alteración del ciclo hidrológico. Desde esta perspectiva, la crisis hídrica del Valle Metropolitano de San Luis Potosí no se explica únicamente por la disminución de la disponibilidad de agua o por los efectos del cambio climático, sino también por un modelo de desarrollo urbano e industrial que ha ocupado y degradado áreas de recarga, zonas de inundación, cuerpos de agua superficiales y ecosistemas fundamentales para el funcionamiento natural de la cuenca, incrementando la presión sobre el agua de los acuíferos, la vulnerabilidad del territorio y la aparición de riesgos hidrosociales. El estudio analiza la relación entre las transformaciones del uso del suelo, la pérdida de áreas estratégicas para la regulación del agua y las limitaciones de los actuales esquemas de gobernanza. Para ello se emplea una metodología mixta que combina revisión documental, análisis espacial, trabajo de campo y entrevistas con actores de los ámbitos gubernamentales, académicos y sociales. Los hallazgos evidencian que la escasa articulación entre la planeación territorial y la gestión del agua ha favorecido decisiones que debilitan los procesos ecológicos que sostienen el ciclo hidrológico y, con ello, agravan la crisis hídrica. Como aporte de la investigación, se propone fortalecer la gobernanza de las cuencas urbanas a partir de la restauración del ciclo hidrológico, integrando el ordenamiento territorial, la protección de áreas estratégicas para el agua, la restauración ecológica y la participación social. Más que continuar privilegiando políticas orientadas únicamente a incrementar la oferta de agua, se plantea que la seguridad hídrica depende de conservar y recuperar los procesos naturales que permiten captar, infiltrar, almacenar y regular el recurso. A partir del caso del Valle Metropolitano de San Luis Potosí, se ofrecen elementos conceptuales y metodológicos que pueden contribuir al manejo sostenible de otras cuencas urbanas que enfrentan desafíos similares.

Palabras clave: *Ciclo hidrológico; Ordenamiento territorial; Áreas de recarga hídrica; Restauración ecológica; Seguridad hídrica*





Fotografía: Archivo / FMCN

ID 200

Diagnóstico de efluentes y propuestas basadas en la naturaleza para la remediación del sitio Ramsar 2025 (sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira)

Lizbeth Guadalupe Sifuentes Montoya Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa • **Diana Cecilia Escobedo Urías** Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa • **María Nancy Herrera Moreno** Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa • **Jesús Lucina Romero Romero** Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa • **Jesús Ricardo Camacho Baéz** Instituto Politécnico Nacional-Centro Interdisciplinario para el Desarrollo Integral Regional Unidad Sinaloa

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

Sinaloa es uno de los principales productores agrícolas del país. Posee una extensa planicie que colinda con el Golfo de California. En la zona norte del estado se desarrolla una intensa actividad agrícola altamente tecnificada, la cual, debido a la falta de tratamiento de sus efluentes, ha causado serias alteraciones en el equilibro ecológico de las lagunas costeras de la región debido al ingreso grandes cantidades de nutrientes y sedimentos. El sistema lagunar Santa María-Topolobampo-Ohuira a pesar de su importancia económica (pesca, camaroncultura y turismo), ecológica (sitio Ramsar 2025) y su valor cultural (territorio ancestral mayo-yoreme), es cuerpo receptor de aguas residuales municipales, industriales y agrícolas. Esto ha ocasionado el proceso de eutrofización y el azolvamiento de los cuerpos costeros por el arrastre de grandes cantidades de sedimento agrícola. Por lo tanto, resulta fundamental implementar estrategias de mitigación de estos impactos. Con ese objetivo, en el presente trabajo se seleccionaron tres drenes representativos que descargan en el sitio Ramsar 2025 correspondiente a tres diferentes tipos de efluente (agrícola, municipal y municipal tratada). Durante un año se realizaron monitoreos quincenales para la determinación del gasto hidráulico, el aporte de nutrientes (NT y FT) y sedimentos (sólidos suspendidos totales-SST). Los resultados mostraron que los máximos aportes de nutrientes y sedimentos se midieron en el dren agrícola (dren Buenaventura) y durante la temporada fría (octubre a enero), con valores de NT de 35 – 41 ton mes $^{-1}$. Los aportes de FT mostraron el mismo patrón y el mes de máxima aportación fue el de octubre con 41 ton mes $^{-1}$. De igual manera, los valores máximos de SST se obtuvieron en octubre y noviembre con aportes de 3, 910.48 y 3,184.5 ton mes^{-1} respectivamente. Estos resultados muestran el impacto de la actividad agrícola, ya que coinciden con el ciclo agrícola otoño-invierno, el cual es la temporada de mayor irrigación y aplicación de fertilizantes. Los datos obtenidos sientan bases para desarrollar estrategias para la conservación sostenible, tales como el diseño y construcción de humedales artificiales y la implementación de desarenadores, con el fin de disminuir las concentraciones de nutrientes y aprovechar los sólidos en potencial uso como mejorador de suelo agrícola.

Palabras clave: *Calidad del agua, aguas residuales, nutrientes, sedimentos, humedales*

ID 201

El Acueducto Solís-León y los desafíos de la gobernanza hídrica en Guanajuato: entre la seguridad hídrica urbana y la sostenibilidad de la agricultura de riego

Alex Ricardo Caldera Ortega Universidad de Guanajuato • **Daniel Tagle Zamora** Universidad de Guanajuato • **Azucena Peréz Vega** Universidad de Guanajuato

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

El Acueducto Solís-León constituye una de las obras hidráulicas más relevantes para Guanajuato en las últimas décadas, al buscar garantizar el abastecimiento de agua potable para las ciudades del corredor industrial mediante el aprovechamiento de volúmenes provenientes de la presa Solís. Sin embargo, su implementación trasciende el ámbito de la ingeniería hidráulica y plantea un complejo problema de gobernanza, al requerir la articulación de intereses entre distintos órdenes de gobierno, organismos operadores, usuarios agrícolas, distritos de riego y autoridades responsables de la administración del agua. El presente trabajo analiza los principales retos de gobernanza asociados al proyecto desde la perspectiva de la gestión integrada de cuencas. Se parte de la hipótesis de que la viabilidad social y ambiental del Acueducto Solís-León depende menos de la infraestructura física que de la capacidad institucional para construir acuerdos que permitan transferir derechos de agua ahorrados mediante la tecnificación del riego, garantizando simultáneamente la seguridad hídrica de las ciudades, la sustentabilidad de la producción agrícola y la conservación de los ecosistemas. Metodológicamente, la investigación emplea un estudio de caso sustentado en revisión documental, análisis normativo y de políticas públicas, así como en el examen de los arreglos institucionales que intervienen en la implementación del proyecto. El análisis incorpora conceptos de gobernanza colaborativa, gestión adaptativa y seguridad hídrica para identificar las condiciones institucionales necesarias para reducir conflictos entre usuarios y fortalecer la coordinación intergubernamental. Se argumenta que el Acueducto Solís-León representa una oportunidad para transitar hacia un modelo de gobernanza más cooperativo en la cuenca del río Lerma, siempre que la tecnificación del riego genere ahorros reales y verificables, existan mecanismos transparentes para la reasignación de derechos de agua y se fortalezcan los espacios de participación entre los actores involucrados. Finalmente, se plantean recomendaciones para consolidar un esquema de gobernanza que contribuya a la resiliencia hídrica regional frente al cambio climático y al creciente estrés hídrico que caracteriza a Guanajuato

Palabras clave: *Presa Solís, Gobernanza hídrica, gestión del agua, acueducto*

ID 202

Evaluación de sensores de bajo costo para el monitoreo de variables asociados a la huella hídrica agrícola

Juan Pablo Hernández Sánchez Colegio de Postgraduados Campus Veracruz • **Salvador Partida Sedas** Colegio de Postgraduados Campus Veracruz • **José López Collado** Colegio de Postgraduados Campus Veracruz • **Isaías Juárez Barojas** Tecnológico Nacional de México campus Orizaba • **Ricardo Francisco Sígala Monterrosas** Tecnológico Nacional de México Campus Orizaba

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

La agricultura actual enfrenta desafíos derivados del cambio climático, la variabilidad ambiental y garantizar la seguridad alimentaria, exige el manejo eficiente del agua en los sistemas. La evaluación de la huella hídrica agrícola es una herramienta que mejora la gestión agua en los sistemas productivos. Sin embargo, los métodos tradicionales presentan limitaciones para representar la dinámica temporal y espacial del agua en condiciones reales de campo. Aunque existen estaciones de monitoreo de alta precisión, no son accesibles para productores de pequeña y mediana escala. Por ello, se desarrolló y evaluó un prototipo tecnológico de bajo costo, basado en sensores accesibles y hardware libre, para el monitoreo en tiempo real de variables ambientales y del suelo en agroecosistemas. La arquitectura del sistema se fundamentó en el Internet de las Cosas mediante el microcontrolador ESP32, programado en código abierto Arduino IDE. El diseño implementa una red inalámbrica bajo el protocolo ESP-NOW, organizada mediante una arquitectura maestro-esclavo. El nodo maestro funciona como receptor, recopila la información y la almacena en formato .csv mediante un módulo MicroSD y un reloj de tiempo real. Los nodos esclavos realizan la adquisición de datos mediante sensores ambientales DHT11 y SHT31 para el registro de la humedad y la temperatura. El análisis preliminar de viabilidad económica mostró que el prototipo propuesto mejora la relación costo-beneficio en comparación con sistemas comerciales e industriales. El dispositivo basado en sensores de bajo costo se estimó en 150.00 USD. Se demostró la viabilidad operativa del sistema, al registrar con éxito la dinámica microclimática del sitio de estudio. Las mediciones del SHT31 mostraron alta estabilidad, con rangos de humedad relativa entre 94.64 % y 94.96 %, mientras que los DHT11 capturaron fluctuaciones térmicas entre 23.0 °C y 27.1 °C. Se identificaron eventos aislados en condiciones extremas, evidenciando la necesidad de optimizar el código de programación. En conjunto, los resultados sugieren que el uso de sensores de bajo costo son una alternativa viable para ampliar el monitoreo hidrometeorológico en sistemas agrícolas, generar información útil para la estimación de la huella hídrica y apoyar la toma de decisiones orientadas al uso eficiente del agua.

Palabras clave: *Internet de las Cosas, monitoreo agrícola, recursos hídricos*

ID 203

Cambios en el uso de suelo de la cuenca del lago de Pátzcuaro desde la cartografía participativa

Luz del Carmen Zavala Vázquez Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:40–11:00 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

En los últimos años, el cambio de uso de suelo en las cuencas de México ha ido aumentando, haciendo cada vez más visibles las modificaciones en la cobertura vegetal, la disponibilidad de agua y los servicios ecosistémicos. La cuenca del lago de Pátzcuaro no ha sido la excepción, pues presenta problemas similares que han modificado las dinámicas ambientales, sociales y económicas. Ante esto, conocer y recuperar la forma en que los habitantes recuerdan los cambios de su territorio proporciona conocimiento local que ayuda a comprender lo ocurrido y, a su vez, aporta información que puede ser útil para su restauración. El objetivo de este trabajo fue identificar los principales cambios del uso de suelo señalados por las comunidades de la cuenca del lago de Pátzcuaro mediante un ejercicio de cartografía participativa aplicado en cinco comunidades de distintos municipios. En cada taller, los participantes, tanto jóvenes como adultos, dibujaron colectivamente cómo era la cuenca en el pasado y cómo es en la actualidad, lo que permitió comparar y reconocer la evolución del territorio desde la mirada de la población. Los resultados muestran tres procesos principales: a) cambios en la cobertura vegetal (reducción del bosque, disminución de chuspata y de tule), b) modificaciones en el uso agrícola del suelo (disminución de cultivos tradicionales y expansión de cultivos comerciales como aguacate y berries), y c) cambios en la ocupación del territorio (urbanización e infraestructura agrícola). Uno de los retos fue involucrar a todos los participantes, especialmente a quienes tenían menor referencia de otros lugares de la cuenca, por lo que se promovió el dibujo y la participación. La experiencia mostró que la cartografía participativa permite recuperar y documentar los conocimientos y recuerdos que las comunidades conservan sobre su territorio, además de facilitar el intercambio de saberes entre los participantes. A partir de esta actividad, fue posible recuperar la memoria que las comunidades conservan sobre las transformaciones de la cuenca del lago de Pátzcuaro.

Palabras clave: *Conocimiento comunitario, cobertura vegetal, participación comunitaria*

ID 204

Conflictos sociohídricos asociados a indicios de gentrificación verde. Caso del humedal vs el City Center en León, Guanajuato

Daniel Tagle Zamora Universidad de Guanajuato • **Alex Ricardo Caldera Ortega** Universidad de Guanajuato • **Xitlali Delgado Galván** Universidad de Guanajuato

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 18:00–18:20 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

El objetivo fue la revisión y análisis del complejo inmobiliario City Center en León, Guanajuato (2016-2025) el cual está por cumplir 10 años del inicio de su construcción, pero derivado de la disputa por la mercantilización y afectaciones al humedal Parque Los Cárcamos su conclusión se ha visto obstaculizada. Investigación cualitativa de la colaboración entre universidad y

la asociación civil que ha dado seguimiento como actor activo organizando la resistencia al proyecto inmobiliario. La información consistió en la revisión de fuentes primarias, documentos legales interpuestos por la asociación civil en diferentes instancias judiciales, así como de fuentes secundarias basadas en notas periodísticas asociadas al caso City Center. Se propone la perspectiva de gentrificación en su modalidad verde para discutir este conflicto, ya que el caso empírico muestra indicios de gentrificación verde para la zona norte de León, misma que destaca la apropiación y regeneración del parque público emprendida por los inversionistas quienes buscan mercantilizar las amenidades verdes del espacio público para maximizar sus rentas diferenciales.

Palabras clave: *City Center, León, Gentrificación verde, Conflicto socioambiental*

ID 205

Dinámica espaciotemporal de cuerpos de agua superficiales a nivel de cuenca en el norte de México mediante el algoritmo de Random Forest

Diego Armando Piñón Sánchez Departamento de Ingeniería Geomática e Hidráulica. Universidad de Guanajuato • **Azucena Pérez Vega** Departamento de Ingeniería Geomática e Hidráulica. Universidad de Guanajuato. • **Jean Francois Mas** Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, Universidad Nacional Autónoma de México

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:00–10:20 · Sala 4. Cuenca del Balsas

México es un territorio vulnerable a los efectos del cambio climático, donde la ocurrencia de fenómenos extremos puede impactar en la disponibilidad, acceso y calidad del recurso hídrico. Para gestionar este recurso, un enfoque espacio-temporal permite identificar tendencias, patrones y contrastes regionales que no se hacen evidentes en análisis locales. En este contexto, iniciativas como MapBiomas México establecen una metodología para delimitar sistemáticamente las cubiertas y usos de suelo, entre ellos los cuerpos de agua, mediante procesos de clasificación automatizada. El presente trabajo se fundamenta en la implementación de dicho protocolo, el cual, por medio de mosaicos de imágenes Landsat, realiza un mapeo utilizando algoritmos de Machine Learning (Random Forest) dentro de Google Earth Engine en el periodo de 1985 al 2025. El estudio se enfoca en presentar los resultados referidos a la distribución y evolución temporal de los cuerpos de agua superficiales dentro de las 58 cuencas hidrológicas de la provincia fisiográfica de Sierras y Llanuras del Norte. Como estrategia de análisis comparativo, se evalúa la dinámica de la superficie hídrica en porcentaje mediante el seguimiento de tres presas piloto ubicadas en cuencas con diferente gradiente de aridez: El Granero (Chihuahua) al norte, El Comedero (Sinaloa) al centro, y Plutarco Elías Calles (Aguascalientes) al sur de la región. Los análisis preliminares muestran una alta variabilidad interanual y contrastes significativos; mientras que El Granero y El Comedero experimentaron picos de expansión en 2005 (141.8% y 390.2% respecto a 1985) antes de contraerse en la última década, la presa Calles manifestó una tendencia sostenida de degradación neta, reteniendo apenas el 82.2% de su superficie original al cierre del año 2025. El desglose espacial definitivo a nivel de subcuencas aportará una herramienta cartográfica clave frente al cambio climático para la seguridad hídrica del norte del país.

Palabras clave: *Google Earth Engine, Landsat, Random Forest, Cuerpo de agua, Provincia fisiográfica*

ID 206

Cenotes bajo presión: metales, agua subterránea y riesgo ecológico en el Caribe mexicano

Jorge Adrián Perera Burgos SECIHTI - Universidad de Guanajuato • **Jesús Alvarado Flores** SECIHTI - CICY • **Yanmei Li** Universidad de Guanajuato

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 16:20–16:40 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

Los cenotes son ventanas naturales al acuífero kárstico de la península de Yucatán y constituyen sistemas estratégicos para comprender la calidad del agua subterránea, la conectividad hidrológica y la vulnerabilidad ecológica en regiones costeras sometidas a urbanización, turismo y cambios de uso del suelo. En la Ruta de los Cenotes, Quintana Roo, estas presiones pueden modificar las condiciones hidrogeoquímicas y favorecer la presencia o movilidad de metales en el agua y los sedimentos. Esta ponencia presenta una evaluación hidrogeoquímica y ecológica de cenotes distribuidos a lo largo de un gradiente costa interior. Se analizaron muestras de agua subterránea recolectadas a 1, 15 y 25 m de profundidad durante las temporadas de secas y lluvias, así como sedimentos obtenidos a 30 m de profundidad. Se determinaron concentraciones de Al, Ba, B, Cd, Cr, Cu, Fe, Li, Ni, Pb y Zn mediante ICP-OES. Los resultados se integraron mediante caracterización hidrogeoquímica, análisis estadístico multivariado y herramientas de evaluación de riesgo ecológico, incluyendo concentraciones previstas sin efecto (predicted no-effect concentrations, PNEC) a partir de datos de toxicidad en zooplancton, factor de enriquecimiento (enrichment factor, EF), índice de geoacumulación (geoaccumulation index, Igeo) e índice de riesgo ecológico potencial de Hakanson (potential ecological risk index, RI) Los resultados muestran una diferenciación hidrogeoquímica entre cenotes costeros, transicionales e interiores, con aguas cálcico sulfatadas hacia la zona costera y cálcico bicarbonatadas hacia el interior. La temporada de secas estuvo dominada por un gradiente de mineralización, mientras que en lluvias aumentó la variabilidad específica por sitio y profundidad. En la columna de agua, el riesgo ecológico fue localizado y asociado principalmente con Fe y Al; en sedimentos, el riesgo fue heterogéneo y estuvo fuertemente influido por Cd en un cenote cercano a la costa. El estudio aporta una línea base precautoria para el monitoreo de acuíferos kársticos y para la gestión de cuencas subterráneas vulnerables en el Caribe mexicano.

Palabras clave: *Cenotes; acuífero kárstico; metales; riesgo ecológico; calidad del agua subterránea*

ID 207

Contaminantes aportados por detergentes (fosfatos y tensoactivos) en el río Tunal, Durango, México

Diana Vázquez Altamirano Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango • **Ariana Elizabeth Arreola Ortíz** Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango • **María Elena Pérez López** Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango • **Fermín Ramírez Crescencio** Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Durango

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:30–13:50 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

El río Tunal, integrante de la Cuenca San Pedro Mezquital, se encuentra sometido a una presión antropogénica constante, derivada principalmente de las descargas de agua residual doméstica (ARD) sin tratamiento o tratada inadecuadamente. Entre los componentes del ARD destacan los detergentes, los cuales aportan fosfatos y tensoactivos que, al no ser removidos, generan problemáticas como la eutrofización y la formación de espumas. Estos fenómenos reducen la entrada de oxígeno y luz al cuerpo receptor, afectando de manera significativa la calidad ecológica del río. Con el propósito de diagnosticar esta situación, se establecieron doce sitios de muestreo a lo largo del cauce y se recolectaron muestras por duplicado, en un mismo día. El análisis de fosfatos se efectuó mediante cromatografía de iones, mientras que la determinación de tensoactivos se realizó con una variante de la metodología de sustancias activas al azul de metileno. Los resultados se compararon con los criterios ecológicos de calidad del agua (CE-CCA-001-89), en sus apartados para la protección de la vida acuática y el abastecimiento de agua potable; asimismo, se aplicó un ANOVA de una vía para validar las diferencias entre sitios. Los contenidos de tensoactivos oscilaron entre 0.103 y 1.4 mg/L. En cinco sitios se cumplió la normativa para uso potable (< 0.5 mg/L), aunque ninguno alcanzó las condiciones requeridas para la protección de la vida acuática (< 0.1 mg/L). Con base en sus valores se identificaron tres grupos, los cuales se relacionan con las características de las comunidades adyacentes al río. Por su parte, los fosfatos variaron entre 0.1 y 22.6 mg/L, cumpliéndose el valor permisible (< 0.1 mg/L) únicamente en cuatro sitios. La correlación entre fosfatos y tensoactivos fue baja (r = 0.25), lo que puede atribuirse al tiempo de permanencia del agua en el cauce: mientras los tensoactivos tienden a degradarse con el tiempo, los fosfatos se generan a partir de dicha degradación y de la descomposición de la materia orgánica. Este diagnóstico constituye la primera fase de un estudio más amplio, orientado a identificar las fuentes de generación de estos contaminantes, para diseñar estrategias adecuadas de mitigación y restauración en la zona.

Palabras clave: *Contaminación, criterios ecológicos, eutrofización*

ID 208

Caracterización de la vegetación acuática, palustre y de la selva inundable en dos lagunas con diferente grado de conservación en la cuenca baja del río Usumacinta.

Lucía Sanaphre Villanueva Universidad Autónoma de Querétaro. Secretaría de Ciencia, Humanidades,Tecnología e Innovación • **Candelario Peralta Carreta** Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad • **Miguelina Sánchez González** Colegio de Posgraduados • **Freddy Pérez Garduza** Universidad Juárez Autónoma de Tabasco • **Luis Higinio Salinas Peba** Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:20–10:40 · Sala 1. Cuenca de México

Se caracterizó la estructura y composición de la vegetación acuática y de la selva inundable en un sistema lagunar en la zona de influencia del bajo río Usumacinta, en el municipio de Emiliano Zapata, Tabasco. Se muestreó en dos lagunas con diferente grado de perturbación: la laguna Chaschoc, con mayor influencia de zonas agrícolas, y la Sejá, rodeada predominantemente de selva inundable. El objetivo fue evaluar la importancia ecológica de las especies, así como analizar las variaciones en composición y diversidad entre ambos sistemas. Se registraron 24 especies acuáticas y palustres, y 51 en la selva inundable. El análisis de Escalamiento Multidimensional No Métrico (NMDS) reveló una clara diferenciación en la composición florística entre lagunas, asociada tanto al grado de disturbio como a la dinámica hidrológica local. Contrario a lo esperado por el nivel de perturbación, tanto la riqueza (q0) como la diversidad (q1) fueron mayores en la laguna Chaschoc. Respecto a la estructura de la selva inundable, el Valor de Importancia Relativa (VIR) y los parámetros estructurales (área basal y distribución diamétrica) evidenciaron una marcada segregación espacial en función de la distancia al cuerpo de agua (orilla vs. 200 m hacia el interior). El área basal incrementó con la distancia en Chaschoc, mientras que en Sejá disminuyó. Asimismo, Chaschoc exhibió poblaciones con un reclutamiento continuo en todo el gradiente, sugiriendo condiciones de inundación más benignas que favorecen el establecimiento regular y el recambio de especies. Por el contrario, en la orilla de Sejá el reclutamiento fue bajo, lo que denota una dinámica intermitente supeditada a pulsos severos de inundación. Estos resultados sugieren que, en los humedales del bajo Usumacinta, el régimen hidrológico ejerce un control estricto sobre la demografía y la zonificación de la vegetación, interactuando con los impactos antrópicos locales.

Palabras clave: *Estructura, composición, VIR, diversidad, inundación*

ID 209

Evaluación del desempeño socioambiental de acciones de restauración fluvial basada en comunidad en la subcuenca del río Atoyac-Salado, Oaxaca

Mayra Janete Sánchez Hernández CIIDIR Unidad Oaxaca - IPN • **Fernando Gumeta** Instituto Politécnico Nacional • **Baldomero Hortencio Zárate Nicolás** CIIDIR Unidad Oaxaca - IPN • **Alejandra Rojas Olivos** Instituto Politécnico Nacional

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 12:50–13:10 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

Los ecosistemas fluviales en México presentan una alta degradación ecohidrológica derivada de la urbanización no regula-

da, la contaminación, construcción de barreras físicas como presas y el cambio climático, lo cual, aunado al estrés hídrico, afecta a la seguridad hídrica local y regional. En respuesta, las comunidades han implementado diversas acciones como construcción de retenes o diques para asegurar el agua, y en otros casos han implementado acciones para restaurar los ecosistemas fluviales mediante la combinación de infraestructura física (retenes, muros de gaviones y de piedra acomodada) para asegurar el abasto e infiltración a sus pozos, con soluciones basadas en la naturaleza como fitorremediación para mejorar la calidad del agua y recuperar hábitats acuáticos; como es el caso de algunas comunidades en la subcuenca del río Atoyac-Salado, Oaxaca. Sin embargo, la evaluación científica de estas acciones de restauración fluvial basada en comunidad (ARF-BC) carece de marcos conceptuales y metodológicos integrados que midan sus impactos socioambientales de forma holística. El presente trabajo propone solventar este vacío integrando el enfoque de Sistemas Socioecológicos (SSE) y el Estándar Global de Soluciones basadas en la Naturaleza (UICN, 2020). Se diseñó un muestreo espaciotemporal que compara el antes, durante y después de las áreas intervenidas cada 5om, en temporadas de estiaje y post-lluvias, mediante parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de calidad del agua. Paralelamente, se aplicaron cuestionarios para documentar la percepción social sobre los beneficios de las ARF-BC y su gobernanza. Los resultados preliminares sugieren que las ARF-BC favorecen el aumento del caudal ecológico, la retención de sólidos y concentración de contaminantes microbiológicos cercano a la infraestructura física, pero que disminuyen cuando pasan las ARF-BC. Asimismo, los esquemas de gobernanza han favorecido a la recuperación del sustrato pétreo por prohibición de su extracción mediante acuerdos comunitarios, debido a beneficios percibidos de aumento de los niveles piezométricos de pozos cercanos a la ARF-BC (>0.3m) y a la presencia de especies de peces comestibles. Estos hallazgos evidencian que las ARF-BC presentan múltiples beneficios socioambientales, detonando mayor seguridad hídrica local. Este estudio aporta elementos técnicos ecohidrológicos para construir una política pública que norme y propicie la replicación de las ARF-BC

Palabras clave: *Ecosistemas fluviales, sistemas socioecológicos, calidad del agua, percepción social*

ID 210

Software de desarrollo en Python automatizado para apoyo para la gestión de datos de estaciones climatológicas en México

Fernando Martínez Segovia Universidad de León Plantel Irapuato • **Carlos Adrián Castañeda Pérez** Universidad de León Plantel Irapuato

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 17:00–17:20 · Sala 4. Cuenca del Balsas

El análisis hidrológico tradicional para la delimitación y modelado de cuencas hidrográficas suele depender de plataformas comerciales de sistemas de información geográfica (SIG) y software propietario cerrado. Esto limita la reproducibilidad de los estudios, restringe la escalabilidad de las simulaciones y genera una alta fricción en el procesamiento de grandes volúmenes de datos climatológicos heterogéneos. Con el objetivo de mitigar estas limitaciones, este trabajo presenta el desarrollo e implementación de un sistema modular de software de código abierto en Python diseñado específicamente para la automatización, limpieza y análisis robusto de datos hidrológicos y geoespaciales. La metodología implementada se estructuró en tres fases principales utilizando principios de ingeniería de software. En primer lugar, se construyó una canalización de datos (pipeline ETL) que automatiza la extracción, normalización y control de calidad de registros climatológicos provenientes de diversas estaciones. En segundo lugar, se integraron las librerías NumPy y Pandas para la manipulación eficiente de matrices y series temporales, en conjunto con la biblioteca especializada Hydrostats para el cálculo sistemático de métricas de error y la validación matemática de modelos predictivos. Finalmente, se diseñó una arquitectura desacoplada que permite la vinculación del sistema con bases de datos relacionales y herramientas geoespaciales para el cálculo automático de rutas de flujo. Como resultado primordial, el sistema logró eliminar la dependencia de licencias de software comercial, reduciendo drásticamente los tiempos de procesamiento y estandarización de datos climatológicos crudos frente a los métodos de transcripción manual. Asimismo, la flexibilidad de la arquitectura modular facilitó la integración nativa de análisis estadísticos multivariados y simulaciones numéricas dadas por el usuario. En conclusión, el proyecto demuestra que la aplicación de metodologías de desarrollo de software modernas y el uso de ecosistemas open-source como Python democratizan el acceso a herramientas de alta precisión para el manejo de cuencas, sino que incrementan significativamente la fiabilidad, la reproducibilidad y el rendimiento del análisis hidrológico en la investigación y la práctica de la ingeniería.

Palabras clave: *Ingeniería de software, Modelado hidrológico, Automatización de datos, Python, Cuencas hidrográficas, Herramientas de código abierto*

ID 211

Evaluación hidrológica y valoración económica ambiental de la pérdida de capacidad de almacenamiento en la Presa Cajón de Peña bajo escenarios de cambio climático

Juan Francisco Mercado Arias Estudiante del Doctorado en Ciencias en Biosistemática, Ecología y Manejo de Recursos Naturales y Agrícolas (BEMARENA) • **Fátima Maciel Carrillo González** Universidad de Guadalajara • **Bartolo Cruz Romero** Universidad de Guadalajara

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

La sedimentación en embalses representa una de las principales amenazas a la disponibilidad de agua destinada al riego, problemática que puede intensificarse bajo escenarios de cambio climático. El objetivo de este estudio fue evaluar los efectos del cambio climático sobre la capacidad de almacenamiento de la Presa Cajón de Peña, Jalisco, y estimar las implicaciones económicas asociadas con la pérdida de volumen útil por sedimentación. Para ello, se desarrolló un modelo hidrológico mediante SWAT+, calibrado para el periodo 2004–2007 y validado para 2012–2014 utilizando registros históricos de almacenamiento proporcionados por la Comisión Nacional del Agua. El desempeño del modelo fue satisfactorio, obteniendo valores de R^2 = 0.73, NSE = 0.61 y PBIAS = 4.62 durante la calibración, lo que permitió su aplicación en escenarios futuros. Posteriormente, se incorporaron proyecciones climáticas del modelo global MIROC6 correspondientes a los escenarios SSP2-4.5 y SSP5-8.5 para el periodo 2035–2074, previamente corregidas mediante el método Linear Scaling. Las proyecciones mostraron incrementos en la precipitación media anual respecto al escenario base de 1,640 mm, alcanzando 2,120 mm en SSP2-4.5 y 1,960 mm en SSP5-8.5. Las simulaciones evidenciaron una reducción de la capacidad de almacenamiento

debido a la acumulación de sedimentos. Para 2074, la pérdida acumulada de volumen alcanzó aproximadamente 12.81 millones de m^3 en SSP2-4.5 y 11.51 millones de m^3 en SSP5-8.5, mientras que el costo de oportunidad acumulado asociado ascendió a $512,267 y $460,367, respectivamente. Estas diferencias sugieren que la respuesta de la sedimentación depende no solo de la cantidad total de precipitación, sino también de su distribución temporal, intensidad y capacidad para generar escorrentía y transporte de sedimentos. La pérdida de volumen fue valorada económicamente mediante el método de costos evitados, utilizando la tarifa oficial del agua para riego como referencia. En conjunto, los resultados destacan la utilidad de integrar modelos hidrológicos con herramientas de valoración económica para cuantificar los impactos del cambio climático sobre la infraestructura hidráulica y proporcionar información que contribuya al diseño de estrategias de conservación de suelos, manejo integral de cuencas y planificación sostenible de los recursos hídricos.

Palabras clave: *SWAT+, Sedimentos, Valoración económica ambiental*

ID 212

El diálogo de la Ecología Política del Agua y la Gestión Integrada de Recursos Hídricos: Una mirada a Uruguay

Antonella Hergatacorzian Facultad de Ciencias - CURE

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:40–10:00 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

La gestión del agua enfrenta desafíos crecientes en un contexto de crisis socioambiental global , a pesar que el acceso al agua potable y saneamiento constituye un derecho humano reconocido por la Asamblea General de la ONU desde 2010, informes recientes reflejan números alarmantes sobre la seguridad hídrica a nivel internacional y también latinoamericano. Respecto al continente, Uruguay representa un diferencial, con altos números de cobertura en la provisión de agua potable y saneamiento. Es interesante observar con detenimiento el camino transitado hasta la actualidad, pudiendo reconocer dos posiciones epistemológicas en el devenir de las acciones. En ese sentido, el presente trabajo se propone revisar y poner en diálogo dos marcos conceptuales relevantes: la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) y la Ecología Política del Agua (EPA), a fin de caracterizar su incidencia en el caso uruguayo. A través de un mapeo sistemático de literatura y normativa, se analizan sus fundamentos teóricos, evolución histórica y tensiones epistemológicas, para luego aplicar este análisis al contexto nacional. Aunque ambos marcos surgieron en los años setenta, han seguido trayectorias distintas, la GIRH desde lo técnico - normativo, en búsqueda de un cambio hacia abordajes no reduccionistas, sino integrales. Por su parte, la EPA se caracteriza por partir desde una mirada crítica sobre las relaciones de poder y justicia, reconociendo a la sociedad y naturaleza como un ensamble indivisible. La EPA sienta sus bases en el estudio de conflictos ambientales y por tanto aborda aspectos sobre injusticias ambientales e hídricas. En Uruguay, la articulación de ambos marcos conceptuales se expresa en la reforma constitucional de 2004, impulsada por la sociedad civil, que reconoció el agua como derecho humano y adoptó la GIRH como estrategia. No obstante, la institucionalidad no logró acompañar esa urgencia social, generando tensiones en la implementación. Resulta especialmente pertinente analizarlas juntas para el contexto nacional, dado que en la práctica tienden a cruzarse e interactuar. Este estudio aporta al análisis del diálogo entre ambos enfoques y sostiene que su integración exige una lectura crítica, mayor participación y recuperación de saberes territoriales para una gestión más democrática del agua.

Palabras clave: *Ecología Política del Agua, Gestión Integrada de Recursos Hídricos, Derecho Humano al Agua, Justicia Hídrica*

ID 213

Diálogo de saberes para la restauración de cuencas: aprendizajes de un proceso transdisciplinario en el Lago de Pátzcuaro

Roberto Romero Pérez Instituto Mexicano de Tecnología del Agua • **Erandi Amor Castillo Pèrez** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua • **María Guadalupe Díaz Santos** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 12:30–12:50 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

El Lago de Pátzcuaro, en el corazón de la región purépecha de Michoacán, enfrenta una crisis socioambiental caracterizada por el deterioro de la calidad del agua, la pérdida de biodiversidad, el colapso de la actividad pesquera, la deforestación, los conflictos por el uso del territorio y la creciente fragmentación social e institucional. A ello se suman los efectos de la variabilidad climática, la disminución del nivel del lago y el aprovechamiento ilegal del agua, procesos que amenazan la integridad ecológica del sistema lacustre, el patrimonio biocultural y los medios de vida de las comunidades que históricamente han mantenido una estrecha relación con este territorio. Esta ponencia presenta los avances del proyecto Diseño transdisciplinario del componente hídrico como elemento para un plan integral de restauración del Lago de Pátzcuaro: hacia un ente comunitario para la sostenibilidad de la cuenca. El proyecto propone una estrategia de coproducción de conocimiento que integra diagnósticos técnicos desarrollados desde la hidrología, la ingeniería ambiental y la biología con los saberes locales, las memorias territoriales y las percepciones de actores comunitarios, obtenidos mediante entrevistas, talleres participativos y recorridos de campo. Desde una perspectiva transdisciplinaria, el trabajo parte del reconocimiento de que la restauración de cuencas requiere superar enfoques centrados exclusivamente en soluciones técnicas y fortalecer procesos de aprendizaje social, diálogo de saberes y gobernanza colaborativa. Los resultados muestran que la limitada efectividad de numerosas acciones de restauración implementadas en la cuenca no obedece únicamente a deficiencias tecnológicas, sino a la escasa apropiación social, la discontinuidad institucional y la débil articulación entre políticas públicas, comunidades y actores académicos. Se identifican tres hallazgos principales: i) un desfase entre las soluciones técnicas y las dinámicas sociales del territorio; ii) una progresiva pérdida de memoria biocultural y de conocimientos tradicionales sobre el manejo del agua entre las generaciones jóvenes; y iii) una fragmentación institucional que dificulta la coordinación de esfuerzos y la construcción de procesos sostenibles de restauración. Se concluye que la recuperación del Lago de Pátzcuaro demanda mecanismos permanentes de intercambio de saberes, fortalecimiento comunitario y gobernanza participativa que permitan construir soluciones territorialmente pertinentes y socialmente sostenibles.

Palabras clave: *Coproducción de conocimiento, Gobernanza hídrica, Participación comunitaria y Justicia hídrica*

ID 214

Análisis ecohidrológico para la priorización de áreas con potencial de infiltración en la microcuenca del río Nazareno, Oaxaca

Elber Miguel González CIIDIR Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional • **Salvador Isidro Belmonte Jiménez** CIIDIR Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:40–11:00 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

En los Valles Centrales de Oaxaca, la expansión urbana, la transición periurbana y la permanencia de áreas rurales condicionan la dinámica ecohidrológica vinculada a la infiltración, la regulación hídrica y la recarga de acuíferos; la microcuenca del río Nazareno, con 4,589.7 ha, adquiere especial relevancia porque forma parte del sistema territorial del municipio de Santa Cruz Xoxocotlán, uno de los principales centros urbanos de los Valles Centrales de Oaxaca, donde la urbanización se entrecruza con elementos ambientales y culturales regionales. Mantener la relación ecohidrológica entre el territorio y las localidades que lo habitan exige comprender las interacciones entre la cobertura superficial, el relieve, el suelo, la geología y la dinámica hídrica; esto hace necesario integrar metodologías para representar esas relaciones en el espacio y el tiempo. El objetivo de este trabajo fue construir una metodología de análisis ecohidrológico para priorizar áreas con potencial de infiltración y orientar acciones colectivas de manejo territorial en la microcuenca; mediante geoprocesamiento, análisis espacial y teledetección se integraron componentes físicos del territorio —relieve, hidrología, suelo y geología— con componentes eco-superficiales en un Índice Ecohidrológico de Infiltración (IEH), cuya estructura y ponderación se evalúan mediante análisis de sensibilidad. El componente eco-superficial se construyó a partir de series multitemporales de reflectancia superficial armonizada de PlanetScope (2022–2025), caracterizando firmas espectrales en cuatro periodos estacionales del ciclo anual. Se diferenciaron y caracterizaron respuestas espectrales de coberturas vegetales, agrícolas y superficies urbanizadas; el componente físico incorporó pendiente, curvatura, acumulación de flujo e índice topográfico de humedad, y se combinó con información edáfica y geológica para representar las condiciones físicas que condicionan la infiltración. Se evaluó la integración de los componentes mediante una serie temporal del IEH para el periodo 2019–2025, con el fin de identificar patrones de persistencia, variación y estabilidad ecohidrológica. Los resultados permitieron delimitar 18 nanocuencas, identificar zonas con distinto potencial de infiltración y definir criterios espaciales para ubicar zanjas de infiltración, retenes y sitios de restauración; los avances alcanzados ofrecen una base técnica para la verificación en campo y, en una etapa posterior, incorporar la lectura territorial de los actores locales para ajustar y jerarquizar las propuestas de intervención.

Palabras clave: *ecohidrología, infiltración hídrica, teledetección, PlanetScope, microcuencas*

ID 215

Evaluación del riesgo no cancerígeno por Elementos Potencialmente Tóxicos en aprovechamientos subterráneos del Valle del Mezquital, Hidalgo

Edith Rosalba Salcedo Sánchez SECIHTI-IMTA • **Diana Osiris Soto Liquidano** Maestría en Ciencias y Tecnología del Agua-IMTA • **Roel Simuta Champo** IMTA • **Alonso Sánchez Homero** Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán-Universidad Nacional Autónoma de México

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 16:40–17:00 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

El acuífero del Valle del Mezquital presenta una larga historia de riego agrícola con aguas residuales, condición que ha favorecido una recarga inducida susceptible de modificar la calidad del agua subterránea y aumentar la exposición humana a elementos potencialmente tóxicos (EPT). 3 la presencia de estos elementos también puede estar relacionada con la geología local y con procesos naturales de interacción agua-roca. En este contexto, la evaluación del riesgo sanitario requiere considerar tanto las posibles aportaciones antropogénicas como el fondo geoquímico natural y los procesos hidrogeológicos que controlan la movilidad de los EPT. El objetivo del estudio fue estimar el riesgo no cancerígeno asociado con la exposición a EPT en pozos y manantiales del Valle del Mezquital, para población adulta e infantil, e identificar sitios prioritarios para la vigilancia y protección del agua subterránea dentro de un enfoque de gestión integral de cuencas. La evaluación se realizó a partir de las concentraciones de Al, Cu, Fe, Ni, Mn, Zn, Ba y As determinadas en los aprovechamientos subterráneos muestreados. Se consideraron las vías de ingestión oral y contacto dérmico siguiendo el enfoque de la USEPA para riesgo no cancerígeno, mediante el cálculo de la Dosis Crónica Diaria (CDI), el Cociente de Peligro (HQ = CDI/RfD) y el Índice de Peligro (HI = ΣHQ). Valores de HI > 1 se consideraron indicativos de un potencial riesgo no cancerígeno acumulativo. Varios aprovechamientos presentaron HI > 1. En adultos, los sitios de mayor prioridad fueron Pozo Torreón, Pozo Rancho Ganadero, Manantial Río Tula, Manantial Cerro Colorado, Pozo 1 Mixquiahuala y Manantial Tezontepec. El mayor HI se registró en Pozo Torreón, asociado principalmente con Mn por la vía dérmica, seguido de Pozo Rancho Ganadero, donde predominó el aporte de As por ingestión oral. En niños, los valores más elevados se observaron en Pozo Rancho Ganadero, Manantial Cerro Colorado, Pozo 1 Mixquiahuala, Pozo Torreón y Manantial Tezontepec. La ingestión oral fue la principal vía de exposición en los sitios asociados con As, mientras que la exposición dérmica tuvo mayor contribución en los sitios donde predominó Mn. Los resultados muestran una distribución espacial heterogénea del potencial riesgo sanitario y permiten reconocer sectores prioritarios para la gestión del agua subterránea. Su integración con información sobre dirección del flujo subterráneo, zonas de recarga, interacción agua-roca, recarga inducida por riego y posibles fuentes de contaminación permitiría interpretar los sitios con HI > 1 dentro del funcionamiento hidrogeológico regional. Esta aproximación puede sustentar estrategias de vigilancia, tratamiento, protección de zonas de recarga y monitoreo hidrogeoquímico, y contribuir a la gestión integral de la cuenca del Valle del Mezquital.

Palabras clave: *riesgo no cancerígeno; Indice de peligro; Agua subterránea; Arsénico; Manganeso*

ID 216

Prueba de toxicidad con Vibrio fischeri un reto institucional para la conservación de cuerpos de agua en México

Javier García Velasco Universidad de Guadalajara • **Tania Villaseñor Vargas** Universidad de Guadalajara • **Aida Alejandra Guerrero de León** Universidad de Guadalajara • **Ania Villaseñor** Universidad de Guadalajara • **Javier García Velasco** Universidad de Guadalajara

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:40–10:00 · Sala 1. Cuenca de México

Contexto: La evaluación de la calidad del agua en México se fundamenta históricamente en parámetros fisicoquímicos tradicionales e índices ponderados como el Índice de Calidad del Agua (ICA). Sin embargo, estos criterios institucionales resultan insuficientes para determinar los efectos sinérgicos y de toxicidad aguda de los contaminantes sobre la biota acuática, representando un vacío crítico para la conservación hídrica. Objetivo: Evaluar la toxicidad aguda en los ríos Santiago (RS), Zula (RZ) y Ayuquila (RA) mediante la bacteria bioluminiscente Vibrio fischeri, correlacionando la respuesta biológica con sus perfiles fisicoquímicos y microbiológicos estacionales frente a la normatividad vigente (NOM-001-SEMARNAT). Métodos: Se recolectaron muestras de agua superficial en tres puntos estratégicos por cuenca durante las temporadas de lluvias y secas. Se ejecutó la prueba de toxicidad mediante el sistema automatizado de bioluminiscencia bacteriana (inhibición lumínica a 15 minutos), expresando los resultados en Unidades de Toxicidad (UT). Paralelamente, se analizaron parámetros críticos de contaminación orgánica (DQO, DBO), metales pesados y microbiológicos (E. coli), evaluando su significancia estadística ($p < 0.05$). Resultados: El ICA evidenció condiciones críticas en RS y RZ (valores de 22 a 33), contrastando con una calidad aceptable en RA (58 a 63). No obstante, el bioensayo con Vibrio fischeri reveló episodios alarmantes de toxicidad aguda espaciotemporal. Durante las lluvias, el arrastre superficial disparó la toxicidad en los puntos RZ1 (25.4 UT) y RA1 (18.6 UT), rebasando drásticamente el límite normativo de 2.0 UT; dicho comportamiento se asoció a incrementos significativos de turbiedad y metales pesados como Cobre (0.07 mg/L en RZ) y Zinc. En la temporada de secas, RS exhibió el pico más severo en el punto RS2 (8.7 UT), impulsado por condiciones de anoxia extrema (3 mg/L de Oxígeno Disuelto) y cargas orgánicas masivas (DQO de 1676 mg/L y DBO de 1822 mg/L). Conclusiones: La prueba con Vibrio fischeri demostró una alta sensibilidad para identificar riesgos ambientales ocultos para los índices tradicionales, evidenciando que la dinámica hidrológica estacional altera exponencialmente la toxicidad regional. Se concluye que la integración formal de bioensayos en el marco normativo es un reto institucional indispensable para la conservación efectiva de las cuencas hidrográficas en México.

Palabras clave: *Bioensayos, Calidad del agua, Monitoreo ambiental, Ecotoxicología*

ID 217

Análisis de lluvias torrenciales e investigación forense del desastre para procesos de inundaciones y deslizamientos en la República Mexicana.

Marco Antonio López Montoya Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua-Universidad Autónoma del Estado de México • **Guillermo Pedro Morales Reyes** Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua-Universidad Autónoma del Estado de México • **Miguel Angel Gómez Albores** Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua-Universidad Autónoma del Estado de México

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:20–9:40 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

A nivel global, entre los años 2000 y 2020 se contabilizaron 4600 desastres climáticos, los cuales afectaron de manera directa a miles de millones de personas. Este panorama evidencia la creciente vulnerabilidad en México, siendo este uno de los países que más se enfrentan a constantes cambios en los regímenes del comportamiento climático, debido a que se encuentra geográficamente localizado en una región ciclogenética especialmente activa; esto genera, por tanto, una mayor presencia de eventos ciclónicos que, combinados con las características orogénicas generan lluvias de convergencia, que hacen más propicia la ocurrencia de lluvias torrenciales (150-250 mm/24 hrs). Paralelamente, el crecimiento demográfico acelerado del país agrava las condiciones en las cuales subsisten las personas, lo que las mantiene vulnerablemente expuestas a la ocurrencia de riesgos ante la presencia de inundaciones y deslizamientos de laderas. Por tanto, la presencia de lluvias torrenciales para la serie de tiempo de 1995 a 2025 demuestra que la frecuencia en la ocurrencia de estos eventos se vuelve más constante, al presentar una tendencia ascendente del 24% en la frecuencia anual de días con lluvias. Además, estas precipitaciones se encuentran estrechamente relacionadas con la ocurrencia de ciclones tropicales, los cuales han estado en aumento durante las últimas tres décadas. La presente investigación integra como resultados el análisis de la presencia de lluvias torrenciales en México, lo cual resalta las regiones con mayor ocurrencia de estos eventos y las sitúa como los escenarios idóneos para el desarrollo de metodologías aplicables a la “Investigación forense del desastre”. Al mismo tiempo, el estudio demuestra, como primeros acercamientos, una línea temporal de amplia integrada por eventos históricos de México de carácter institucional, físico, cultural, social, económico y estructural, por mencionar algunos, relacionados a los procesos de inundación y deslizamientos de laderas. Ante esto, se vuelve necesario estudiar mediante técnicas forenses las zonas prioritarias que vinculen la ocurrencia de lluvias torrenciales con la de procesos de inundaciones y deslizamientos, lo que permitirá fortalecer la gestión del riesgo local de desastres a través de la identificación de vulnerabilidades físicas, sociales y gubernamentales, para así facilitar la implementación de estrategias.

Palabras clave: *Ciclones, estrategias, gestión, social, riesgo*

ID 218

Gestión hídrica y vulneración del derecho humano al agua en San Andrés Cholula, Puebla

Jaqueline Muñoz Plascencia Instituto de Ciencias de Gobierno y Desarrollo Estratégico. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla • **Mario Miguel Carrillo Huerta** Instituto de Ciencias de Gobierno y Desarrollo Estratégico. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 12:30–12:50 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

San Andrés Cholula es uno de los municipios más dinámicos de la Zona Metropolitana Puebla-Tlaxcala por su crecimiento poblacional e inmobiliario que ha generado desigualdades sociales y transformaciones territoriales que impactan en el uso y la distribución del agua pues solo 42.72% de la población accede diariamente a estos servicios. Aunque el acuífero Valle de Puebla dispone de agua suficiente, persisten problemas de gestión que limitan la aplicación de los principios del Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 y del Acuerdo de Escazú. Este trabajo analiza cómo las transformaciones territoriales y los conflictos históricos por el agua han influido en la gestión hídrica municipal y en el cumplimiento del derecho humano al agua y al saneamiento. Para ello, emplea una metodología mixta que integra revisión documental, entrevistas semiestructuradas y Sistemas de Información Geográfica para examinar la cobertura y la distribución de la infraestructura hidráulica. Los resultados muestran una gestión fragmentada entre dos organismos operadores de las zonas conurbadas y la Dirección Municipal de San Andrés Cholula, cuyas competencias carecen de una delimitación territorial precisa. Esta superposición ocasiona servicios irregulares e incluso la intervención de distintas dependencias en el suministro de agua y drenaje. La zona poniente presenta mayor consolidación territorial y servicios de mejor calidad, aunque de mayor costo. En contraste, las zonas atendidas por el municipio o por el organismo operador de San Pedro Cholula registran menor consolidación, incertidumbre en la prestación y un uso extendido de pozos propios. Esta condición puede limitar el acceso a créditos para vivienda y favorecer el desplazamiento de la población hacia zonas con mejores opciones habitacionales. El caso demuestra que la desigualdad hídrica deriva de la interacción entre fragmentación institucional, decisiones de cobertura y expansión urbana, más que de la escasez física. Por ello, se requiere un modelo integral que delimite competencias, fortalezca la coordinación interinstitucional y vincule la infraestructura hidráulica con la planeación urbana.

Palabras clave: *Derechos humanos, gobernanza, desigualdad hídrica*

ID 219

Presa Solis, el valor del agua y los conflictos alrededor del recurso

Juan Manuel Sosa Quiroz Universidad de Guanjuato

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 18:20–18:40 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

La presa Solis, ubicada en el ejido Solis, Acámbaro Guanajuato, es el cumulo de agua más importante respecto al sector agrícola y productores del sector primario y ciudadanos de la zona sur del estado de Guanajuato, una red de suministro hidráulico manejado principalmente por SRL Y módulo de riego distrito 11, instituciones no gubernamentales que mantienen el estado optimo y la distribución del recurso en su zona, frente a la actual crisis hidráulica la cual enfrenta el estado y los programas de intervención los cuales son rechazados por los habitantes de la zona, han creado un conflicto social y legal alrededor de este recurso en esta zona del estado de Guanajuato, la presentación de este trabajo académico pretende abordar desde las teorías sociales y el manejo de datos numéricos y testimonios de los actores, complejizar y entender este conflicto más allá de la necesidad primaria del agua, comprender los efectos de la escases del recurso, para evidenciar las repercusiones dentro de los entornos sociales en los cuales participa esta red hidráulica, este trabajo presenta resultados de la interpretación y construcción del conflicto desde un enfoque social, el cual hace aún más amplia la visión del escenario al que nos enfrentamos, esto con la intención de incentivar una discusión más amplia de la importancia del agua, la justicia y responsabilidad de los actores, la amenaza de la falta del agua sobre las estructuras sociales.

Palabras clave: *Derechos humanos y justicia socioambiental*

ID 220

Instituciones, instrumentos y actores en el diseño de la Política de Asignación de Agua para el Ambiente en México

Eduardo Ríos Patrón SECIHTI - Universidad de Guanajuato | Red Mexicana de Cuencas • **Alex Ricardo Caldera Ortega** Universidad de Guanajuato

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 18:20–18:40 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La asignación de agua para el ambiente representa un desafío fundamental para la gestión sostenible de las cuencas hidrográficas en México, ya que requiere armonizar la protección de los ecosistemas acuáticos con las demandas sociales y productivas sobre el recurso hídrico. Este trabajo analiza el diseño de la Política de Asignación de Agua para el Ambiente a partir de un enfoque institucional que integra el estudio de las instituciones, los instrumentos de política pública y los actores responsables de su implementación. La investigación combinó el análisis de las instituciones formales y de las reglas en uso. Las instituciones formales fueron examinadas mediante la Gramática Institucional de Ostrom, identificando el diseño gramatical de las reglas contenidas en leyes, reglamentos, normas y decretos que sustentan la política. De manera complementaria, las reglas en uso se estudiaron mediante entrevistas semiestructuradas con actores clave directamente involucrados en su implementación, lo que permitió contrastar el diseño normativo con la práctica institucional. Asimismo, se analizaron los principales instrumentos de política y el papel de los actores en la puesta en marcha de la política. Los resultados muestran que el diseño institucional presenta un claro predominio de estrategias sobre reglas, configurando un arreglo que privilegia la coordinación, la orientación y la colaboración por encima de mecanismos obligatorios de cumplimiento. En este contexto, las entrevistas evidencian que el liderazgo institucional, la voluntad de los actores y la capacidad de coordinación interinstitucional son factores decisivos para transformar los objetivos de la política en acciones concretas de asignación de agua para el ambiente. El estudio también identifica oportunidades para fortalecer la articulación entre instrumentos y reducir vacíos de coordinación entre las instituciones responsables. Se concluye que la implementación de esta política depende tanto de la solidez de su diseño institucional como de la manera en que

las reglas en uso son interpretadas y aplicadas por los actores, aportando evidencia para fortalecer la gobernanza del agua y la gestión integral de las cuencas hidrográficas en México.

Palabras clave: *gramática institucional; gobernanza del agua; gestión de cuencas; instrumentos de política pública; agua para el ambiente*

ID 221

Desarrollo de nanopartículas de plata en zeolita mediante radiación gamma recubierta con biopolímeros para la desinfección de agua

Yesenia Pérez Jiménez Tecnológico de Estudios Superiores de San Felipe del Progreso • **Jorge Humberto Serment Guerrero** Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares • **Erika Saavedra Lavastida** Instituto Tecnológico de Toluca

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

En este trabajo se sintetizaron nanopartículas de plata (AgNPs) sobre zeolita natural mediante irradiación gamma. La zeolita fue acondicionada previamente por intercambio iónico con NaCl y modificada con AgNO3. Posteriormente, el material se irradió con una fuente de cobalto 60 kGy a dosis de 40 y 60 kGy. Los materiales resultantes se incorporaron en matrices biopoliméricas de alginato (ZA40, ZA60) y quitosano (ZQ40, ZQ60) mediante gelificación para la obtención de perlas. Se evaluó la cinética de desinfección en agua contaminada con Escherichia coli. Los resultados indicaron que el incremento en la dosis de radiación gamma redujo el tamaño de partícula y aumentó la densidad de nucleación de las AgNPs: la dosis de 40 kGy produjo partículas de 4 a 5 nm, mientras que a 60 kGy se obtuvieron partículas de 2 a 3 nm. En las pruebas de contacto con Escherichia coli, el sistema compuesto por quitosano y zeolita irradiada a 40 kGy (ZQ40) presentó la mayor desinfección, logrando una reducción bacteriana a una dilución final de 1 x10-7 UFC/ ml tras 4 horas de tratamiento. Estos hallazgos confirman que la combinación de radiación gamma y biopolímeros optimiza la capacidad antimicrobiana de las zeolitas modificadas, consolidándolas como una alternativa prometedora para el desarrollo de materiales avanzados en el tratamiento de agua.

Palabras clave: *desinfección de agua, biopolímeros,zeolita, nanopartículas de plata*

ID 222

Caracterización y propuesta de restauración de una cárcava en una microcuenca de Monte Caldera mediante aeronave no tripulada

Itzel Guadalupe Amaro Flores Facultad de Ingeniería UASLP • **Cristobal Aldama Aguilera** Facultad de Ingeniería UASLP • **Jorge Rodríguez García** Facultad de Ingeniería UASLP

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

Monte Caldera; Cerro de San Pedro, San Luis Potosí es una zona predecesora de actividades antrópicas como minería, ganadería, agricultura y extracción de madera; las cuales tuvieron como resultado la degradación de los ecosistemas, para el caso de la zona de estudio, el resultado de dichas degradaciones fueron las cárcavas. El objetivo de esta investigación es caracterizar la cárcava de una microcuenca de Monte Caldera de forma geomorfológica, hidrológica y biológica; y proponer acciones y estrategias de restauración ambiental para frenar la degradación del área. Una manera innovadora de manejar, cuantificar y modelar datos es a través de las aeronaves no tripuladas, para el caso del Phantom 4 Multiespectral, maneja 6 cámaras RGB, la cuales permiten obtener información espacial del área de interés de manera rápida, eficiente y con mayor precisión que MDE y/o información cartográfica ya existente, por lo que fue utilizada para este proyecto. Antes del análisis de la cárcava, se caracterizó de manera morfológica la microcuenca a la que pertenece para entender el sistema ambiental al que pertenece la cárcava. A partir de la información generada del vuelo de la aeronave no tripulada; se procesó de la cárcava el MDE, ortomosaico de bandas multiespectrales, curvas de nivel, escorrentías, puntos de arrastre de sedimentos, daros geomorfológicos; entre otros; mediante Sistemas de Información Geográfica (SIFs). La información generada se analizó para la identificación de los puntos más vulnerables o susceptibles a seguir presentando erosión por escorrentías. Se obtuvo como resultado que la cárcava tiene una longitud 0.61 km, profundidad promedio de 6m, ancho de 20 m, el volumen calculado de suelo arrastrado es de 1,176.042 m3. El avance de la cárcava se había corregido previamente con estructuras biomecánicas en las coronas, taludes verticales, depósitos de derrumbes en la garganta de la carca, pero se sigue presentando arrastre de suelo. Debido a esto se realizaron las propuestas del proyecto actual, la cuales se enfocan a la estabilización de taludes, en el desvío de escorrentías fuera de la cárcava y el control de transporte de sedimentos en la línea de drenaje con ayuda de las propuestas biológicas; barreras vivas y revegetación.

Palabras clave: *Erosión, escorrentía, geomorfología*

ID 223

Evolución científica de la investigación sobre enfoques hidrosociales para la gobernanza del agua agrícola

Jennifer Rodriguez Perdomo Universidad del Cauca • **Giselle Zambrano González** Universidad del Cauca • **Cristian Mendez Rodriguez** Universidad del Cauca

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 18:40–19:00 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

El enfoque hidrosocial presenta una fuerte relevancia en los estudios relacionados con el agua, agricultura y sociedad, permitiendo integrar dimensiones biofísicas, territoriales, culturales institucionales y políticas en el análisis de la gobernanza del agua. Este desarrollo ha impulsado un crecimiento importante en la producción científica, sin embargo, la información disponible permanece dispersa dificultando comprender cómo ha evolucionado esta línea de investigación, cuáles son sus principales aportes y qué tendencias orientan actualmente el desarrollo de esta temática. En respuesta a esta brecha el presente estudio se caracteriza en la evolución científica de las investigaciones relacionadas con el enfoque hidrosocial para la gobernanza del agua agrícola mediante un análisis bibliométrico. Esta investigación se desarrolló a partir de la información encontrada en las bases de datos como Scopus y Web of Science, en un rango de tiempo entre el año 2017 y junio del 2026. Una vez seleccionada la información, se procede a hacer la depuración y normalización de los registros bibliográficos, el cual fueron analizados mediante el software ScientoPy y VOSviewer quedando allí 147 documentos. Estas investigaciones presentan la estructura del campo intelectual y las principales tendencias y temáticas. Los resultados de esta investigación evidenciaron que esta temática ha tenido un crecimiento progresivamente en su alcance conceptual, integra discusiones sobre gobernanza del agua, ecología política, territorios hidro-

sociales, sostenibilidad y justicia socioambiental. También los estudios encontrados presentan una marcada concentración institucional en países del Norte Global, mientras que en América Latina se consolida como uno de los principales escenarios para el desarrollo de investigaciones empíricas, reflejando la importancia de la región en la aplicación y discusión del enfoque hidrosocial. Finalmente, los hallazgos permiten comprender la trayectoria reciente de esta línea de investigación y proporcionar una visión integrada de las tendencias que orientan su desarrollo científico, aportando fundamentos conceptuales para fortalecer futuras investigaciones sobre gobernanza del agua que contribuya a la construcción de enfoques integrados para el manejo y la gestión sostenible de cuencas en contextos agrícolas.

Palabras clave: *Ecología Política; Territorios hidrosociales; Bibliometría; redes de cocitación; Justicia Socioambiental*

ID 224

El modelo de gobernanza comunitaria de la Agencia Ecológica de San Marcos (AESMO): experiencia de las Juntas de Agua de la microcuenca del Río Hondo, Honduras

Jensen Mauricio Bautista Perdomo Universidad Católica de Honduras

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 9:20–9:40 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La gestión comunitaria del agua constituye una estrategia fundamental para garantizar la seguridad hídrica en territorios rurales donde la cobertura institucional es limitada. Este trabajo analiza la experiencia de las Juntas Administradoras de Agua Potable y Saneamiento (JAAS) de la microcuenca del Río Hondo, ubicada en el occidente de Honduras, como un modelo de gobernanza comunitaria orientado a la conservación del recurso hídrico y la transformación territorial. La investigación se desarrolló mediante un estudio de caso con enfoque cualitativo, apoyado en revisión documental, observación participante, entrevistas semiestructuradas, talleres participativos y análisis de información ambiental. Los resultados evidencian que la articulación de las Juntas de Agua ha fortalecido la gobernanza local, permitiendo coordinar acciones de restauración ecológica, protección de zonas de recarga hídrica, reforestación, vigilancia comunitaria y gestión participativa del territorio. Un elemento central del modelo es la Agencia Ecológica de San Marcos (AESMO), que actúa como un espacio de articulación territorial entre las Juntas de Agua, las comunidades y las instituciones vinculadas a la gestión ambiental. A través de este mecanismo se impulsa la planificación conjunta, la educación ambiental, la protección de las áreas de recarga hídrica y el seguimiento de las acciones de conservación, fortaleciendo la gobernanza comunitaria de la microcuenca. Asimismo, se identifican mejoras en la continuidad y calidad del servicio de agua potable, el fortalecimiento del capital social y la consolidación de alianzas con gobiernos locales y organismos de cooperación. Los hallazgos respaldan los planteamientos teóricos sobre la gobernanza de los bienes comunes y demuestran que la conservación de los ecosistemas y la gestión del agua pueden integrarse exitosamente cuando las comunidades lideran la toma de decisiones y articulan esfuerzos con instituciones públicas y privadas. Se concluye que la experiencia de la microcuenca del Río Hondo constituye un referente para el fortalecimiento de la gestión comunitaria del agua y la conservación de microcuencas, ofreciendo lecciones aplicables a otros territorios rurales de América Latina que enfrentan desafíos relacionados con la seguridad hídrica, la gobernanza ambiental y la adaptación al cambio climático.

Palabras clave: *Gestión comunitaria del agua; Gobernanza hídrica; Conservación de microcuencas; Juntas de Agua; Honduras*

ID 225

Más allá de los casos aislados: una lectura de las violaciones al derecho humano al agua desde una perspectiva de cuenca.

Luz del Carmen Godinez González Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco • **Katya Marisol Rico Espinoza** Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 12:50–13:10 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

El reconocimiento del derecho humano al agua y al saneamiento (DHAS) ha transformado la manera de comprender la gestión hídrica al colocar en el centro de las políticas públicas la dignidad humana, la salud, la igualdad y la sostenibilidad ambiental. A pesar de los avances normativos alcanzados en las últimas décadas, persisten importantes desafíos para garantizar que todas las personas dispongan de agua suficiente, salubre, accesible y de calidad, así como de servicios adecuados de saneamiento. La contaminación de cuerpos de agua, la escasez, la degradación de ecosistemas y las deficiencias en la prestación de servicios continúan generando afectaciones directas al ejercicio de diversos derechos humanos. Regularmente, estas problemáticas son abordadas como conflictos independientes asociados a una comunidad, municipio o proyecto específico. Sin embargo, esta aproximación limita la comprensión de las causas estructurales que los originan y dificulta la construcción de respuestas integrales. Por ello, la perspectiva de cuenca hidrológica ofrece un marco analítico que permite entender el agua como parte de un sistema ecológico, social y territorial interconectado, en el que las decisiones adoptadas en un punto pueden generar impactos acumulativos en otros espacios del territorio. Desde esta visión, las violaciones al DHAS pueden interpretarse como manifestaciones de dinámicas más amplias vinculadas con modelos de desarrollo, urbanización, cambios en el uso del suelo, actividades productivas, infraestructura hidráulica, gestión de residuos y mecanismos de gobernanza ambiental. Analizar estos fenómenos desde la perspectiva de cuenca permite identificar relaciones de causalidad, impactos acumulativos y factores comunes que suelen permanecer invisibles cuando los conflictos se estudian aisladamente. La presente ponencia reflexiona sobre la utilidad de la perspectiva de cuenca para comprender las violaciones al DHAS y fortalecer estrategias de gestión hídrica orientadas por los principios de justicia ambiental y derechos humanos. Se analizarán casos emblemáticos investigados por la Comisión Estatal de Derechos Humanos Jalisco relacionados con el DHAS, con el propósito de identificar patrones comunes, problemáticas estructurales y oportunidades para avanzar hacia una gobernanza del agua más integral y sostenible.

Palabras clave: *Derecho humano al agua y al saneamiento, Gestión de cuencas hidrológicas, Justicia ambiental, Gobernanza hídrica, Derechos humanos*

ID 227

Muerte de Sabinos centenarios en los bosques de galería de la cuenca San Pedro Mezquital en el estado de Durango

María Elena Pérez-López Instituto Politécnico Nacional • **Ariana E. Arreola-Ortiz** Instituto Politécnico Nacional • **Cynthia Núñez-Núñez** Universidad Politécnica de Durango • **Fermín Ramírez Crescencio** Instituto Politécnico Nacional

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

Los sabinos (Taxodium mucronatum), también conocidos como "viejos del agua" o ahuehuetes, son árboles caracterizados por su longevidad, pudiendo alcanzar hasta 2000 años. Entre 2000 y 2018 se identificaron decenas de ejemplares muertos a lo largo de las riberas de los ríos Durango, Mezquital y Poanas, algunos de ellos con edades cercanas a los 400 años. La muerte de estos árboles representa una situación relevante debido a su longevidad y resistencia. El presente trabajo evaluó la disponibilidad y la calidad del agua como posibles factores asociados con la mortalidad de ejemplares centenarios. El estudio se desarrolló en dos fases: 1) campo, mediante la identificación de árboles muertos y cambios en los cauces de los ríos; y 2) laboratorio, mediante la evaluación de la tolerancia de plántulas de sabino (n = 9) a cinco tipos de aguas residuales locales, domésticas e industriales, durante siete días en contenedores con grava. Se aplicó un ANOVA para evaluar diferencias significativas en la sobrevivencia. Los resultados mostraron que el 100 % de los brotes sobrevivió a la mayoría de los tipos de agua evaluados, excepto al agua de alta salinidad (3.34 mS/cm). En campo se observó que, durante la estación seca, el agua de los ríos es desviada hacia zonas de riego y que algunos manantiales que los alimentaban han sido afectados, dejando tramos sin agua durante varios meses e incluso de manera permanente. En conjunto, los resultados señalan a la reducción de la disponibilidad hídrica durante la estación seca como un factor crítico asociado con la mortalidad observada de T. mucronatum. Estos hallazgos evidencian la necesidad de replantear el uso del agua en zonas agrícolas durante el estiaje e incorporar el mantenimiento del caudal ecológico en las estrategias de manejo de la cuenca para contribuir a la conservación de los sabinos centenarios remanentes.

Palabras clave: *Presión antropogénica, falta de agua, contaminación del agua*

ID 228

El ciclo hidrosocial en ríos periurbanos: el caso del río San Buenaventura

Javier Guzmán Sánchez Universidad Nacional Autónoma de México • **María Perevochtchikova** El Colegio de México A.C. • **Melanie Kolb** Instituto de Geografía, UNAM • **Fernanda Figueroa** Facultad de Ciencias, UNAM

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 12:50–13:10 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

Las aguas residuales (AR) son la principal fuente de contaminación de ríos periurbanos a nivel global. En las áreas periurbanas latinoamericanas, una amplia diversidad de actores se involucra en el manejo de AR, sobre todo en territorios de tenencia social, como en comunidades y ejidos. Las investigaciones académicas y las intervenciones gubernamentales se han enfocado principalmente en aspectos técnicos, como la infraestructura, y han prestado poca atención a la diversidad de actores involucrados en el manejo de AR y las relaciones asimétricas de poder que lo atraviesan. Dichas intervenciones resultan insuficientes y se complementan con sistemas informales, basados en las interacciones socio-políticas desde la toma de decisiones hasta su ejecución en el manejo. En este sentido, presentamos un estudio de caso en la cuenca del río San Buenaventura, en territorios de tenencia social de seis núcleos agrarios en la periferia sur-poniente de la Ciudad de México, para comprender las interacciones en el manejo de AR. Para lo cual, realizamos catorce entrevistas semiestructuradas, dos grupos focales, recorridos en terreno y talleres de cartografía participativa en visitas cortas entre febrero de 2024 y enero de 2025. En el estudio, participaron 26 tomadores de decisiones, personal operativo de la infrestructura hidráulica y representantes de Comités Locales de Agua (CLA). Identificamos sistemas gubernamentales y comunitarios de manejo, y abordamos las relaciones socio-políticas y las asimetrías de poder desde la perspectiva del ciclo hidrosocial, producidas en torno a las AR y que transforman y son transformadas por el agua, y sus cambios en el río a través de la cuenca. Como principales hallazgos, resaltamos (1) la compleja interacción entre sistemas gubernamentales y comunitarios de manejo, y asentamientos irregulares, normalmente guiada por normas informales como la construcción de redes hidráulicas comunitarias o fosas sépticas compartidas, o la coordinación directa del personal operativo por parte de los CLA para atender problemas en la infrestructura, (2) las asimetrías de poder entre instituciones comunitarias clave como los CLA e intermediarias como las subdelegaciones, que pueden entorpecer el manejo y abonar a la contaminación del río, como la aprobación de intervenciones a la red comunitaria de infraestructura hidráulica sin el aval de los CLA o las autoridades agrarias; y (3) la relación dialéctica entre agua y sociedad, que mantiene el manejo de AR estrechamente vinculado con el manejo de otras formas del agua, como la potable. En la investigación incorporamos experiencias de cartografía participativa con los CLA, para responder a necesidades locales, como la actualización de los planos de las redes comunitarias de infraestructura hidráulica o la construcción de mapas con los problemas socioecológicos georreferenciados. Con este trabajo buscamos contribuir al debate sobre el manejo hídrico en áreas periurbanas, con especial atención en las causas subyacentes de la contaminación de sus ríos. Como oportunidades de investigación resaltamos la importancia de comprender el liderazgo de mujeres en los CLA y la participación de asentamientos irregulares.

Palabras clave: *aguas residuales, Comités Locales del Agua, manejo comunitario del agua, ecología política, Ciudad de México*

ID 229

Hidrogeología de dos pozos agrícolas en la cuenca alta del río Laja, norte de Guanajuato, huella hídrica en vivero de berries

Raul Ortega Martinez Universidad de Guanajuato • **Julio Cesar Martinez Arredondo** Division de Ingenierias, Universidad de Guanajuato

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 17:00–17:20 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

Las condiciones climáticas y fisiográficas en el norte de Guanajuato propiciaron un desarrollo intenso de agricultura tecnificada. Viveros de Excelencia, VIVEX, es una empresa mexicana especializada en el desarrollo de plántulas de fresa y frambue-

sa. El presente trabajo aborda el análisis hidrogeológico en los dos pozos que aprovecha VIVEX, en la cuenca alta del rio Laja, Norte de Guanajuato, 2030 msnm. Los pozos de estudio están perforados a -192 m y 175m, el nivel estático se encuentra entre -127 y -142 m. Los caudales de descarga de estos pozos son: Pozo No. 1 Q= 31 l/s y Pozo No. 2 Q= 27 l/s. El estudio hidrogeológico comprende un balance hídrico, la estimación de la recarga del acuífero mediante modelos lluvia–escurrimiento, descripción edafológica y estratigrafía, así como la medición del nivel freático mediante dos sensores piezométricos automatizados. Se integra un Sistema de Información Geográfica para reunir datos de variables físicas y de la calidad de agua, junto con levantamiento de datos en campo. De acuerdo con información de la SAMA (secretaria del Agua y Medio Ambiente) la porción de acuífero que aprovecha Viveros de excelencia tiene disponibilidad media, una profundidad de -140 m y caudal de 30 l/s. La instrumentación y automatización del consumo de agua y los niveles freáticos aportan a los planes de manejo integral y el uso eficiente del agua subterránea. El objetivo es estar preparado ante contingencias hídricas y buscar la sustentabilidad hídrica del sector Berries y de la región norte de Guanajuato. La investigación y medición del ciclo hidrológico aporta valores confiables para una buena vecindad y responsabilidad social que es parte de la visión y misión de la empresa.

Palabras clave: *Vulnerabilidad acuífera, huella hídrica, responsabilidad social, viveros de fresa, norte de Guanajuato*

ID 230

Condiciones del agua en la microcuenca del rio Atoyac, Veracruz

Anastacio Nanco Ortiz Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz • **Juan Manuel Padilla Flores** Universidad Tecnologica del Centro de Veracruz • **Octavio Ruiz Rosado** Colegio de Postgraduados • **Salvador Partida Sedas** Colegio de Postgraduados

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

El agua es un recurso fundamental para producción agrícola. Estudios realizados del río Atoyac de los estados de Puebla y Tlaxcala recomiendan fortalecer el monitoreo periódico de la calidad del agua e implementar estrategias de tratamiento, como procesos de filtración y degradación de contaminantes. El presente trabajo tiene como objetivo el monitoreo de las propiedades fisicoquímicas del agua en seis zonas de descarga sobre un segmento de la parte alta de la cuenca de Atoyac provenientes de los municipios de Atoyac y Cuitláhuac del estado de Veracruz el cual abastece al canal de la Unidad de Riego Alfredo V. Bonfil, con el fin de identificar posibles factores de riesgo para cultivos agrícolas desarrollados en los campos experimentales de la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz. Se evaluaron variables físicas como color y turbidez, pH, cloro, dureza y sólidos disueltos totales (TDS), además de mediciones de corriente y resistencia eléctrica. El análisis se complementó mediante espectrofotometría UV/VIS, comparando espectros de muestras originales, filtradas y diluidas con analitos de referencia, con el propósito de detectar posibles contaminantes, entre ellos nitratos y compuestos orgánicos. Los resultados de las seis muestras reportan un pH entre 4, y 6, mientras que de cloro de 0.3 y 1.0 ppm. El análisis de sólidos totales TDS mostro valores mínimos de 99 a 766 ppm, en conductividad eléctrica de 0.38 a 1.52 V., siendo la muestra tres con valores en cloro de 0.5 ppm, 1700 ppm de dureza y una conductividad eléctrica de 1.52 S/m, al límite de lo permitible en la NOM-001-SEMARNAT-2021. En el análisis espectral reportó fenoles y nitratos, que pueden estar asociados con el uso de fertilizantes, pesticidas y descargas residuales. Los resultados muestran la necesidad de implementar estrategias de tratamiento que minimicen daños agrícolas derivados de la calidad del agua.

Palabras clave: *Residual, Condición, Análisis*

ID 231

Del estado del arte a la toma de decisiones: evolución, avances y aplicaciones del Índice de Integridad de Cuencas (IWI) en México

Miguel Sarmiento Martínez Universidad Nacional Autónoma de México

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:20–9:40 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

El Índice de Integridad de Cuencas (IWI) se ha consolidado como una herramienta para evaluar el estado funcional de las cuencas hidrográficas mediante la integración de indicadores asociados con procesos hidrológicos, ecológicos y presiones de origen antrópico. Desde su desarrollo inicial, el IWI ha demostrado su utilidad para apoyar la priorización de acciones de conservación y restauración, así como la planificación territorial y la gestión integrada de cuencas. El presente trabajo analiza la evolución del IWI mediante una revisión crítica de su estado del arte, identificando los principales avances conceptuales, metodológicos y aplicaciones desarrolladas a nivel internacional y nacional. Se revisan los fundamentos del índice, las estrategias empleadas para su adaptación en distintos contextos geográficos y los retos asociados con la disponibilidad, calidad e integración de información geoespacial. Como parte de esta revisión se presentan las experiencias desarrolladas en México, destacando la aplicación del IWI en la microcuenca La Laborcilla, Querétaro, como un caso representativo que evidencia su utilidad para identificar gradientes de integridad y apoyar la gestión de cuencas. Finalmente, se discuten las perspectivas de evolución del IWI hacia una nueva generación de metodologías orientadas a incrementar su capacidad de representación de los procesos que determinan la integridad de las cuencas. Esta evolución plantea una transición desde el uso predominante de indicadores proxy hacia la incorporación de variables funcionales derivadas del balance hídrico y la hidrogeomorfología que permitan una evaluación más robusta. Asimismo, se propone ampliar el alcance del índice mediante la estimación de escenarios futuros de integridad, considerando que los efectos del cambio climático no pueden evaluarse sobre cuencas estáticas, sino sobre sistemas que evolucionan simultáneamente debido a las transformaciones del territorio. En este sentido, se plantea la necesidad de integrar de manera paralela escenarios de cambio climático y de transformación de la cuenca para estimar umbrales de resiliencia e integridad futura, fortaleciendo el potencial del IWI como herramienta para la toma de decisiones, el ordenamiento territorial, la evaluación de impacto ambiental y la gestión adaptativa de los recursos hídricos.

Palabras clave: *Integridad ecohidrológica, Gestión de cuencas, Gobernanza del agua, Planificación territorial, Toma de decisiones*

ID 232

Análisis hipsométrico de la cuenca del Valle de los Espejos bajo control tectónico-estructural mediante Sistemas de Información Geográfica.

Rene Hernández Olivares Instituto Tecnológico Superior de Tacámbaro

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

La cuenca del valle de Los Espejos se ubica al norte del Estado de México, dentro del graben de Acambay. En ella afloran rocas volcánicas, depósitos lacustres, aluviones y coluviones; que están afectados por el sistema de fallas Taxco-San Miguel de Allende y Morelia-Acambay. El objetivo de este trabajo fue evaluar la evolución geomorfológica de la cuenca del valle de Los Espejos mediante el análisis morfométrico e hipsométrico, para relacionarla con la edad y el contexto geológico-estructural de las unidades litológicas que la conforman. Se procesaron curvas de nivel obtenidas del INEGI escala 1:50 000 mediante SIG y se realizó trabajo de campo, durante la primera etapa se generarón el MDE y modelo hipsométrico; este último se estructuró en veintiocho intervalos para generar la curva y calcular la integral hipsométrica. Posteriormente se reconocieron las unidades litológicas y se integraron estudios geológicos previos en el graben para complementar la cartografía geológica-estructural. Los análisis indican que la cuenca tiene una superficie de 195.62 km2, sus altitudes máxima y mínima (3228.82-2451.48 msnm) mantienen 777.34 metros de desnivel; su forma semicircular y factor de forma (0.66) sugieren una geometría moderadamente compacta; la disección de drenaje es de 2.137 km/km2. El cauce principal es de sexto orden, los patrones de drenaje son centrípeto, paralelo y radial; asociados a fallas y aparatos volcánicos en la cuenca. La estimación de la curva hipsométrica sugiere una etapa avanzada corroborándose con la integral hipsométrica de 0.2. Destacan fallas normales como Acambay-Tixmadejé en el norte y Pastores al sur, ambas con dirección E-W, además, lineamientos con tendencia NE-SW. La sucesión litológica está constituida por riolita en la base con edad de 30.66±0.17 Ma, expuesta al norte; sucesivamente se emplazaron las andesitas, dacitas y basaltos del Terciario-Cuaternario en toda la cuenca; mientras los depósitos lacustres condicionan las partes deprimidas, en cambio, los aluviones y coluviones dan lugar a zonas de pie de monte. Los resultados indican una cuenca desarrollada sobre unidades litológicas de edades contrastantes y afectada por estructuras de actividad relativamente reciente, cuyo relieve presenta una evolución geomorfológica avanzada.

Palabras clave: *Cuenca, Valle de los Espejos, Graben, fallas*

ID 233

Respuesta de los macroinvertebrados acuáticos ante la fragmentación múltiple en la subcuenca Atoyac-Salado, Oaxaca, México

Itzel Gaytán-Velasco Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional • **Fernando Gumeta-Gómez** Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. Investigador por Méxic • **Gustavo Hinojosa-Arango** Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. Investigador por Méxic

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:00–10:20 · Sala 1. Cuenca de México

Los ríos sufren una pérdida progresiva de conectividad ecohidrológica debido al cambio climático, la contaminación y la fragmentación del hábitat provocada por barreras artificiales como grandes presas (>15m de altura en la cortina o >1,000,000 m3). Si bien su efecto sobre las comunidades acuáticas está bien documentado, principalmente en ecosistemas templados, aún es limitado la compresión del efecto de la fragmentación múltiple mediante barreras físicas de dimensiones pequeñas (<10 m de corina) como bados, retenes/represas y diques en ecosistemas (sub)tropicales. En la subcuenca del río Atoyac-Salado, Oaxaca, México el estrés hídrico ha generado que los ríos estén altamente intervenidos por barreras de pequeñas dimensiones. El objetivo de esta investigación es analizar la respuesta de las comunidades de macroinvertebrados acuáticos ante el gradiente de fragmentación múltiple por pequeñas barreras en la subcuenca, integrando herramientas fotogramétricas de alta resolución. Se establecieron cinco sitios de muestreo (tramos de 500 m del río acotados entre 1000–2000 m.s.n.m.) que abarcan un río de referencia sin barreras y cuatro ríos expuestos a diferentes grados de fragmentación física. En cada sitio se realizan monitoreos de macroinvertebrados durante las temporadas de secas y postlluvias, con tres puntos cada 50 metros antes, durante y después de la barrera cuenca abajo. El componente hidromorfológico se evalúa mediante fotogrametría aérea con Vehículos Aéreos No Tripulados para clasificar los cauces bajo el Sistema de Rosgen y georreferenciar las barreras. Paralelamente, se determinan parámetros fisicoquímicos in situ y nutrientes en laboratorio, y se recolectan comunidades de macroinvertebrados acuáticos utilizando una red tipo «D», identificándolos a nivel de familia. Mediante análisis multivariados se evalúa el impacto de la pérdida de conectividad sobre los grupos funcionales. Se espera demostrar que las barreras artificiales de menor dimensión alteran los parámetros físico-químicos aguas abajo del cauce, que aunado a la pérdida de conectividad reduce la diversidad alfa, incrementando la dominancia de taxones tolerantes. Con este estudio esperamos aportar evidencias científicas sobre el impacto de múltiples barreras físicas sobre la salud de los ecosistemas fluviales, que ayude a diseñar estrategias para mitigar sin perder los beneficios que traen las represas y diques para la seguridad hídrica local.

Palabras clave: *Conectividad fluvial, bioindicadores, fotogrametría con VANT*

ID 234

Derecho humano al saneamiento en el marco del Plan de Justicia del Pueblo P'urhépecha en la cuenca del Lago de Pátzcuaro

Erandi Amor Castillo Pérez Instituto Mexicano de Tecnología del Agua • **Roberto Romero Pérez** Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:10–13:30 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

El derecho humano al saneamiento es uno de los componentes más rezagados del derecho humano al agua en México y está intrínsecamente vinculado con el medio ambiente sano. Más de un tercio de las plantas de tratamiento del país está fuera de operación, principalmente por limitaciones financieras y falta de personal capacitado. En localidades de menor tamaño se han experimentado soluciones basadas en la naturaleza, como humedales artificiales y lagunas de estabilización; en comunidades más pequeñas e indígenas, las letrinas, los baños secos y las fosas sépticas siguen siendo la realidad de muchas personas, e incluso persiste la defecación al aire libre. Esta ponencia analiza el caso de la cuenca del Lago de Pátzcuaro, donde la política pública de saneamiento ha generado desigualdades en el acceso y vulnerabilidades sociales en poblaciones ribereñas, isleñas e indígenas. El análisis se basa en una metodología mixta cualitativa-cuantitativa con enfoque transdisciplinario. Las localidades indígenas de Pátzcuaro presentan el caso más crítico: solo 56.1% de las viviendas dispone de excusado sanitario y 42.7% utiliza letrina; algo similar ocurre en Erongarícuaro (62.4% y 36.4%) y Tzintzuntzan (73.7% y 24.6%). Es decir, hasta casi una de cada dos viviendas depende de letrinas rudimentarias y persisten hogares sin ninguna de estas opciones, lo que implica defecación al aire libre. Desde la perspectiva de derechos humanos, cada hogar sin una instalación mínima para la disposición segura de excretas representa una violación al derecho al saneamiento y un riesgo comunitario. Actualmente, la cuenca está intervenida a nivel federal por diversos instrumentos de planeación; el Plan Michoacán por la Paz y la Justicia incluye en su cuarto eje la infraestructura de agua potable, riego y saneamiento y, en el duodécimo, los Planes de Justicia para pueblos indígenas. Mientras el primero responde a una visión centralista top-down, el Plan de Justicia del Pueblo P'urhépecha tendría que operar con una lógica distinta para impulsar una política de saneamiento que reduzca las brechas de desigualdad y avance hacia la justicia socioambiental en la cuenca. Los datos presentados forman parte de una investigación en curso financiada por la SECIHTI .

Palabras clave: *Pueblos indígenas, justicia hídrica y socioambiental*

ID 235

Incidencia socioambiental para el acompañamiento comunitario en el río Atoyac, Oaxaca.

Alejandra Rojas-Olivos Secihti comisionada en CIIDIR IPN Unidad Oaxaca • **Fernando Gumeta-Gómez** Secihti comisionado en CIIDIR IPN Unidad Oaxaca • **Mayrén Alavez Vargas** Secihti comisionada en UAM Xochimilco • **Gustavo Hinojosa-Arango** Secihti comisionado en CIIDIR IPN Unidad Oaxaca • **Baldomero Hortencio Zárate-Nicolás** IPN CIIDIR Unidad Oaxaca

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:00–10:20 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

El río Atoyac Oaxaca, el cual es la principal fuente de agua para la Ciudad de Oaxaca, Zona Conurbada y municipios aledaños, presenta una grave contaminación y deterioro ambiental con múltiples riesgos potenciales a la salud, la biodiversidad y al patrimonio cultural. En 2018, Litigio Estratégico Indígena A.C. ganó un amparo donde el Poder Judicial de la Federación ordenó a 18 autoridades federales, estatales y municipales tomar acciones para sanearlo y preservarlo. En agosto del 2024, con la aprobación del proyecto Pronaii 2024-174 otorgado por la Secihti (antes CONAHCyT), se formó el colectivo de Investigación e Incidencia establecido en el CIIDIR IPN Unidad Oaxaca con la finalidad de generar estrategias colaborativas para la reapropiación del ciclo socionatural del agua, mediante acciones de restauración, monitoreo y cultura del agua para el bien común y la justicia ambiental en el río Atoyac, Oaxaca. El presente trabajo integra los resultados obtenidos durante dos años de trabajo de este colectivo, entre los que se encuentran, la creación del Laboratorio de Investigación e Incidencia Socioambiental (LIIS) destinado para el acompañamiento de la Red MACVO (Red de Monitoreo del Agua Comunitaria de los Valles Centrales de Oaxaca), formada por monitores capacitados a partir de talleres realizados por el colectivo, creación del geoportal del colectivo de investigación e incidencia https://giisa.ciidiroaxaca.ipn.mx/ donde se presentan los resultados del monitoreo de 63 muestras de agua, obtenidas por los integrantes de la Red MACVO y analizadas en el LIIS, para su consulta, así como tres números del Boletín Digital Cuenca Viva, como dossier de divulgación científica y las evidencias de la organización del 1er. Festival por el Atoyac. Si bien estos procesos emergieron en condiciones favorables, las posibilidades de futuro residen en la propia articulación situada entre comunidades, academia y dependencias de gobierno, en la construcción progresiva de instrumentos que potencian las capacidades colectivas de acción ordenada y coordinada y en la producción del nicho adecuado para su desarrollo hacia un enfoque que considere el bien común.

Palabras clave: *Laboratorio de Investigación e Incidencia Socioambiental, Monitoreo participativo, Geoportal, Ciclo Socionatural del Agua, Boletín digital Cuenca Viva*

ID 236

Decreto de reserva de agua en Guanajuato: asimetrías territoriales y exclusión de Municipios dentro de las cuencas proveedoras como beneficiarios.

Diana Vianey Alvarado Castro Universidad de Guanajuato • **Marlen Jiménez Méndez** Universidad de Guanajuato • **Edgar Pedro Méndez Vázquez** Universidad de Guanajuato - Universidad Autónoma de Querétaro

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:00–9:20 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

La creciente escasez hídrica en México ha impulsado la adopción de instrumentos de gestión orientados a garantizar abastecimiento futuro de agua. En este contexto, el Decreto de Reserva de Agua Guanajuato UCAJ (2019, actualizado en 2022) reservó 181.71 Mm3 de agua superficial provenientes de las cuencas Río Santa María 2, Río Santa María 3, Río Victoria y Río Extóraz para usos domésticos y públicos urbanos hasta finales de siglo. Sin embargo, la distribución territorial de los beneficios ha generado interrogantes sobre su equidad y sus implicaciones para la justicia hídrica. Este estudio analiza las asimetrías distributivas del decreto, con especial atención al caso del municipio de Atarjea, excluido como beneficiario a pesar de que el 96.58 % de su territorio se localiza dentro de la cuenca Río Santa María 3. La investigación combinó análisis documental del decreto y sus antecedentes normativos, procesamiento de información geoespacial de las cuencas, revisión de concesiones de agua del REPDA y estimaciones de demanda hídrica actual y futura con base en tendencias demográficas municipales. Los resultados muestran que más del 93 % del volumen reservado se destinaría a municipios ubicados fuera de las cuencas decretadas, principalmente en regiones del Bajío con elevados niveles de consumo hídrico, mientras que los municipios que aportan territorio a las cuencas reciben una proporción mínima del recurso. Asimismo, se identificaron inconsistencias en las estimaciones oficiales de disponibilidad hídrica, con reducciones superiores al 70 % entre 2008 y 2023 y casos en los que los volúmenes reservados superan la disponibilidad más recientemente estimada. La proyección de demanda indica que el consumo estatal podría duplicarse hacia 2080, reduciendo la capacidad del decreto para atender las necesidades futuras. Se concluye que el Decreto UCAJ reproduce asimetrías territoriales al privilegiar áreas externas a las cuencas proveedoras y excluir municipios con alta dependencia hídrica y condiciones de marginación, como Atarjea. El caso evidencia la necesidad de fortalecer los criterios de asignación, la transparencia y la gobernanza del agua para garantizar una gestión más justa, sostenible e intergeneracional.

Palabras clave: *Trasvase, crisis hídrica, sostenibilidad intergeneracional, gobernanza del agua*

ID 237

Evaluación de retención de sedimentos y carbono en barreras de piedra para la restauración de cuencas en Tierra Blanca, Guanajuato.

Yuritzy Vianney Meza Rosales Universidad de Guanajuato • **Danna Kelly Arvízu Briones** Universidad de Guanajuato • **Edgar Pedro Méndez Vázquez** Universidad de Guanajuato - Universidad Autónoma de Querétaro

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 13:50–14:10 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

La erosión hídrica constituye una de las principales causas de degradación de los ecosistemas forestales y productivos de la Sierra Gorda de Guanajuato. Como estrategia de restauración, durante 2024 se construyeron 16,800 m lineales de barreras de piedra acomodada en curvas de nivel en el Ejido El Roble, municipio de Tierra Blanca, Guanajuato, con financiamiento del componente RFM1. Restauración de Cuencas Prioritarias del Programa Desarrollo Forestal Sustentable para el Bienestar de la Comisión Nacional Forestal. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la capacidad de estas obras para retener sedimentos y contribuir a la recuperación de las funciones ecológicas del suelo durante su primer año de operación. Para ello, se realizaron muestreos sistemáticos cada 200 m de barrera, cuantificando el volumen de sedimentos acumulados en secciones de 1 m lineal con el propósito de estimar la retención total generada por las obras. Adicionalmente, se recolectaron muestras de suelo para determinar densidad aparente, contenido de humedad y carbono orgánico, variables indicadoras de la calidad y capacidad de recuperación del recurso edáfico. Los resultados evidencian una importante captura de sedimentos en las áreas intervenidas, confirmando la efectividad de las barreras de piedra como práctica de conservación de suelo en un entorno caracterizado por altas tasas de erosión. La retención de materiales finos y materia orgánica favorece la formación de nuevos horizontes superficiales, incrementa la capacidad de almacenamiento de agua y genera condiciones propicias para la regeneración de la vegetación y la restauración progresiva del ecosistema forestal. Asimismo, los sedimentos retenidos reducen el transporte de partículas hacia la presa El Mal Paso, ubicada aguas abajo, contribuyendo a prolongar su vida útil y a mantener los servicios que presta para el abastecimiento de agua destinada al ganado y a parcelas agrícolas del ejido. Este trabajo fue desarrollado en el marco de las Unidades de Aprendizaje de Conservación de Suelo, Agua y Energía del Programa de Ingeniería en Agronomía de la Universidad de Guanajuato, fortaleciendo el vínculo entre la formación académica, la investigación aplicada y la restauración de cuencas prioritarias.

Palabras clave: *Carbono orgánico del suelo, conservación de suelo, servicios ecosistémicos, regeneración forestal*

ID 238

La política hídrica que queremos:Decálogo de la participación ciudadana en el Estado de México

Colectivo REZONAR Red Zona Nororiente Acuerpando Resistencias • **Adriana Saldaña Espejel** Juntos por la cuenca del río San Juan

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 13:10–13:30 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

El agua es un bien común que sostiene la vida, nos vincula y articula. Sin embargo, su acceso está en riesgo y se acompaña

de un contexto de crisis, violencia, extractivismo e injusticia desmedida. En el Estado de México actualmente no existe una Ley de Participación ciudadana y en materia hídrica la participación es sumamente limitada. REZONAR somos personas y organizaciones diversas que, desde nuestras comunidades, participamos activamente en la defensa y cuidado del territorio y de las aguas, nos guían los principios de autonomía, colaboración y responsabilidad colectiva. En Rezonar unimos nuestros esfuerzos, experiencias y conocimientos para co-construir y proponer principios que buscan fortalecer la participación ciudadana en las políticas hídricas que impactan nuestros territorios. Proponemos diez principios para fortalecer la participación ciudadana en la política hídrica del Estado de México, priorizando derechos, accesibilidad, autonomía, enfoque de cuenca, inclusión de grupos prioritarios, presupuesto público participativo, transparencia, mecanismos vinculantes y fortalecimiento de la democracia directa. Nuestro decálogo busca garantizar derechos, prevenir el saqueo y promover una gestión comunitaria, intercultural, de género y no antropocéntrica del agua.

Palabras clave: *Incidencia ciudadana, derecho humano al agua, mecanismos vinculantes*

ID 239

Aprovechamiento de agua pluvial en campus universitario

Denise Montserrat Bautista Urbina Universidad Michoacana De San Nicolas De Hidalgo • **Sonia Tatiana Sánchez Quispe** Universidad Michoacana De San Nicolas De Hidalgo • **Juan Angel Saucedo García** Universidad Michoacana De San Nicolas De Hidalgo

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

Ante los desafíos globales derivados del cambio climático y la creciente presión sobre las fuentes convencionales de agua, las instituciones de educación superior enfrentan el reto de garantizar un abastecimiento hídrico seguro y sostenible para sus comunidades universitarias. En este contexto se diseñó e implementó un sistema de captación y tratamiento de agua pluvial para consumo humano en la Facultad de Ingeniería Civil del campus de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. El sistema integra una etapa de captación, filtración y desinfección, con el objetivo de proporcionar una fuente segura y complementaria de agua potable que reduzca la dependencia de fuentes convencionales y mitigue el impacto ambiental asociado a su extracción y distribución. Para el diseño se consideraron las características constructivas del edificio, las restricciones normativas y presupuestarias, y la disponibilidad de tecnologías y materiales, priorizando eficiencia y costo-disponibilidad. El sistema se encuentra actualmente en operación, y su viabilidad para consumo humano se respalda con el monitoreo de calidad del agua realizado bajo la NOM-127-SSA1-2021. Se espera que este caso, que integra captación, tratamiento y validación de calidad, pueda replicarse en edificios con características similares, contribuyendo a fortalecer la gestión sostenible del agua potable en campus urbanos.

Palabras clave: *autosuficiencia hídrica, edificaciones universitarias, cambio climático, resiliencia hídrica*

ID 240

Zonas de protección hidrogeológica en cuencas Kársticas: caso estudio zona Metropolitana Mérida, Yucatán.

Iris Neri Flores Escuela Nacional de Estudios Superiores Unidad Mérida UNAM • **Pavel Ernesto Popoca Cruz** Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad. Instituto de Ecología. Unidad Mérida. UNAM • **Bertha Hernández Aguilar** Laboratorio Nacional de Ciencias de la Sostenibilidad. Instituto de Ecología. Unidad Mérida. UNAM

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 13:30–13:50 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

El término cuenca Kárstica se ha definido en esta propuesta considerando el enfoque de cuenca hidrográfica, según su delimitación por parteaguas, lo que permite integrar un análisis cuenca-acuífero. El objetivo de este estudio es identificar sitios prioritarios de protección hidrogeológica. La metodología propuesta considera la integración sobre la localización de cenotes, piezometría, edafología, uso de suelo y vegetación, elevación del terreno e información de niveles freáticos con base en el monitoreo de pozos artesanales de la zona. Se realizó un criterio de expertos para asignar el nivel de priorización con base en Sistemas de Información Geográfica, para la identificación de zonas de Protección Hidrogeológica mediante análisis espacial. Esta priorización consiste en la asignación de calificadores conceptuales: Muy alto, Alto y Medio. El área de estudio es la zona Metropolitana de Mérida, que la integran los municipios de Mérida, Umán, Kanasín, Conkal y Ucú. Los resultados muestran que la zona de recarga corresponde al sur de Mérida, donde se localiza la Reserva Ecológica de Cuxtal, así como al Noreste, en Conkal. Esta aproximación identifica estas zonas de importancia hidrogeológica, donde la participación de un monitoreo comunitario podría fortalecer la conservación de sitios estratégicos para el cuidado del agua subterránea, la cual es la principal fuente de suministro en cuencas Kársticas como la de Mérida, Yucatán.

Este estudio es gracias al proyecto PAPIIT IA301525: Retos de la gobernanza de un sistema socio hidrológico vulnerable: el caso del abastecimiento de agua en Mérida, Yucatán.

Palabras clave: *Abastecimiento de agua, Acuífero Yucatán, Niveles freáticos, Pozos artesanales, Monitoreo Comunitario*

ID 241

Monitoreo de calidad del agua pluvial como herramienta de gestión hídrica en cuencas urbanas

Denise Montserrat Bautista Urbina Universidad Michoacana De San Nicolas De Hidalgo • **Sonia Tatiana Sánchez Quispe** Universidad Michoacana De San Nicolas De Hidalgo • **Juan Angel Saucedo García** Universidad Michoacana De San Nicolas De Hidalgo

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:40–10:00 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

En las cuencas urbanas, el agua pluvial representa un recurso con alto potencial para complementar el abastecimiento hídrico convencional; sin embargo, su aprovechamiento seguro requiere conocer previamente su calidad, ya que puede verse afectada por la contaminación atmosférica y por el arrastre de partículas durante el escurrimiento sobre techos y superficies urbanas. En este trabajo se presenta el monitoreo de la calidad del agua pluvial captada en el campus de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, como herramienta para orientar la toma de decisiones en la gestión hídrica a

escala urbana. Se evaluaron parámetros fisicoquímicos —pH, turbidez y conductividad eléctrica— a partir de muestras recolectadas durante una semana de monitoreo, en el marco de una campaña que se plantea extender hasta completar un ciclo mensual de muestreo. Los valores obtenidos se contrastaron contra los límites establecidos en la NOM-127-SSA1-2021, con el fin de evaluar la viabilidad del recurso para el uso propuesto. Los resultados preliminares indican que el agua pluvial monitoreada cumple con la normatividad correspondiente, confirmando su viabilidad como fuente complementaria dentro de un sistema de aprovechamiento a nivel de campus universitario. Estos hallazgos, aun preliminares, evidencian la importancia del monitoreo continuo de la calidad del agua pluvial como una herramienta clave dentro de los esquemas de gestión integral de cuencas urbanas, respaldando con evidencia técnica el diseño e implementación de sistemas de captación seguros y contribuyendo a la resiliencia hídrica ante el cambio climático.

Palabras clave: *parámetros fisicoquímicos, NOM-127, agua potable, cuenca urbana*

ID 242

Caracterización y alternativas de restauración para una cárcava de alta pendiente generada por lluvias extremas en Sierra Gorda de Guanajuato.

López Muñiz Leonardo Universidad de Guanajuato • **Rangel Ortíz Nancy Valeria** Universidad de Guanajuato • **Edgar Pedro Méndez Vázquez** Universidad de Guanajuato - Universidad Autónoma de Querétaro

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 14:10–14:30 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

Las lluvias torrenciales registradas en junio de 2024 en la comunidad de Don Blas, municipio de Tierra Blanca, Guanajuato, desencadenaron un alud de tierra que transformó un cauce de primer orden en una cárcava activa de gran magnitud, provocando la pérdida de suelo, cobertura vegetal y funciones ecosistémicas asociadas al sistema hidrológico local. El presente estudio tuvo como objetivo caracterizar física y geomorfológicamente la cárcava generada, así como evaluar alternativas técnicas para su restauración y estabilización. La caracterización se realizó mediante técnicas de fotogrametría aérea y análisis espacial, permitiendo obtener modelos digitales de elevación, perfiles longitudinales y secciones transversales para estimar su planimetría y altimetría. Los resultados identificaron una cárcava con más de 350 m de desnivel altitudinal, anchos de sección de hasta 12.3 m y procesos de socavamiento que alcanzan profundidades de 3.8 m. La magnitud del fenómeno evidencia una rápida transición de un cauce previamente estable hacia una condición de erosión acelerada con pérdida significativa de suelo y conectividad ecológica. Con base en el diagnóstico, se diseñó una propuesta de intervención orientada a reducir la energía de los escurrimientos, favorecer la retención de sedimentos y promover la recuperación progresiva del ecosistema. Como parte de las acciones iniciales se construyó una presa filtrante de piedra acomodada con fines demostrativos y académicos dentro de la Unidad de Aprendizaje de Conservación de Suelo, Agua y Energía del Programa de Ingeniería en Agronomía del Centro Interdisciplinario del Noreste de la Universidad de Guanajuato. Adicionalmente, se desarrolló una propuesta para el control de cárcavas de alta pendiente (>50 %), basada en el uso de estructuras reforzadas mediante varillas de acero ancladas al terreno natural y elementos pétreos y vegetales de bajo costo y disponibilidad local. El análisis considera criterios técnicos, económicos y de restauración ecológica para determinar la viabilidad de las obras propuestas. Los resultados esperados aportarán elementos para el diseño de estrategias de restauración aplicables a cárcavas severas en regiones montañosas, contribuyendo a la conservación del suelo, la reducción de riesgos por erosión y la recuperación de servicios ecosistémicos en cuencas degradadas.

Palabras clave: *Fotogrametría, erosión acanalada, presas filtrantes, restauración activa*

ID 243

Cimas y Cañadas: Diagnóstico espacial y acción comunitaria para la restauración y monitoreo de microcuencas en la Región Monarca

Eligio García Serrano Fondo de Conservación del Eje Neovolcánico • **Adriana Carolina Flores Díaz** Universidad Iberoamericana • **Ramón Guadarrama León** Fondo de Conservación del Eje Neovolcánico • **Alexander Quevedo Chacón** Consultor Independiente • **Adolfo Salinas Vargas** Consultor Independiente

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:00–9:20 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

La estrategia Cimas y Cañadas del Fondo de Conservación del Eje Neovolcánico (FOCEN) busca proteger los sitios de hibernación de la mariposa monarca en el Centro de México mediante la restauración forestal e hídrica a escala de microcuenca y la participación comunitaria. La Región Centro y Eje Neovolcánico enfrenta degradación forestal asociada al cambio climático y presión sobre las fuentes de agua que sostienen las condiciones microclimáticas de las cimas, donde se ubican las colonias hibernantes, y de las cañadas, arroyos y riberas usados por las mariposas para apareamiento e hidratación y que albergan reservorios importantes de biodiversidad, asimismo, en estas corrientes la vegetación ribereña juega un papel fundamental: provee sombra —manteniendo el agua fresca—, aporta hojarasca como fuente primaria de energía y filtra escorrentías contaminadas. El objetivo de este trabajo es presentar el diagnóstico técnico-participativo y las acciones colectivas de restauración y monitoreo implementadas en microcuencas prioritarias dentro de tres Áreas Naturales Protegidas Federales y un Área Natural Protegida Estatal, pertenecientes a la Región Monarca y al Gran Bosque de Agua. La metodología combina un análisis cartográfico y de modelación espacial a escala de microcuenca hidrográfica, con un balance hídrico superficial mensual mediante los métodos Thornthwaite-Mather y Número de Curva del NRCS, con la implementación en campo de talleres comunitarios, recorridos de selección de sitios y brigadas de restauración riparia junto a tres núcleos agrarios. Entre 2025 y 2026 se lograron avances significativos a través de la implementación de talleres participativos para el diagnóstico socioambiental y capacitación en acciones restauración y monitoreo, la conformación de tres brigadas comunitarias que implementaron acciones para la restauración y monitoreo dentro sitios de las microcuencas prioritarias, acuerdos comunitarios ante las asambleas de los núcleos agrarios, y la participación en iniciativas de ciencia ciudadana para documentar la biodiversidad asociada a los ríos y riberas mediante la iniciativa global The Home River Bioblitz. Se concluye que la integración de diagnósticos técnico-científicos con la acción colectiva comunitaria fortalece la conectividad ecológica y social de las microcuencas, sentando las bases para escalar la estrategia Cimas y Cañadas hacia un manejo bosque-agua adaptado al cambio climático en la Región Monarca.

Palabras clave: *Balance hídrico, macroinvertebrados, comunidades locales*

ID 244

Delimitación y Manejo del Bosque De Agua en Guanajuato para la Provisión de Servicios Ecosistémicos, Implementando Soluciones Basadas en Naturaleza.

Consuelo Blancas Hernández Secretaría del Agua y Medio Ambiente • **Ever Chávez Ornelas** Secretaría del Agua y Medio Ambiente • **Noemí Verenice Magaña Ramírez** Secretaría del Agua y Medio Ambiente

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

Un ecosistema forestal sano es vital para el equilibrio del planeta, desempeñan un papel crucial con la provisión de servicios ambientales que regulan del clima, conservan procesos hidrológicos y corredores biológicos. En 2019 el Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato (IPLANEG) registró un porcentaje de 39% del total de la extensión territorial cubierta por ecosistemas forestales, para el año 2024 se reporta en el proceso de actualización del PEDUOET 2050 que la cobertura vegetal por ecosistemas forestales decayó al 34%. Es bien sabido en el fenómeno del cambio climático que, el aumento de temperatura, el cambio de uso de suelo, la fragmentación del paisaje, la pérdida de biodiversidad y las actividades antropogénicas humanas han influido directamente en la perdida de cobertura vegetal o la disminución de ecosistemas forestales en el estado, lo que ha desencadenado la carencia de bienes ecosistémicos proporcionados por los servicios ambientales. Mantener un equilibrio económico, ecológico y social es un reto para los gobiernos y Guanajuato no es la excepción, implementar acciones que fomenten la restauración, la conservación de ecosistemas forestales y su cobertura vegetal es una estrategia inminente. La delimitación y manejo de un Bosque de Agua en Guanajuato tiene por objetivo establecer estrategias para la implementación de soluciones basadas en la naturaleza que permitan sistemas productores sostenibles, reducción de desastres, restauración y conservación de ecosistemas, disminución en aumento de temperatura, desarrollo de ciudades sostenibles y estándares para la Gobernanza local y valorización de ecosistemas forestales. Se proyecta la implementación mínima de 5 líneas de acción para el manejo de un polígono de 245 mil hectáreas delimitando por factores como su hidrología y la cobertura vegetal, que incluyen: la colaboración interinstitucional, manejo de áreas naturales protegidas, compensación ambiental, voluntariado e investigación. Estas líneas de acción contemplan, conservación de ecosistemas con una cobertura vegetal de más del 50% y la restauración ecológica en al menos 1,000 hectáreas de este polígono, estas acciones se implementarán bajo un esquema de desarrollo comunitario y la creación de una derrama económica dentro de las comunidades de este Bosque de Agua en un periodo de 4 años

Palabras clave: *Conservación, Restauración, Interinstitucionalidad, Ecosistemas Forestales*

ID 245

Viveros familiares para la restauración de la cuenca del lago de Cuitzeo

Adriana Hernández Castro Panorama Ambiental A.C. • **Frida Sauno Contreras** Panorama Ambiental A.C. • **Luis Alberto Zamudio Ibarra** Lanchas y Redes • **Blanca Alejandra Jacobo Arguello** Lanchas y Redes

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 10:20–10:40 · Sala 3. Cuenca del Pánuco

La cuenca del lago de Cuitzeo enfrenta un acelerado proceso de degradación ambiental ocasionado por la deforestación, el cambio de uso de suelo, la expansión urbana y las actividades agropecuarias intensivas. Estas presiones han favorecido la pérdida de cobertura forestal, la erosión de los suelos, el azolve y la disminución de la infiltración del agua, afectando el equilibrio hidrológico y la resiliencia de los ecosistemas de la cuenca. Como estrategia de restauración con participación ciudadana, se implementó un modelo de producción de especies forestales nativas mediante la instalación de viveros en pequeñas unidades familiares ubicadas en comunidades de la ribera del lago de Cuitzeo. El modelo busca fortalecer las capacidades locales para la producción de planta adaptada a las condiciones ambientales de la región y promover la corresponsabilidad comunitaria en la recuperación de la cobertura forestal. La metodología comprende la identificación de árboles semilleros, la recolección y selección de germoplasma, la evaluación de viabilidad, la germinación, el trasplante y el manejo de las plántulas hasta alcanzar las condiciones adecuadas para su establecimiento en acciones de restauración. Paralelamente, se ha iniciado un banco comunitario de semillas para conservar germoplasma de especies cuya disponibilidad es limitada. Actualmente operan viveros familiares con la producción de aproximadamente veinte especies forestales nativas de bosque templado y selva baja caducifolia. Los avances obtenidos muestran que la producción local de especies nativas favorece una mayor adaptación y supervivencia en campo respecto a especies introducidas, además de fortalecer la participación de las familias en los procesos de restauración ecológica y conservación de la biodiversidad. La experiencia demuestra que los viveros familiares constituyen una estrategia replicable para integrar la participación comunitaria en el manejo de cuencas, incrementando la disponibilidad de especies nativas para reforestación y contribuyendo a la recuperación de los servicios ecosistémicos del lago de Cuitzeo y su territorio de influencia.

Palabras clave: *Restauración de cuencas, viveros familiares, especies nativas, Lago de Cuitzeo, participación comunitaria*

ID 246

Administración del agua de riego: un estudio de caso en el distrito de riego en el sureste de México

Blanca Eneida Mazariegos García Universidad Autónoma Chapingo

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:00–9:20 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La transferencia de los Distritos de Riego (DR) a las Asociaciones de Usuarios del Agua (AUA) constituyó uno de los principales ejes de la reforma hídrica impulsada en México desde la década de 1990. Este trabajo analiza el caso del Distrito de Riego 059 Río Blanco (DR 059), Chiapas, con el objetivo de evaluar los alcances de esta política después de más de tres

décadas de operación. El análisis de los aspectos administrativos es fundamental para evidenciar los alcances de la política de transferencia de los módulos de riego, desde el análisis institucional, buscamos analizar las instituciones locales para el manejo de recursos de uso común. El estudio siguió una metodología cualitativa, se realizaron un total de 80 entrevistas semiestructuradas para recuperar testimonios. Los resultados muestran que la transferencia fortaleció la organización local, mejoró el orden en la distribución del agua y consolidó el papel de las AUA en la gestión cotidiana del riego. Sin embargo, persisten dependencias técnicas respecto de Comisión Nacional del Agua (Conagua) y limitaciones para el mantenimiento de la infraestructura. El caso de estudio evidencia la coexistencia entre las reglas formales del estado nación y la normatividad local establecidos en cada módulo de riego. Se concluye que la transferencia produjo avances significativos en el control operativo del riego, pero sus resultados son parciales respecto de los objetivos originales de la política pública, evidenciando una reconfiguración de las relaciones entre usuarios, Estado y agroindustria cañera.

Palabras clave: *Gestión del agua de riego, Agroindustria cañera, Asociaciones de Usuarios del Agua, Transferencia de distritos de riego, Chiapas*

ID 248

De la microcuenca al diseño urbano: una propuesta metodológica para integrar sistemas urbanos de drenaje sustentable en la planificación territorial.

Laura Guadalupe Becerril Medina Universidad de Guadalajara • **Francisco Jalomo Aguirre** Universidad de Guadalajara • **Adriana Hernández** Universidad de Guadalaja

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 9:20–9:40 · Sala 2. Cuenca Lerma-Chapala-Santiago

La creciente urbanización acelerada en las periferias metropolitanas han favorecido modelos de desarrollo que fragmentan el funcionamiento hidrológico del territorio, enfocándose tan solo en el desalojo inmediato de las aguas pluviales a través de infraestructura convencional. Esta investigación propone una metodología de planificación territorial basada en la microcuenca como unidad de análisis para implementar los modelos de Sistemas urbanos de drenaje sustentable (SUDS) en el diseño urbano. La propuesta metodológica parte de la caracterización integral de la microcuenca, con el propósito de identificar la aptitud territorial para incorporar soluciones basadas en la naturaleza. A partir de un diagnóstico se determina un proceso de selección de tipologías de SUDS, cuya aplicación responde a las condiciones específicas del territorio y no a soluciones estandarizadas. Se plantea un modelo de articulación entre infraestructura verde, gestión del agua y normativa urbana; mediante criterios de diseño para vialidades, parques, camellones, banquetas y espacios públicos. Orientados a recuperar el ciclo hidrológico natural, disminuir caudales pico, favorecer la infiltración, mejorar la calidad de agua y reducir el riesgo de inundaciones. Además se incorporan recomendaciones para integrar los SUDS en los instrumentos de ordenamiento territorial para nuevos desarrollos urbanos, fundamentado en el funcionamiento ecológico de la microcuenca y la coordinación entre instrumentos de gestión del agua y del territorio. Un enfoque metodológico replicable en ciudades que enfrentan expansión urbana sobre territorios hidrológicamente vulnerables.

Palabras clave: *Sistemas urbanos de drenaje sustentable, microcuenca, diseño urbano, gestión pluvial, planificación territorial, infraestructura verde*

ID 249

Colaboración y transdisciplinaria para el rescate del río San Juan, su cuenca y sus jagüeyes.

Adriana Saldaña Espejel Juntos por la cuenca del río San Juan/ Grupo de Sistematización de Cuencas de la REMEXCU • **Emma Espejel Aco** Juntos por la cuenca del río San Juan

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

Ubicada al noreste del Estado de México, la cuenca del río San Juan nace en Otumba, fluye a través del Valle de Teotihuacán hasta Acolman y la ciénega de San Juan. Esta conexión con el agua, como bien común, se pone de manifiesto con los dos patrimonios mundiales reconocidos por la UNESCO vinculados a este cauce: el Sistema Hídrico del Acueducto del Padre Tembleque y la Zona Arqueológica de Teotihuacán. Además, el río es uno de los nueve tributarios del Lago de Texcoco; este último fue declarado recientemente por el mismo organismo como el primer Sitio Ecohidrológico Demostrativo del país. No obstante su valor biocultural, la cuenca es objeto de la deforestación, la contaminación, la erosión y el azolve. Está presente también un vacío de información en las nuevas generaciones acerca de su riqueza histórica y cultural, así como de los importantes servicios ambientales que la cuenca aporta a la región y a la ZMVM. Este trabajo expone la experiencia de colaboración transdisciplinaria de la iniciativa Juntos por la cuenca del río San Juan para reactivar la memoria, la revaloración y el rescate colectivo de nuestra cuenca.

Palabras clave: *transdisciplina, investigación acción participativa, revaloración, patrimonio biocultural*

ID 250

Degradación y recuperación de la vegetación, erosión y calidad del agua en cuencas periurbanas del Bosque de Agua

Azucena Pérez-Vega Universidad de Guanajuato • **Jean Francois Mas Caussel** Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental • **Luis Ángel Macias Domínguez** Universidad de Guanajuato • **Maximino Hernández González** Universidad de Guanajuato • **Carolina Navarro Rodriguez** Universidad de Guanajuato

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 13:30–13:50 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La presente investigación evaluó, mediante datos de campo y teledetección, los cambios en el uso y cubierta del suelo, el índice de erosión y la calidad del agua en las cuencas periurbanas de la Esperanza y Soledad, en el llamado Bosque de Agua, Guanajuato, centro de México. Se evaluaron los cambios de uso del suelo y la degradación y/o recuperación de la cubierta vegetal con imágenes NDVI de SPOT (2010) y Sentinel-2 (2022), previamente homogeneizadas radiométrica y espacialmente. Se generó el índice de erosión (RUSLE) a partir de cartografía edáfica, pendiente, cubierta del suelo, obras de conservación y precipitación, factores que inciden en la turbidez, la sedimentación y la capacidad de almacenamiento de las represas. Se calcularon nueve índices de turbidez con bandas espectrales de Sentinel-2 y se tomaron muestras de agua en los embalses para medir parámetros fisicoquímicos (pH, oxígeno disuelto, conductividad eléctrica, turbidez, dureza, alcalinidad, sólidos suspendidos y transparencia). Entre 2010 y 2022, la margen

derecha de dos microcuencas de la cuenca de Soledad mostró recuperación de arbustos y pastizales sobre áreas sin vegetación (5,2% anual), mientras que la margen izquierda de la Soledad y la margen derecha de la Esperanza (parteaguas con población asentada) presentaron deforestación y degradación de bosques de encino cerrados hacia árboles medianos (pérdida del 4,86% anual). La relación entre los datos de campo y los índices de turbidez mostró una correlación de Pearson muy alta (r entre -0,75 y -0,93). La represa de Soledad presentó los valores más altos de sólidos suspendidos en la margen izquierda, y los más bajos en la microcuenca de la margen derecha de la Esperanza, donde la turbidez general fue mucho menor. Los mapas de turbidez derivados de teledetección constituyen un recurso eficaz, preciso, de bajo costo y alta resolución temporal para el monitoreo de la calidad del agua en embalses, y ofrecen información útil para la toma de decisiones de los organismos operadores y para el ordenamiento territorial del Bosque de Agua, en particular en las microcuencas con población asentada donde se concentra la pérdida de cobertura forestal.

Palabras clave: *Degradación, erosión, presas, cambio de uso de suelo, percepción remota*

ID 251

Estimación de la demanda de agua para riego en el Bajío guanajuatense mediante sensores remotos versus los volúmenes de agua del Registro Público de Derechos de Agua (REPDA).

Efren Israel Palafox Navarro Universidad de Guanajuato • **Azucena Pérez Vega** Universidad de Guanajuato • **Jean Francois Mas Caussel** Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

En las últimas décadas, la variabilidad climática y la sobreexplotación de los acuíferos han convertido al agua en un recurso estratégico y cada vez más limitado para los distintos sectores productivos del país. En México, la agricultura representa el principal consumidor de este recurso, al utilizar más del 76 % del agua disponible. En la cuenca Lerma-Chapala la región del Bajío guanajuatense presenta una importante actividad agrícola abastecida por el agua subterránea, mientras el Distrito de Riego 011 (DR-011) mantiene la concesión del agua almacenada en la Presa Solís. Actualmente dicha presa se vislumbra como la apuesta a la seguridad hídrica para las áreas agrícolas no concesionadas, así como el abastecimiento para las principales ciudades del estado de Guanajuato a través del megaproyecto Acueducto Solís–León entrando en competencia por el vital líquido. El objetivo de esta investigación es estimar el volumen de agua ocupado por el DR-011 y el área agrícola no concesionada desde dos fuentes de información. Dicha evaluación se llevó a cabo mediante el cálculo de la evapotranspiración de los diferentes cultivos presentes en las superficies irrigadas, utilizando imágenes satelitales obtenidas por el sensor MODIS comparando los volúmenes con el Registro Público de Derechos de Agua (REPDA). La metodología para el cálculo del consumo de agua desde las imágenes MODIS integra información meteorológica diaria, como temperatura, humedad, radiación solar y presión, densidad y el vigor de la vegetación, el albedo superficial y la cobertura del suelo. A partir de estos datos y con base en la ecuación de Penman-Monteith, se estiman los tres componentes de la evapotranspiración: evaporación del suelo, evaporación de la vegetación húmeda y transpiración de la vegetación seca. Los resultados muestran que el volumen de agua consumida por el DR011 desde los resultados de los datos del REPDA y los obtenidos de las imágenes MODIS es muy similar, pero para la superficie de riego no concesionada difieren. La información del REPDA tienen un importante porcentaje de información mal georreferenciada y los registros de los aprovechamientos en algunos casos están duplicados. Los resultados de evapotranspiración desde las imágenes pueden presentar también sesgos sistemáticos debido a la saturación de la señal en sensores multiespectrales, por lo que la combinación de fuentes ambas informaciones con lleva desafíos importantes para evaluar el consumo de agua con mayor precisión.

Palabras clave: *Agua de riego, REPDA, MODIS*

ID 252

Conflicto socioambiental e injusticia hídrica en una cuenca transfronteriza

Enrique Francisco Pasillas Pineda Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación de México

Cartel · Jueves 12 de noviembre · Área de carteles

Se aborda el estado de la justicia ambiental y la gestión del agua en la región fronteriza de Baja California, partiendo de una perspectiva basada en los derechos fundamentales. Para ello, se examina dos ejes estrechamente vinculados: por un lado, la descarga de aguas residuales que degradan el litoral costero compartido entre ambos países y, por otro, el conflicto socioambiental que persiste en la subcuenca del Arroyo Alamar del Río Tijuana. A partir de este análisis, se exploran las diversas causas y consecuencias de las crisis ambientales que afectan a una de las zonas metropolitanas con mayor densidad poblacional y niveles de contaminación en el noroeste de México.

Palabras clave: *Conflicto socioambiental, injusticia hídrica, cuenca transfronteriza, noroeste de México*

ID 253

Acaparamiento de agua e injusticia ambiental en cuencas hidrográficas: un índice espacial de riesgo para Uruguay

Ismael Diaz Isasa Universidad de la República

Ponencia oral · Jueves 12 de noviembre · 14:10–14:30 · Sala 5. Cuenca del Papaloapan

La creciente presión sobre los recursos hídricos constituye un gran desafío para la gestión de las cuencas hidrográficas. La expansión del agronegocio agrícola y forestal exótico intensifica los procesos de acaparamiento de agua. La conversión de ecosistemas naturales en monocultivos de alta demanda evapotranspirativa modifica los balances hidrológicos, reduce la disponibilidad de agua para funciones ecosistémicas y actividades productivas locales, y profundiza situaciones de injusticia ambiental, incluso en zonas templadas. Este trabajo desarrolla un Índice de Riesgo de Acaparamiento de Agua (IRAA) para evaluar espacialmente el riesgo de acaparamiento de agua en cuencas hidrográficas de Uruguay. El índice se implementó mediante un modelo espacialmente explícito en un Sistema de Información Geográfica (SIG), considerando las 298 subcuencas de nivel 3 del país. El riesgo se estimó integrando tres dimensiones: Amenaza, representada por el potencial de expansión de la agricultura industrial y la forestación exótica; Exposición, asociada a la concentración de la tierra y a la alteración del rendimiento hídrico (ΔRH) estimada mediante el

modelo InVEST; y Sensibilidad, representada por la densidad de agricultura familiar y la presencia de tomas superficiales destinadas al abastecimiento de agua potable. El peso de cada variable y cada factor se estimó mediante consultas a especialistas aplicando el Proceso Analítico Jerárquico (AHP), y posteriormente se recurrió a un análisis de sensibilidad mediante el método de simulación de Monte Carlo. Se encontró que los mayores valores de amenazas se concentran en el eje este del país. Al incorporar la desigualdad en el acceso al agua y la vulnerabilidad socioambiental, el riesgo más elevado se desplaza hacia el centro-oeste, suroeste y sectores del sur y este, donde convergen presiones agroindustriales y centros urbanos. El IRAA constituye una herramienta innovadora para la gestión integrada de cuencas, al integrar procesos biofísicos con dimensiones sociales y territoriales. Su aplicación permite identificar áreas prioritarias para la planificación y fortalecer la gestión del agua mediante estrategias orientadas a proteger los servicios ecosistémicos, garantizar el derecho al agua y reducir conflictos socioambientales. Este abordaje puede adaptarse a diferentes contextos territoriales, facilitando la evaluación comparativa del riesgo de acaparamiento de agua azul y verde en otras regiones.

Palabras clave: *Planificación territorial, Justicia hídrica, Rendimiento hídrico, Seguridad hídrica, Geotecnologías*

ID 254

Metodología SIG para la delimitación de un sistema de espacios verdes en cuencas de Montevideo

Facundo Daniel Plat Pennino Laboratorio de Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental del Territorio-IECA. Universidad de la República, Montevideo.

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 16:20–16:40 · Sala 4. Cuenca del Balsas

La planificación de los espacios verdes urbanos con un enfoque integral de cuencas hidrográficas es clave para garantizar la conectividad ecológica y la resiliencia territorial. Sin embargo, la complejidad ambiental de estas unidades exige metodologías capaces de articular diversas variables espacio-temporales. Ante este desafío, el uso de Sistemas de Información Geográfica y técnicas de Teledetección constituye un insumo fundamental para incorporar en el ordenamiento ambiental un abordaje técnico que optimice la calidad ambiental. El presente trabajo aporta al desarrollo de estas herramientas en Montevideo, con el objetivo de diseñar una metodología rigurosa para la delimitación y caracterización de un Sistema de Espacios Ambientalmente Prioritarios a escala de cuenca, orientada a fortalecer la resiliencia y la conectividad ecológica local. La estrategia se estructuró mediante un análisis espacial en entorno SIG utilizando el software QGIS 3.4, a partir de una grilla regular como unidad de síntesis territorial. Inicialmente, se construyeron índices de calidad ambiental integrando el Índice Espectral de Urbanización, la red de espacios públicos y zonas de amortiguación en el ámbito urbano, junto con usos del suelo y el Territorio Fluvial en el sector rural, procesados a partir de imágenes satelitales Sentinel-2 e información oficial georreferenciada del gobierno departamental. A partir de este diagnóstico continuo, se aplicó la técnica de estadística de análisis de puntos calientes (Getis-Ord Gi*) para identificar clústeres estadísticamente significativos de prioridad ambiental. Esta estrategia permitió mapear con precisión la distribución espacial de los núcleos de máxima calidad, categorizándolos con relación al valor promedio del índice y su tamaño. A su vez, a partir de métricas de paisaje e información de biodiversidad, se identificaron potenciales nodos conectores, elementos disruptores y posibles corredores biológicos. Este modelo proporciona un marco metodológico científico para guiar la delimitación de áreas de intervención prioritaria y constituye una herramienta práctica directamente aplicable en la formulación de políticas públicas de ordenamiento territorial y adaptación al cambio climático a nivel departamental.

Palabras clave: *Planificación urbana, Análisis espacial urbano, Enfoque de cuencas hidrográficas, Conectividad ecológica*

ID 255

Identificación de zonas de recarga del sistema acuífero del Valle de Etla, Oaxaca a partir de métodos indirectos

Salvador Isidro Belmonte Jiménez Intituto Politécnico Nacional - CIIDIR Oaxaca • **Rosa Isabel Hernández Sánchez** SECITHI - IPN CIIDIR Oaxaca • **Jaime Herrera Barrientos** Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada • **Ángel G. Figueroa Soto** SECIHTI - Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Tierra, UMSNH. Morelia, Michoacán, México

Ponencia oral · Viernes 13 de noviembre · 12:30–12:50 · Sala 6. Cuenca Grijalva y Usumacinta

La escasez de agua en nuestro planeta y en particular en la ciudad de Oaxaca y zonas conurbadas es una situación que cada vez es más crítica derivada por diversas causas. En este trabajo se utilizaron diversas tecnologías de las Ciencias de la Tierra como las imágenes satelitales Sentinel 2A que en combinación con la información hidrogeológica del área de estudio permitió en una primera instancia determinar 13 sitios con un potencial muy alto de recarga, con lo que se definieron los factores biofísicos. Se realizaron mediciones geofísicas; con el método gravimétrico se determinó la capacidad de almacenamiento y la profundidad al basamento, cuyo dato permite inferir de manera indirecta la capacidad de extracción del recurso hídrico en la zona, por lo que se convierte en un dato importante en la toma de decisiones para la gestión del recurso hídrica en el AVE, ya que de este acuífero se extrae aproximadamente el 80% del recurso hídrico que abastece a la ciudad de Oaxaca. Con el método de resistividad eléctrica se interpretaron valores de resistividad asociados a materiales como arena, grava y arcilla infiriendo una zona con alto potencial de infiltración. La presencia de materiales saturados con sales se infiere es debido a que la zona monitoreada es una zona dedicada a actividades agrícolas. Con los datos de sísmica pasiva se obtuvieron los cocientes espectrales y el periodo fundamental de la respuesta del suelo ante sismos, con lo que se determinó el modelo de velocidades de las ondas S y P. A partir del análisis, procesado de datos, interpretación de los mismos e integración de toda la información utilizada en este estudio, se identificaron las zonas de recarga en el valle de Etla (zona noreste del AVE). Las obras que se proponen son pozos de absorción, zanjas y en último lugar pozos de inyección.

Palabras clave: *Recarga, acuífero, imágenes satelitales, geofísica, Oaxaca*

ID 256

Educacion ambiental en la gestión territorial: estrategia participativa multiescalar para el abordaja de los sistemas ambientales

Lucía Eluén Universidad de la República, Facultad de Ciencias •
Marcel Achkar Universidad de la República, Facultad de Ciencias •
Ana Domínguez Universidad de la República, Facultad de Ciencias

Cartel · Miércoles 11 de noviembre · Área de carteles

La crisis ambiental contemporánea evidencia la insustentabilidad del modelo de desarrollo vigente, cuestiona sus lógicas y plantea el desafío de construir alternativas de transición hacia una sociedad sustentada en otros lenguajes de valoración del territorio. En este contexto, la educación ambiental adquiere un papel estratégico para recomponer las relaciones entre sociedad y naturaleza, ampliando las formas de participación y fortaleciendo sus estrategias pedagógicas en la gestión territorial. Este trabajo analiza la participación en los procesos de gestión ambiental y su articulación con la educación ambiental mediante la integración de experiencias de educación formal y comunitaria orientadas a la producción colectiva de conocimiento y a la planificación territorial. El modelo teórico-metodológico aborda las relaciones sociedad, ambiente y territorio desde la gestión ambiental participativa, tomando como categorías analíticas los Sistemas Ambientales Complejos (SAC), la participación y la Educación Ambiental Crítica. Estas categorías estructuran el trayecto formativo de educación ambiental en un ciclo de Investigación-Acción Participativa (IAP) desarrollado en un territorio. En que cada ciclo de IAP da lugar a nuevas espirales de aprendizaje, profundizando o ampliando las problemáticas abordadas. La praxis ambiental se fundamenta en la Filosofía de la praxis, que orienta el proyecto político-pedagógico; la Geografía Ambiental Crítica, que aporta un enfoque sistémico, territorial y dialógico; y la IAP, que posibilita la construcción colectiva de conocimiento y la implementación de acciones transformadoras. La estrategia metodológica parte de la identificación de una necesidad compartida vinculada a los SAC, favorece la producción de conocimiento ambiental situado y promueve acciones de intervención. En su acumulación histórica, estos procesos fortalecen la educación ambiental a múltiples escalas, contribuyendo a la resolución de necesidades definidas localmente y orientando la implementación de políticas ambientales. En este marco, la academia asume un rol articulador de una comunidad extendida de pares, sustentado en la ética ambiental y la investigación militante.

Palabras clave: *Paradigma ambiental crítico. Investigación militante. Participación social*

ID 258

Gobernar la sed, administrar los que no queremos ver ni oler: una lectura foucaultiana del agua y el saneamiento en América Latina a partir del caso costarricense

Ana Lucía Mora González Universidad de Costa Rica

Cartel · Viernes 13 de noviembre · Área de carteles

El acceso al agua potable ha sido históricamente un indicador clave del desarrollo sanitario en América Latina. Sin embargo, este avance no ha sido uniforme: mientras muchas zonas lograron mejorar el suministro de agua, el desarrollo de sistemas de saneamiento y tratamiento de aguas residuales ha quedado rezagado. Mientras el acceso al agua adquirió una alta visibilidad política y simbólica, el saneamiento permaneció durante décadas subordinado a una lógica de evacuación y disposición de excretas, situación que hoy representa uno de los principales desafíos para la sostenibilidad de las fuentes de abastecimiento. El objetivo de esta ponencia es analizar las políticas de agua y saneamiento en América Latina desde los conceptos de biopolítica y gubernamentalidad propuestos por Michel Foucault, explorando el caso costarricense como referente para comprender cómo las infraestructuras hidráulicas han funcionado como tecnologías de gobierno de la vida, la salud y el territorio. Metodológicamente, el trabajo se fundamenta en una revisión documental de literatura teórica sobre biopolítica y gubernamentalidad, así como de informes técnicos, estadísticas sectoriales y documentación institucional publicada entre 2000 y 2025 por organismos internacionales y nacionales vinculados al sector hídrico y sanitario. La revisión evidencia que las inversiones en infraestructura hídrica han respondido no únicamente a criterios técnicos, sino también a prioridades políticas, económicas y territoriales, privilegiando históricamente los principales centros urbanos y productivos, mientras las periferias, territorios rurales e indígenas experimentaron incorporaciones más tardías o dependieron de soluciones descentralizadas. Asimismo, se identifica una transición desde políticas centradas en el abastecimiento hacia una creciente preocupación por el saneamiento, impulsada por la urbanización, la densificación poblacional, la contaminación de origen fecal, el cambio climático y las nuevas exigencias de los organismos internacionales. Se concluye que la perspectiva foucaultiana ofrece un marco analítico útil para comprender el agua y el saneamiento como tecnologías de gobierno que trascienden su dimensión técnica, revelando cómo las decisiones sobre infraestructura también configuran desigualdades territoriales, distribuyen riesgos ambientales y condicionan las oportunidades de desarrollo de las poblaciones.

Palabras clave: *Biopolítica; gubernamentalidad; aguas residuales*



Fotografía: Archivo / FMCN



Revertir el deterioro para garantizar la vida

VII Congreso Nacional de Manejo y Gestión de Cuencas 2026 · Guanajuato, Guanajuato

MÁS INFORMACIÓN

vii-congreso-cuencas-2026.org.mx
remexcu.org

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

Red Mexicana de Cuencas