



# III SIMPOSIO INTERNACIONAL AGUAS CONTINENTALES DE LAS AMÉRICAS

## Restauración y Conservación de los Ecosistemas con Enfoque Participativo

5, 6 y 7 de Julio del 2021  
Panajachel, Sololá

[www.simposioatitlan.org.gt](http://www.simposioatitlan.org.gt)



# MEMORIA



## ***Restauración y Conservación de los Ecosistemas con Enfoque Participativo***

5, 6 y 7 de julio, 2021

Panajachel, Sololá

Foto Portada: Iván Girón

Diseño edición y diagramación: Fátima Reyes (AMSCLAE), Scarlet Villar (AALA)

## COMITÉ ORGANIZADOR

**MSc. Fátima Reyes Morales**

AUTORIDAD PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DE LA CUENCA DEL LAGO DE  
ATITLÁN Y SU ENTORNO  
- AMSCLAE -

**MBA. Jorge Luis Galindo**

CENTRO DE ESTUDIOS ATITLÁN - CEA -  
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA - UVG -

**Licda. Anna D'Apolito**

ASOCIACIÓN AMIGOS DEL LAGO ATITLÁN  
- AALA -

**MD. Eduardo Secaira**

ASOCIACIÓN VIVAMOS MEJOR  
- AVM -



# COLABORADORES

## Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Atitlán y su Entorno

Ing. Pedro Toc Cobos  
MSc. Cindy de León

Licda. Flor Barreno  
Licda. Cinthya Izquierdo

## Centro de Estudios Atitlán de la Universidad del Valle de Guatemala

Ing. Agr. Brenda Noriega  
PhD. Claudia Romero  
MSc. Jorge García  
Licda. Mónica Martínez

Rosario Saquí  
MSc. Margaret Dix  
Ing. Juan Estuardo Bocel

## Universidad del Valle de Guatemala campus Altiplano (UVG)

Ing. Luis López  
Marlon Castro  
Willson Caxaj Nájera

MA. Axel Ávila  
Benjamín Recinos

## Asociación Amigos del Lago de Atitlán (AALA)

Arq. Cecilia García  
MSc. Scarlet Villar

Ing. Daniel Toledo  
Eddy Coroxom

## Asociación Vivamos Mejor

Arq. Iván Girón  
Ing. José Ruiz  
Lic. José Zelada

MSc. Samuel Secaira  
David Pocop

## Asociación Guatemalteca de Limnología y Gestión de Lagos

Lic. Manuel Cano  
MSc. Sharon van Tuylen

Br. Natalia Vargas  
Licda. Alejandra Aguilar



# BIENVENIDA

El bello paisaje del Lago Atitlán, Guatemala, volvió a ser escenario del III Simposio Internacional de Aguas Continentales de las Américas. En esta ocasión, en el marco del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas (2021 – 2030), la atención se centró en la **Restauración y Conservación de los Ecosistemas con Enfoque Participativo**. Durante el simposio se discutieron tres grandes módulos temáticos: 1. Restauración ecológica, 2. Ciencia y Tecnología, y 3. Sostenibilidad económica.

Expertos y científicos nacionales e internacionales provenientes de Guatemala, México, Costa Rica, El Salvador, Bahamas, Alemania, Estados Unidos, Chile, Colombia y Venezuela, compartieron sus experiencias y conocimientos con los participantes en un espacio abierto para el intercambio y la discusión de ideas. Dichos expertos disertaron sobre la importancia de la restauración ecosistémica para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible relativos al cambio climático, seguridad alimentaria, el agua y la conservación de la diversidad biológica.

Este simposio tuvo como objetivo común conocer más acerca de las estrategias locales, nacionales e internacionales utilizadas en la prevención, detección y restablecimiento de los efectos de la degradación de los ecosistemas acuáticos y terrestres. Para lo anterior, se presentaron dos ponencias magistrales con información científica, así como 29 casos prácticos con experiencias exitosas y propuestas de intervenciones a distintas escalas que permitieron a la audiencia tener información de primera mano sobre casos de restauración y conservación de los ecosistemas en la región. Este evento internacional estuvo dirigido a la comunidad científica, academia, entidades gubernamentales nacionales, regionales y locales, estudiantes, gobiernos locales, actores de la sociedad civil y público en general.

El III Simposio “Restauración y conservación de los ecosistemas con enfoque participativo, 2021” se desarrolló los días 5, 6 y 7 de julio de 2021 en una modalidad semipresencial, respetando las normas de distanciamiento y medidas de seguridad COVID-19.

## ÍNDICE

Programa detallado ponencias, talleres y pósters.....	7
Biografías.....	13
Resúmenes de las presentaciones orales	
Tema: Restauración Ecológica.....	25
Tema: Ciencia, tecnología y sostenibilidad económica.....	28
Resúmenes de vídeo – póster.....	34
Conclusiones.....	38
Galería fotográfica.....	39

# PROGRAMA DETALLADO

Lunes 5 de Julio  
Restauración Ecológica

Hora (UTC - 6)	Actividad
7:00 - 8:00	Inscripción de participantes
7:45 - 8:00	Palabras de bienvenida organizadores
8:00 - 8:30	Charla Magistral <b><i>“Restauración y conservación ecológica de ecosistemas”</i></b> Luis Zambrano, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México.
8:30 - 8:55	<b><i>Experiencia de restauración de bosques de ribera en la costa sur de Guatemala.</i></b> Juan Andrés Nelson, Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático (ICC), Guatemala.
8:55 - 9:20	<b><i>Monitoring &amp; advocacy to protect waterways: Community engagement and working on a solution.</i></b> Rashema Ingraham, Water Keeper Alliance, Bahamas.
9:20 - 9:45	<b><i>Mujeres, tradiciones alimentarias y restauración.</i></b> Lucía Pérez Volkow, Universidad Estatal de Nueva York (SUNY), Estados Unidos.
9:45 - 10:10	<b><i>Ciencia ciudadana &amp; conservación marina: el ejemplo de los científicos de la basura.</i></b> Martín Thiel, Universidad Católica del Norte (UC), Chile.
10:10 - 10:40	Coffee Break
10:40 - 11:05	<b><i>La visión indígena del agua.</i></b> Ramiro Batzin, Asociación Sotz’il, Guatemala.
11:05 - 11:30	<b><i>Restauración forestal en el cerro Cotzic, municipalidad de Ixchiguán, San Marcos, Guatemala.</i></b> Carlos Sandoval, Municipalidad Ixchiguán, Guatemala.
11:30 - 11:55	<b><i>Agua para Todos.</i></b> Oscar Ávalos, World Wildlife Fund (WWF), Guatemala.
11:55 - 12:20	<b><i>Experiencias de FAO en restauración agroforestal en las Verapaces y sureste de Petén.</i></b> Ogden Rodas, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Guatemala.


Hora (UTC - 6)	Actividad
12:20 - 12:45	<b>Conocimiento ecológico tradicional y la restauración de humedales: Lineamientos para la restauración biocultural en la cuenca del lago Atitlán, Guatemala.</b> Jorge García, Centro de Estudios Atitlán (CEA-UVG), Guatemala.
12:45 - 13:10	<b>Jardín etnobotánico San Andrés Semetabaj: Una forma diferente de hacer arqueología.</b> Ernesto Arredondo Leiva y Amelia López. Centro de Investigaciones Arqueológicas y Antropológicas (CIAA/UVG)
13:10 - 14:00	Almuerzo
14:00 - 14:30	<b>Homenaje Dra. Margaret Dix.</b> Moderador MSc. Fátima Reyes, AMSCLAE.
14:30 - 15:30	<b>FORO “Retos y oportunidades de la restauración ecológica”.</b> Moderador Arq. Cecilia García, AALA.

# PROGRAMA DETALLADO

Martes 6 de Julio  
Ciencia, tecnología y sostenibilidad económica

Hora (UTC - 6)	Actividad
7:45 - 8:00	Palabras de Apertura. Licda. Ana Chan, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología.
8:00 - 8:30	Charla Magistral: <b>“Estrategia nacional de restauración del paisaje forestal”</b> Rafael Ávila, Instituto Nacional de Bosques (INAB), Guatemala
8:30 - 8:55	<b>Retos en la producción de especies nativas para la restauración ecológica de Atitlán en el Centro de educación para el desarrollo rural y la adaptación al cambio climático (CEDRACC).</b> Samuel Secaira, Asociación Vivamos Mejor (AVM), Guatemala.
8:55 - 9:20	<b>Historia ambiental y restauración ecológica de lagos, enfoque a casos exitosos- icónicos.</b> Liseth Pérez, Universidad Técnica de Braunschweig (TU), Alemania.
9:20 - 9:45	<b>Restauración del paisaje forestal en la cuenca alta del río Cahabón: El caso de los proyectos Renace I y Renace II.</b> Daniel Ariano, Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad (CEAB-UVG), Guatemala.
9:45 - 10:10	<b>Análisis costo-beneficio de los sistemas de restauración del paisaje forestal.</b> Susana García, Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Chile.
10:10 - 10:35	<b>Resiliencia agrícola y gestión al riesgo ante el cambio climático, caso Costa Rica.</b> Ana Elsa Mancía, Costa Rica.
10:35 - 11:00	Coffee Break
11:00 - 11:25	<b>Investigación participativa para la cocreación de conocimiento y el intercambio recíproco en la Selva Lacandona de Chiapas, México</b> Tomasz Falkowski, New Mexico Highlands University (NMHU), Estados Unidos.
11:25 - 11:50	<b>Experiencias de restauración forestal en el ecosistema manglar a través de procesos de gobernanza local.</b> Cesar Zacarías, Instituto Nacional de Bosques (INAB), Guatemala.

*Restauración y conservación de los ecosistemas con enfoque participativo*



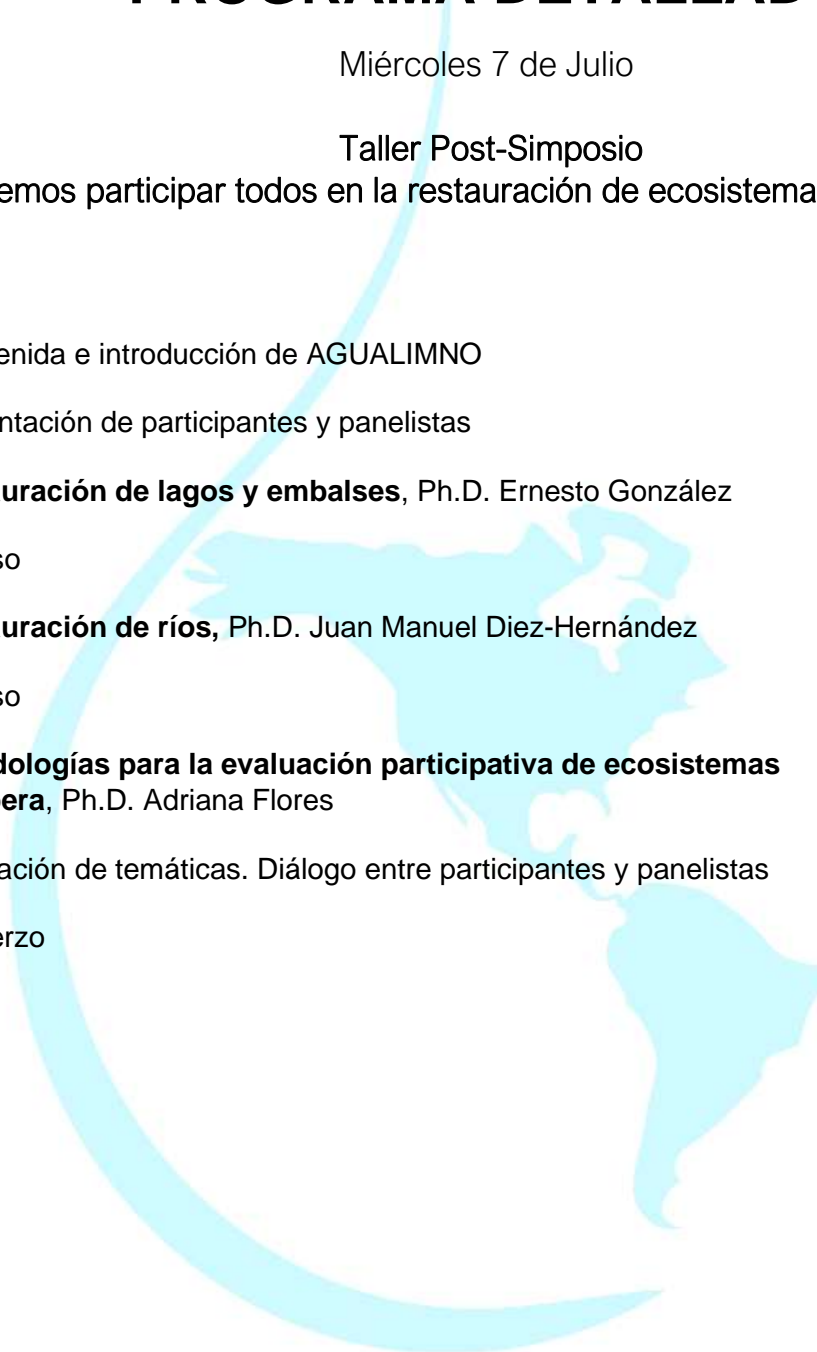
<b>Hora (UTC - 6)</b>	<b>Actividad</b>
11:50 - 12:15	<b><i>Volver a Tejer. Restauración socio-ecológica de los ríos urbanos en Guatemala.</i></b> Fernando Castillo, Centro de Estudios Conservacionistas (CECON), Guatemala.
12:15 - 12:40	<b><i>Uso de la tecnología espacial para la detección de zonas de restauración forestal en el ecosistema de manglar pacífico de Guatemala.</i></b> Michelle Catalán, Escuela de Biología, Universidad San Carlos de Guatemala (USAC), Guatemala.
12:40 - 13:05	<b><i>Situación actual de los proyectos de incentivos forestales bajo la modalidad de restauración.</i></b> José Luis Gómez, Guatemala.
13:05 - 13:30	<b><i>Restaurar en común-unidad. La experiencia de la red colombiana de restauración ecológica.</i></b> Natasha Valentina Garzón Yepes, Red Colombiana de Restauración Ecológica (REDCRE), Colombia
13:30 - 14:30	Almuerzo
14:30 - 15:00	<b>Sesión de vídeo - posters</b>
15:00 - 16:00	<b><i>FORO “Retos y oportunidades de la restauración ecológica”.</i></b> Moderador Ing. José Ruiz, AVM.
16:00- 16:15	<b><i>Palabras de cierre y agradecimiento.</i></b> MSc. Fátima Reyes, AMSCLAE.

# PROGRAMA DETALLADO

Miércoles 7 de Julio

Taller Post-Simposio

¿Podemos participar todos en la restauración de ecosistemas de agua dulce?



Bienvenida e introducción de AGUALIMNO	8:00   8:05
Presentación de participantes y panelistas	8:05   8:30
<b>Restauración de lagos y embalses</b> , Ph.D. Ernesto González	8:30   9:30
Receso	9:30   9:45
<b>Restauración de ríos</b> , Ph.D. Juan Manuel Diez-Hernández	9:45   10:45
Receso	10:45   11:15
<b>Metodologías para la evaluación participativa de ecosistemas de ribera</b> , Ph.D. Adriana Flores	11:15   12:15
Integración de temáticas. Diálogo entre participantes y panelistas	12:15   13:00
Almuerzo	13:00   14:00

# PROGRAMA DETALLADO

## Sesión de Video Pósters

---

**Enfoque ecohidrológico: el uso de soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la calidad de las aguas subterráneas y superficiales.** Font Nájera A. European Regional Centre for Ecohydrology of the Polish Academy of Sciences, Polonia.

**Primer registro de microplásticos en contenido gastrointestinal de peces de consumo del lago Petén Itzá, Guatemala.** Godoy, B.A. Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC).

**Presencia de la almeja asiática *Corbicula fluminea* y relación con variables físico-químicas del agua y los sedimentos.** Labaut, Y. Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología, Argentina.

**Pesca con carnada viva como vector dispersante de la invasión de la almeja asiática *Corbicula fluminea* en Patagonia.** Labaut, Y. Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología, Argentina.

**Variación altitudinal en ensamblajes de macroinvertebrados en ríos de cuencas andinas del centro oeste de Argentina.** Macchi P.A. Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología. Sede Alto Valle y Valle Medio. Río Negro, Argentina.

**Composición estructural fitobentónica e ictiológica en ríos de cuencas andinas del centro oeste de Argentina.** Peralta P. Consultora independiente en limnología. Argentina.

**Diversidad, abundancia y distribución de las especies de peces invasoras en el lago Petén Itzá, Guatemala.** Ponciano M.E., Centro de Estudios del Mar y Acuicultura de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

**Evaluación del estado de conservación de los bosques de la finca San Andrés Semetabaj, Sololá.** Tzoc Jerez, E.R. Centros de Estudios Atilán (CEA), Universidad del Valle de Guatemala

# BIOGRAFÍAS

## **PhD. Daniel Ariano (Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad)**

Licenciado en Biología cum laude por la Universidad del Valle de Guatemala. Máster en Ecología y Conservación por la Universidad de Costa Rica. Máster en Áreas protegidas por la Universidad Complutense de Madrid y Doctorado en Ecología por la University of South-Eastern Norway. Es miembro de la Academia de Ciencias Médicas, Físicas y Naturales de Guatemala y fue galardonado como mejor científico joven en Guatemala en el año 2008 por la Academia Mundial de Ciencias. Su área de especialidad es la conservación y manejo de biodiversidad en el contexto de cambio climático y áreas protegidas. Fundador de la Reserva Natural Heloderma, en Cabañas, Zacapa. Tiene 19 años de experiencia en procesos de manejo, conservación y restauración de ecosistemas y biodiversidad en Centroamérica. Cuenta con más de 35 publicaciones científicas en journals indexados, así como más de 100 publicaciones de divulgación científica. Acreditado experto en la metodología de Estándares Abiertos para la Conservación. Es catedrático del Departamento de Biología de la Universidad del Valle de Guatemala e investigador en el Centro de Estudios Ambientales de la UVG.



## **Dr. Ernesto Arredondo (Centro de Investigaciones Arqueológicas y Antropológicas)**

Es profesor del Departamento de Arqueología de la Universidad del Valle de Guatemala (UVG), e Investigador del Centro de Investigaciones Arqueológicas y Antropológicas (CIAA) de la misma universidad. Graduado de Licenciatura en Arqueología de la Universidad del Valle de Guatemala y Doctor en Filosofía por la Universidad La Trobe, Victoria, Australia. Durante veinte años participó como investigador, Co-Director y Director de Campo de varios proyectos en la Reserva de la Biósfera Maya (RBM), incluyendo los sitios de Piedras Negras, La Joyanca, Naachtun, El Zotz, Uaxactun y El Achiotal, especializándose en arquitectura, guerra y política de las Tierras Bajas Mayas del período Clásico. A su vez, ha participado como Investigador y director de proyectos en sitios de la Costa Sur y el Altiplano Guatemalteco, donde actualmente dirige el Proyecto Arqueológico Semetabaj (SAS-UVG-VU) de la Universidad del Valle y en colaboración con la Universidad de Vanderbilt, Tennessee, en el cual integra una perspectiva comunitaria abarcando temas de Arqueología, Etnobotánica, Soberanía Alimentaria, y preservación de Cielos Oscuros, entre otros. Recientemente sus intereses se enfocan en: Geografías Sagradas, Arqueoastronomía, Arqueología Comunitaria, Etnobotánica, el Antropoceno y el Cambio Climático, temas sobre los cuales ha impartido varias conferencias y talleres. Actualmente es vicepresidente de la Asociación Guatemalteca de Arqueología (AGARQ).



### **Ing. Agr. Oscar Alejandro Avalos Cambranes (World Wildlife Fund)**

Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables egresado de la USAC y con estudios de Post-Grado en Energía y Ambiente, de la misma universidad. Docente en Manejo de Conflictos Ambientales en la USAC, Hidrología, Ordenación de Cuencas, Ecología Forestal, Dasometría, Fotointerpretación, Manejo de Sistemas Agroforestales y silvicultura, en la URL, y apoyo a la UVG en Modelación hidrológica en la subcuenca del Río Las Vacas (HydroBID). Ha sido asesor para la elaboración del Diagnóstico y Plan de Manejo de la Cuenca del Río Acomé, Escuintla, Guatemala, en el – ICC y asesor Ambiental de la Unidad de Recursos Hídricos y Cuencas del MARN. Ha sido coordinador e investigador de proyectos: “Conservación de ecosistemas forestales estratégicos” del INAB; Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología: MULTICYT “cosecha de agua de lluvia”, FODECYT “estudios de recarga hídrica en subcuencas” y AGROCYT “valor económico y ecológico del bosque nuboso”; Monitoreo y Evaluación de los Recursos Hídricos. Fondo del Agua Sistema Motagua – Polochic, Fundación Defensores de la Naturaleza. Técnico en Hidrología y servicios ambientales. Corredor Seco, Baja Verapaz, El Progreso, Zacapa y Chiquimula. PNUD–MARN Programa Conjunto “Fortalecimiento a la Gobernabilidad Ambiental ante el Riesgo Climático en Guatemala”. Ha elaborado instrumentos ambientales relacionados al recurso hídrico (superficial y subterráneo). Uso de los sistemas de información geográfica (ArcGis), aplicación de metodologías: balance hídrico de Gunther Schosinsky, método de Porchet, levantamiento de información edáfica, climática, hidrológica y forestal, instalación de equipo para mediciones climáticas e hidrológicas. Actualmente es Oficial Técnico de Hidrología en WWF y consultor en actividades en monitoreo hidroclimático con énfasis en isótopos del agua en la cuenca del Río Motagua y Región Metropolitana de Ciudad Guatemala WWF.



### **M.A. Rafael Ávila Santa Cruz (Instituto Nacional De Bosques)**

Profesional guatemalteco, licenciado en Biología graduado de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Cuenta con un postgrado en investigación científica otorgado por la Universidad de San Carlos de Guatemala y Maestría en Desarrollo por la Universidad del Valle de Guatemala. Desde el año 2014 labora dentro del Instituto Nacional de Bosques, actualmente como jefe del Departamento de Restauración Forestal, teniendo dentro de sus responsabilidades la Secretaría Técnica de la Mesa Nacional de Restauración del Paisaje Forestal de Guatemala; coordina, apoya y brinda asistencia técnica en la implementación y monitoreo de procesos de restauración a nivel nacional así como en la generación de herramientas técnicas para orientar proyectos en el marco de los programas de incentivos forestales a nivel nacional. Cuenta con más de 15 años de experiencia en la gestión, implementación, administración, planificación y monitoreo de programas, proyectos e iniciativas de desarrollo, restauración del paisaje, ecología y diversidad biológica, así como otros temas vinculados.



**Lic. Francisco Ramiro Batzín Chojj (Asociación Sotz'íl)**

Su formación Académica es maya kaqchikel, con Pensum cerrado en la Maestría en Gestión Ambiental Local, Licenciado en Ciencias de la Comunicación, Periodista Profesional, Diplomados en Derecho Indígena, Evaluación de Proyectos Ambientales, Estrategias y Técnicas de Conservación, Gestión Legislativa y Derechos de Pueblos Indígenas Bosques y REDD+. Los cargos desempeñados, son como Director Ejecutivo Asociación Sotz'íl, Coordinador del Foro Internacional Indígena sobre Biodiversidad, Consejero Global Pueblos Indígenas UICN y Miembro del Consejo Nacional de Cambio Climático en Guatemala. Su experiencia se centra en la formulación de estudios e investigaciones desde un enfoque indígena en los temas de Recursos naturales, agua, biodiversidad, bosques, tierras comunales, áreas protegidas, conocimientos tradicionales, gestión de riesgos, cambio climático, consulta y consentimiento libre previo e informado. Sus publicaciones, más sobresalientes son: Coordinador del Estudio, Gobernanza del Agua desde la visión indígena, publicado por el Observatorio Económico sostenible, 2019; Autor Principal del Capítulo Conocimiento Indígena y Cambio Climático del Reporte de Cambio Climático Guatemala, Publicado por el Sistema Guatemalteco de Ciencias del Cambio Climático, 2019; Autor del Principal del Capítulo Pueblos indígenas en la gestión del riesgo y adaptación al cambio climático inclusiva en Centroamérica del Informe: Hacia una Centroamérica más resiliente, pilares para la acción, publicado por el Banco Mundial, 2019; y Participación en la construcción de las Perspectivas Locales sobre la Diversidad Biológica, publicado por la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, año 2020.

**Lic. Fernando Castillo (Centro de Estudios Conservacionistas)**

Centroamericano, nacido en Guatemala de la Asunción. Biólogo graduado por la Universidad de San Carlos de Guatemala. Profesor Investigador Titular en el CDC del Centro de Estudios Conservacionistas -CECON- en el área de sistemas de información geográfica y análisis del paisaje. Estudios realizados en instituciones de África, Asia, Norteamérica, El Caribe y Europa en los temas de manejo del paisaje, biodiversidad, ecología urbana, geografía, restauración ecológica. Actualmente estudiante de doctorado en la Humboldt Universität zu Berlin en el Laboratorio de Ecología del Paisaje del Departamento de Geografía. Mis intereses en investigación y docencia están enfocados en el estudio del paisaje en sus diferentes dimensiones: filosófica, ecológica, social, cultural, histórica, política, semiótica y sus aplicaciones al manejo y planificación del territorio.



**MSc. Sara Michelle Catalán Armas (Universidad San Carlos de Guatemala)**

Bióloga egresada de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con una maestría en Derecho Ambiental, de la UMG y MSc, Planificación Integrada para el Desarrollo Rural y la Gestión del Medio Ambiente. CIHEAM- IAMZ, España; actualmente candidata a Doctorado en Conservación y Restauración de Ecosistemas, Universidad de Alicante, España. Es Profesora Interina del Depto. de Botánica de la Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala, e Investigadora asociada CECON-USAC y Directora de Consultor TopoSIG. Trabajó en áreas protegidas en el Departamento de Petén, Guatemala, durante 8 años, adquiriendo experiencia en el manejo, administración y gestión de recursos naturales, desarrollando diversos proyectos de investigación, educación y desarrollo rural. Especializada en el uso y manejo de Sistemas de Información Geográfica (SIG), con 14 años de experiencia, aplicado al manejo y conservación de recursos naturales, agricultura de precisión, entre otros usos. Actualmente sigo trabajando en áreas protegidas con el uso y aplicación de nuevas tecnologías como SIG, sensores remotos, drones, fotogrametría y fotointerpretación con el fin de poder mejorar sistemas, y la precisión en los estudios. Ha realizado más de 30 investigaciones y 7 publicaciones.

**PhD. Juan Manuel Diez (Universidad de Valladolid España)**

Es Ingeniero Forestal (1995) por la Universidad de Lérida y tiene un doctorado como Ingeniero Forestal (2004) por la Universidad de Valladolid, Sobresaliente "Cum Laude" y premio extraordinario de doctorado. La primera estancia Post-Doctoral la realizó en la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), 11/2005-4/2007. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Laboratorio Ensayos Hidráulicos y la segunda en la Universidad del Cauca, Popayán, Colombia. Departamento de Hidráulica Civil, febrero-diciembre 2015 (11 meses). Tiene 17 artículos científicos publicados, 1 libro y 6 monografías. Ha realizado capacitaciones en Iberoamérica (>20h cada una), 2 en Guatemala. Su principal área de investigación es la determinación de caudales ecológicos en ríos templados y tropicales.



**PhD. Tomasz Falkowski (New Mexico Highlands University)**

Profesor de silvicultura en la New Mexico Highlands University en Nuevo México, Estados Unidos, donde enseña cursos sobre suelos, sistemas socioecológicos, y restauración. Su trabajo se centra en la restauración socioecológica, que intenta abordar los problemas interrelacionados de la degradación ambiental y la injusticia social. La mayor parte de su trabajo se enfoca en investigaciones participativas con milperos en la Selva Lacandona de Chiapas, México. Estas colaboraciones han traducido el conocimiento ecológico tradicional Maya sobre las interacciones planta-suelo, diversidad de aves, producción de alimentos, y restauración en una epistemología científica académica. Su colaboración más reciente se ha centrado en la producción de biocarbón y la dinámica del carbono en los agroecosistemas tradicionales. Actualmente, trabaja restauración forestal en las Montañas Sangre de Cristo de Nuevo México, y la resiliencia de jardines comunitarios durante la pandemia de COVID.

**PhD. Adriana Flores (Universidad Iberoamericana de México)**

Bióloga. Obtuvo el Doctorado en Ecología y Manejo de Recursos Naturales por la INECOL, A. C. Xalapa, Veracruz. Trabaja en el CENTRUS, Universidad Iberoamericana, México. Sus actividades de investigación y docencia se centran en el agua – manejo ribereño y monitoreo del agua basado en la comunidad, desde la perspectiva de los socioecosistemas. Los proyectos en los que está trabajando actualmente son: (a) co-manejo de zonas ribereñas en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca en Michoacán, y (b) conectividad hidrológica en la Cuenca del río Cuitzmala, Jalisco.

**MSc. Susana García (Pontificia Universidad Católica de Chile)**

Susana García tiene cinco años de experiencia trabajando para Organismos Internacionales (FAO, CIAT, CEPAL) en restauración del paisaje forestal, seguridad alimentaria y nutricional, agricultura familiar y recursos naturales. Actualmente trabaja en promover la implementación del enfoque Nexa Agua-Energía-Alimentación en políticas públicas para América Latina y el Caribe. Asimismo, realiza su tesis magistral en la Pontificia Universidad Católica de Chile sobre la evaluación del impacto de la política de concesiones forestales comunitarias sobre la deforestación en la Reserva de Biosfera Maya de Guatemala. Es Ingeniera Agrónoma en Recursos Naturales Renovables por la Universidad de San Carlos de Guatemala y tiene estudios en mercados financieros y macroeconomía internacional en la Universidad de Giessen en Alemania.



**MSc. Jorge García Polo (Centro de Estudios Atitlán)**

Licenciado en Biología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con una maestría en Gestión Ambiental de la Universidad de Kioto en Japón, y es candidato a Doctorado en Ciencias Ambientales de la State University of New York, College of Environmental Science and Forestry (SUNY-ESF). Su área de estudio es la Restauración de Ecosistemas y se centra en la investigación transdisciplinaria de la restauración de humedales en el Lago Atitlán, informado por las ciencias ecológicas, sociales y el conocimiento ecológico tradicional Maya. Los hallazgos informarán una visión más holística para la restauración del Lago Atitlán a través de nuevos enfoques para el diseño y la planificación de la restauración ecológica y biocultural. Con experiencia de más de 15 años en consultoría ambiental, investigación científica y docencia, Jorge es Investigador que dirige el Laboratorio de Análisis y Monitoreo del Centro de Estudios Atitlán (CEA) de la Universidad del Valle de Guatemala, donde trabaja con colaboradores nacionales e internacionales para investigar y monitorear el estado ecológico del Lago Atitlán y su cuenca en Guatemala.

**MSc. Natasha Garzón (Red Colombiana de Restauración Ecológica)**

Es ecóloga y Magister en Estudios Interdisciplinarios sobre Desarrollo de la Universidad de los Andes en Colombia. Actualmente es presidenta de la Red Colombiana de Restauración Ecológica - REDCRE. Su investigación se orienta a la comprensión de los patrones socioeconómicos y políticos que dinamizan los procesos de degradación ecológica en diversas geografías colombianas y el desarrollo de estrategias para la participación, articulación e incidencia social en la investigación y la práctica de la restauración ecológica en el país. Entre sus áreas de investigación se mencionan etnoecología, ciencia ciudadana, conflictos ecológicos, gobernanza territorial, ecología política y restauración ecológica participativa. Ha trabajado en el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI), el Instituto Colombiano de Antropología e Historia (ICANH), la Universidad Javeriana y distintas organizaciones e instancias de cooperación.



**Ing. For. José Luis Gómez (Consultor independiente)**

Ingeniero Forestal egresado del CUNOROC de la USAC, actualmente cursando la maestría Recursos naturales y medio ambiente, en la misma universidad. Posee estudios en capacidad de uso del suelo y es Agrimensor Profesional, con Registro de información catastral. Ha sido consultor para la “Creación de un Programa de Restauración del Paisaje Forestal en Guatemala, tomando como base las directrices de la OIMT”, y coordinador del proyecto de manejo de recursos naturales en el área de la microcuenca del río Tzalá, Municipio de Sipacapa, San Marcos. Ha desarrollado la implementación de prácticas de manejo y conservación de suelos, agua y bosque a la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático; y el establecimiento y monitoreo de parcelas comparativas de erosión, restauración del paisaje forestal y sistemas agroforestales. Posee experiencia en procesos de restauración del Paisaje Forestal y Monitoreo biológico, así como gestión e implementación de Pagos por servicios ambientales en la comunidad de Villa hermosa Esquipulas Palo Gordo, San Marcos; también experiencia en la elaboración de planes de Manejo de PINPEP Y PROBOSQUES. Desarrolló el Estudio de línea base de restauración del paisaje forestal en los municipios de Tacana, Ixchiguán y Municipio de San José Ojetenám, departamento de San Marcos, Guatemala, con la FAO, Naciones Unidas.

**PhD. Ernesto González (Universidad Central de Venezuela)**

Biólogo egresado de la Universidad Central de Venezuela (UCV), con título de Doctor en Ciencias, Mención Ecología, también de la Universidad Central de Venezuela. Profesor Titular adscrito al Instituto de Biología Experimental de la Facultad de Ciencias (IBE-UCV), donde trabaja como docente-investigador desde el año 1993. Líneas de investigación: 1) Limnología de embalses, 2) interacciones fitoplancton-zooplancton, y 3) eutrofización de cuerpos de agua. Dirección y participación en 11 proyectos de investigación relacionados con la caracterización fisicoquímica y biológica de los cuerpos de agua de Venezuela.



**Licda. Rashema Ingraham (Water Keeper Alliance)**

Es originaria del Gran-Real Bahameño y descendiente de un pescador de Bimini, es una embajadora del medio ambiente. Fue su difunto abuelo quien le abrió los ojos al mundo acuático y a la naturaleza en general, llevándola a sus canoas de fabricación propia cuando era mucho más joven para pescar peces y caracoles, para disfrutar de la noche. Rashema es asistente legal certificada con 5 años de experiencia, trabajando de cerca en asuntos de litigios ambientales. Sin embargo, su vida se ha visto enriquecida al participar en campañas de limpieza de playas y campañas para eliminar basura, y al ofrecerse como voluntaria en capacidades similares. Es cofundadora de GB Envirobins, una empresa de servicios comunitarios sin fines de lucro que coloca recipientes de basura a lo largo de las calles principales de la isla de Gran Bahamas para fomentar un entorno libre de basura. Ella es una facilitadora de liderazgo, y ha pasado los últimos 4 años incorporando capacitación en liderazgo en un vibrante programa ambiental para jóvenes con Save The Bays. También trabaja con Waterkeepers Bahamas, donde se centra en la educación y la acción ciudadana para el uso del agua potable, haciendo presentaciones en escuelas, iglesias y grupos de jóvenes. Lo crea o no, tiene una licenciatura en Gestión Turística de la Facultad de Las Bahamas (ahora Universidad de las Bahamas) y comprende el valor que tienen nuestros recursos naturales para maximizar nuestro producto turístico.

**MSc. Ana Elsa Mancía Vides (Consultora Independiente)**

Ingeniera agrónoma, con pertinencia cultural y con enfoque de conservación de los recursos naturales, solidaria con el desarrollo rural y la adaptación al cambio climático de la región centroamericana en diferentes ámbitos desde la producción de cultivos, manejo, cosecha, post cosecha, seguridad alimentaria y nutrición familiar, hasta el mercadeo y comercialización, todos los procesos amigables con el entorno social y ambiental. Comprometida con las comunidades rurales de Guatemala, ha trabajado en La Asociación Vivamos Mejor en proyectos de Mejoramiento de Vida en donde la mejora continua con los recursos inmediatos es el objetivo principal para ir alcanzando metas de superación desde lo personal hasta el bienestar familiar y comunitario. En el tema Académico hace algunos años trabajó en la Universidad del Valle de Guatemala, Sololá y más recientemente en la Universidad EARTH de Costa Rica tanto en el campus central (trópico húmedo) como en el campus La Flor en Guanacaste (trópico seco). Actualmente como consultora independiente se ha especializado en los temas de Sostenibilidad, Resiliencia, Cambio Climático y Desarrollo Rural en áreas agrícolas. Ana Elsa disfruta vivir en el campo y tener contacto directo con la naturaleza. Además, le gusta plasmarla en el arte como la pintura, la fotografía y por supuesto en lo culinario, en donde saborea y experimenta continuamente con productos nativos ya casi olvidados en nuestras actuales cocinas comerciales.



**Ing. Agr. Juan Andrés Nelson Ruiz (Instituto Privado de Investigación sobre Cambio climático)**

Perito Agrónomo de la Escuela Nacional Central de Agricultura, Ingeniero Agrónomo de la Universidad Rafael Landívar, estudios de maestría en Ciencia y Tecnología del Recurso Hídrico en la Universidad de San Carlos de Guatemala, CUNOC. Experiencia de trabajo en manejo integrado de plagas en caña de azúcar, implementación de acciones de restauración y conservación de bosques, acciones de adaptación, manejo integrado de agua en la región y gestión ambiental aplicada.

**PhD. Liseth Pérez (Universidad Técnica de Braunschweig)**

Es Bióloga especializada en neo- y paleolimnología neotropical y estudia la evolución de los ecosistemas acuáticos, así como sus respuestas al cambio climático e impacto humano. Egresó de la UVG (2000-2005) y en el 2010 concluyó su doctorado en la TU Braunschweig, Alemania. Realizó un postdoctorado en el Instituto de Geología de la UNAM, México, donde laboró como Investigadora Titular A hasta el 2018. Actualmente es investigadora en el Instituto de Geosistemas y Bioindicación de la TU Braunschweig. Participa en proyectos internacionales de perforaciones continentales en los lagos Petén Itzá, Izabal, Chalco y Nicaragua. Ha sido docente y asesora de tesis (Licenciatura, Bachelor y Maestría) en la Facultad de Ciencias y en los Posgrados en Ciencias de la Tierra y Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, así como en la carrera de Ciencias Ambientales de la TU Braunschweig. Cuenta con un total de 40 artículos científicos en revistas indexadas, así como con un libro editado, capítulos de libro y enciclopedias. Finalmente, participa en actividades de divulgación, y es miembro de organizaciones e iniciativas que buscan motivar a las generaciones jóvenes, en especial a aumentar y facilitar la carrera de las mujeres en la academia.

**MSc. Lucía Pérez Volkow (Universidad Estatal de Nueva York)**

Es maestra en ciencias por la Universidad Estatal de Nueva York y bióloga por la Universidad Nacional Autónoma de México. Su trabajo se ha centrado en el estudio del manejo de bosques para la producción de alimentos y biocombustibles (carbón vegetal). Su tesis de maestría se centró en estudiar el papel de la mujer en el sistema alimentario lacandón donde estudió aspectos tanto culturales como ecológicos. Actualmente trabaja en el proyecto de Cocina Colaboratorio el cual busca integrar el conocimiento científico con las artes para generar sistemas alimentarios más sustentables.



**MSc. Ogden Antonio Rodas Camas (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura)**

Profesional guatemalteco en el área de los recursos naturales renovables, con énfasis en manejo de cuencas hidrográficas. Realizó estudios de licenciatura en la Universidad de San Carlos de Guatemala y estudios de maestría en Costa Rica (CATIE, Turrialba) en Manejo de Recursos Naturales y Cuencas Hidrográficas. Ha realizado cursos de especialización en temas relativos a recursos naturales renovables, en México, Italia y distintos países en América Latina. Cuenta con 30 años de experiencia profesional, habiendo desempeñado cargos y funciones en instituciones gubernamentales, no gubernamentales y en organismos internacionales. Adicionalmente ha sido consultor para organismos nacionales e internacionales y también ha sido docente - investigador, en las Universidades San Carlos de Guatemala, Rafael Landívar, FLACSO y en la Escuela Nacional Central de Agricultura. Sus temas de mayor dominio y experiencia son la planificación del uso de la tierra, estudio y manejo de recursos naturales, manejo de cuencas hidrográficas, ordenamiento territorial, política y planificación forestal, la formulación, ejecución y evaluación de programas y proyectos, el fortalecimiento institucional y organizacional y la valuación de bienes inmuebles. En la actualidad labora para la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, FAO, y desde esta posición brinda asistencia técnica en aspectos de adaptación y mitigación al cambio climático a organizaciones gubernamentales y a organizaciones de productores agroforestales en distintas regiones del país.

**Pr. Carlos Antonio Sandoval López (Municipalidad Ixchiguán)**

Perito en Recursos Naturales Renovables del Instituto Tecnológico del Altiplano Marquense - ITAMAR, Ixchiguán, San Marcos. Técnico en cuencas Ambiente y Recursos Naturales de la Municipalidad de Ixchiguán, Departamento de San Marcos. Capacitador de organizaciones y grupos comunitarios, en temas ambientales, forestales, control de plagas, planes de manejo de cultivos bajo condiciones de invernadero y a campo abierto, en áreas de producción pecuaria, agrícola y forestal. Implementación de Escuelas de campos para productores agrícolas ECAS, y acompañamiento en la evaluación de proyectos ambientales en viveros forestales, planes de manejo forestales y reforestaciones. Elaboración de perfiles de proyectos ambientales (viveros forestales, planes de manejo de microcuencas, planes de mitigación de riesgo, planes de reforestación y entre otros) y para Incentivos Forestales (Plantaciones forestales, Protección, agroforestal y aprovechamiento). Desarrollo de Proyectos de restauración forestal utilizando especies arbustivas (plantas nodrizas) en parcelas establecidas. Experiencia en desarrollar mapas ambientales a través del programa de ArcGIS y ortofotos. Colaboración en diagnósticos rurales participativos, y de suelo y agua.



**MSc. Samuel Secaira (Asociación Vivamos Mejor)**

Biólogo apasionado por la conservación de los ecosistemas de la cadena volcánica de Guatemala. Especial interés en cómo utilizar la biodiversidad como medio de vida para promover el desarrollo sostenible y la adaptación a la variación y cambio climático en familias rurales que habitan en situación de pobreza. Estudios de posgrado en la Gestión de Espacios Naturales Protegidos a través del programa interuniversitario de las Universidad Autónoma de Madrid, Universidad de Alcalá y la Universidad Complutense, España; y Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Costa Rica. Siete años de experiencia como consultor independiente en diferentes instituciones gubernamentales y no gubernamentales trabajando en el fortalecimiento de áreas protegidas en diferentes ecosistemas en la cadena volcánica. Actualmente Gerente del Programa Paisajes y Biodiversidad de la Asociación Vivamos Mejor, una ONG Sololteca con más de 30 años de experiencia en temas de ambiente y desarrollo social. Decidido a contribuir a alcanzar el bienestar común de los guatemaltecos. En los tiempos libres me dedico a mantener mi huerto agroecológico, cuidar a mis gallinas criollas y producir hongos ostra; a escalar volcanes y estudiar el firmamento y nuestra ubicación espacio-temporal en el cosmos.

**PhD. Martin Thiel (Universidad Católica del Norte)**

Martin Thiel es un biólogo marino con interés en la ecología del comportamiento de los invertebrados marinos y el funcionamiento de la ecología de las comunidades marinas (ver [www.bedim.cl](http://www.bedim.cl)). Junto con sus alumnos ha estudiado la biología reproductiva de crustáceos de vida libre y simbióticos, y la dinámica de la comunidad en hábitats bióticos (arrecifes de mejillones y ascidias, céspedes de pasto marino, y bosques de algas). Un tema de investigación clave es la dispersión del rafting (principalmente en algas flotantes). Las grandes cantidades de basura marina flotante encontradas durante su investigación y la falta total de información científica sobre la basura marina del Pacífico SE lo llevaron a él y a su equipo a incluir este tema en sus investigaciones. En 2007 fundaron el programa de ciencia ciudadana “Científicos de la Basura”, que desde entonces se ha expandido a otros países del Pacífico Oriental ([www.reciba.org](http://www.reciba.org)). Esta iniciativa es una colaboración de investigación entre científicos, profesores(as) y escolares que tienen como objetivo caracterizar y comprender el problema de la basura marina (ver también [www.cientificosdelabasura.cl](http://www.cientificosdelabasura.cl)).



**Cesar Zacarías-Coxic (Instituto Nacional de Bosques)**

Cuenta con estudios en ciencias forestales, ambientales y marino costeras; ha cursado diferentes cursos y diplomados nacionales e internacionales en temáticas de Conservación del Medio Ambiente, Manejo Forestal Sostenible, restauración forestal, resolución de conflictos, por mencionar algunos. Cuenta con 15 años de experiencia en el sector forestal de Guatemala. Ha liderado la modificación del Reglamento de Manejo Forestal Sostenible en el Ecosistema Manglar, contribuido en la Elaboración del Manual de Lineamientos Técnicos de Mangle, es Coautor de: la Metodología para el establecimiento y mantenimiento de Parcelas Permanentes de Medición Forestal -PPMF- en Bosque Natural del Ecosistema Manglar, Especies Arbóreas en el Ecosistema Manglar de Guatemala y trabajó en el artículo científico de una nueva Orquídea para Guatemala: A new species of *Lophiaris* (Orchidaceae: Oncidiinae) from Quiché, Guatemala, in the *L. straminea* complex y autor de diversas fotografías utilizadas en más de 10 publicaciones técnicas y de divulgación. Ha participado como ponente en los últimos años de diferentes eventos como: en el Simposio Nacional de Manglares, Simposio Marino Costero y en el Congreso Nacional Forestal.

**PhD. Luis Zambrano (Universidad Autónoma de México)**

Investigador Titular en el Laboratorio de Restauración Ecológica del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Nació en la ciudad de Tampico y es egresado de la licenciatura en Biología de la UNAM. Obtuvo su doctorado en Ecología Básica en la UNAM entendiendo los efectos de las carpas en pozas mexicanas. Realizó un posdoctorado en Aquatic Ecology and Water Management Group, Wageningen Agricultural University, Holanda. Tiene más de un centenar de publicaciones, que constan de 62 artículos científicos arbitrados, once capítulos de libros nacionales, cuatro capítulos de libros internacionales, editor de tres libros y autor de 51 artículos de divulgación de la ciencia. Ha dirigido 17 tesis de licenciatura y 26 de posgrado. Publica ahora en *La Brújula*, revista digital de Nexos y Este País. Desde hace más de 10 años ha impartido diversos cursos de licenciatura en la Facultad de Ciencias y Facultad de Arquitectura de la UNAM. También ha impartido cursos en el posgrado de Ciencias del Mar y Limnología y Ciencias Biológicas de la UNAM, así como en la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Ha obtenido financiamiento para desarrollar 21 proyectos como investigador responsable, sus líneas de investigación son la ecología acuática y restauración, así como la ecología urbana. Miembro fundador de la Sociedad Mexicana de Limnología desde 1997, miembro de la Sociedad Mexicana de Ictiología desde 2001, miembro de la American Society of Ictiologist and Hepretologist desde 2003 y Miembro del Aldo Leopold Leadership Program de la Universidad de Stanford desde 2009. Es miembro de la Academia Mexicana de Ciencias. Desde el 2000, es Investigador de la UNAM, ahora ocupa el cargo de Investigador Titular C de Tiempo Completo de la UNAM y tiene el Nivel III del Sistema Nacional de Investigadores.



# RESÚMENES DE LAS PRESENTACIONES

## Experiencia de restauración de bosques de ribera en la costa sur de Guatemala

Juan Andrés Nelson<sup>1</sup>

1. Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático; janelson@icc.org.gt, info@icc.org.gt.

El Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático, es una institución fundada para implementar investigación, proyectos en adaptación y mitigación al cambio climático y acciones que apoyen la gestión ambiental. De esta cuenta se tienen proyectos de restauración de bosques de ribera con distintos socios desde 2011. La experiencia de ICC radica en la mejora constante de los procesos de restauración, tomando en cuenta las condiciones de cada sitio, los actores clave y la legislación nacional aplicada a lo local. En los 10 años de experiencia hemos aprendido en el campo y con los actores algunos aspectos a considerar para la implementación de proyectos de este tipo, los cuales compartimos en esta presentación.

## Monitoring and Advocacy to Protect Waterways: Community Engagement and Working on a Solution

Rashema Ingraham<sup>1</sup>

1. Waterkeepers Bahamas, The Bahamas; rashema@waterkeepersbahamas.com

Over the past five years the organization has monitored the types of trash found in waterways, reviewed national legislation and policies related to waste, littering and illegal dumping. The organization has also looked at the response of the community on waste, littering and illegal dumping. This presentation gives an overview of these assessments and the community's response to recent legislation enacted to reduce the importation and use of certain types of single-use disposable plastics. The final analysis is of the monitoring and on-going clean-up efforts facilitated by Waterkeepers Bahamas and how it is used as a tool to engage community and educate on the effects that plastics, or any other type of trash have on our waterways and the ecosystems that may be surrounding them.

## Mujeres, tradiciones alimentarias y restauración

Lucía Pérez Volkow<sup>1</sup>, S. Diemont<sup>1</sup>, H. Morales<sup>2</sup>, T. Selfa<sup>1</sup>, T. Falkowski<sup>3</sup>, A. Casas<sup>4</sup>

1. State University of New York, Environment Science and Forest (SUNY-ESF); lpvolkow@gmail.com

2. Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de las Casas

3. New Mexico Highlands University

4. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad

El trabajo y conocimiento de las mujeres en los sistemas alimentarios es poco presente en la literatura, lo cual es una pérdida del enorme potencial que tienen para lograr una restauración biocultural. Se realizó una investigación del papel de las mujeres en el sistema alimentario, su relación con los alimentos y cómo manejan el paisaje en Lacanjá Chansayab, México. Los métodos cualitativos incluyeron entrevistas y observación participativa, los cuantitativos fueron muestreos de comunidades de plantas en milpas, traspatios y acahuales manejados por mujeres y hombres. Las mujeres tienen un papel central en el sistema alimentario lacandón. Ellas transforman ingredientes en platillos y con ellos producen relaciones. Estas relaciones son complejas, producen memorias, relaciones con seres no humanos y también pueden ser una fuente de discriminación. En términos de composición de etnotaxones de plantas, no se

encontraron diferencias entre predios manejados por mujeres y por hombres en términos de riqueza y diversidad (Shannon-Weaver y Simpson). La restauración biocultural se puede lograr desde la cocina, este se trata de un espacio mediado por mujeres en el cual converge el conocimiento tradicional y la biodiversidad. Las mujeres lacandonas producen, conservan y restauran paisajes y dietas diversas en Lacanjá Chansayab.

### **Agua para Todos “Subcuenca del río Pasabien”**

Oscar Avalos<sup>1</sup>

1. Fondo mundial de la Naturaleza WWF; Fundación Defensores de la Naturaleza FDN, Guatemala; oavalos@wwfca.org

Actualmente los recursos hídricos están siendo afectados por contaminación, reducción de bosques, cambio climático, entre otros; sin embargo, el agua está disponible para la sociedad. Los planes de manejo son una herramienta para la adecuada gestión de los recursos naturales. Este plan de manejo contribuye a reconocer la importancia del equilibrio entre la sociedad y la naturaleza, para que siga brindando los recursos naturales y los servicios ambientales que necesitan y que los ecosistemas brindan. El plan de manejo plantea diferentes programas y proyectos con un horizonte a diez años que contribuyen a la protección, conservación y restauración de los ecosistemas para garantizar la oferta hídrica, actividades en beneficio de los medios de vida, gestión de la amenaza y riesgo climático, entre otros. En estos procesos la participación de la sociedad, gobierno, entidades no gubernamentales y los sectores fortalecen la gobernanza y gobernabilidad para tomar las de decisiones en beneficio de la subcuenca, que es vital para su seguridad hídrica, adaptación al cambio climático y la salud del ecosistema.

### **Experiencias de FAO en restauración agroforestal en las Verapaces y sureste de Petén.**

Ogden Antonio Rodas

1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Guatemala; ogden.rodas@fao.org

Esta presentación hace referencia al desarrollo del Proyecto “Adaptación de comunidades rurales a la variabilidad y cambio climático para mejorar su resiliencia y medios de vida en Guatemala” (MAGA, INAB, FAO, KOICA), implementado con el apoyo financiero de KOICA y asistencia técnica de la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, FAO, por sus siglas en inglés. Es un proyecto de adaptación al cambio climático donde se fomenta la restauración forestal y agroforestal como estrategia de adaptación con un enfoque de agricultura sostenible adaptada al clima. El Proyecto se desarrolla en comunidades de (10) municipios de los departamentos Alta Verapaz, Baja Verapaz y Petén, Guatemala. Se hace mención al problema de cambio y variabilidad climática en Guatemala, evidenciado por escenarios que muestran que a futuro (2030, 2050, 2070) habrá variaciones en el comportamiento de la temperatura del aire y comportamientos erráticos de la precipitación, combinado con los modelos de producción que derivan en problemas de degradación de las tierras. Estas condiciones, constituyen la base del fomento de la restauración forestal, trabajando con productores de (5) organizaciones (agro) forestales. Se realizan labores de priorización de áreas, socialización de los efectos del cambio climático y de opciones de adaptación basadas en restauración forestal, el vínculo con los programas de incentivos forestales, administrados por el INAB. Se enfatiza en las distintas estrategias operativas para superar barreras (técnicas, financiera, legales) para realizar las acciones de restauración, especialmente cuando se trabaja con productores vulnerables. Se hace referencia además a los vínculos que hay que fomentar de las acciones de restauración con mercados de productos agroforestales para dar mayor sostenibilidad a los procesos de restauración los cuales son de un mediano y largo plazo.

## **Conocimiento ecológico tradicional y la restauración de humedales: Lineamientos para la Restauración Biocultural en la cuenca del Lago Atitlán, Guatemala**

García Polo, J.\* y Diemont S.A.W.<sup>2</sup>

1. Centro de Estudios Atitlán, Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala; jgarciap@uvg.edu.gt / jgarci16@syr.edu

2. State University of New York, College of Environmental Science and Forestry, United States of America

El Lago Atitlán Guatemala, un lago volcánico prístino con historia de uso tradicional Maya, ha evidenciado procesos de degradación cultural y ambiental acelerados en las últimas décadas. El conocimiento ecológico tradicional Maya influye en la pesca, la recolección de cangrejos y caracoles, y el uso de plantas acuáticas como *Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.) Soják y *Typha domingensis* Pers, ambas llamadas tul. Estas plantas, que se utilizan tradicionalmente para hacer artesanías como esteras o petates, están disminuyendo. Con el fin de identificar los factores determinantes de la pérdida del tul y a su vez acciones para su restauración. Se realizaron entrevistas en tres comunidades Maya-Tz'utujil. El trabajo de campo colaborativo incluyó mediciones de la estructura del tul con sensores remotos y parcelas, diversidad de macrófitas y calidad del agua. Los talleres participativos incluyeron el análisis de tuleros y científicos. Se estimó 19% de pérdida de cobertura de tul de 2018 a 2020 en la Bahía de Santiago Atitlán, donde el nivel del lago se redujo hasta 10 m. Los talleres participativos permitieron un entendimiento más profundo de los problemas socio-ecológicos vinculados al tul. Proponiendo un marco metodológico y lineamientos para la restauración ecológica y biocultural, vital para Guatemala y toda Mesoamérica.

## **Jardín Etnobotánico San Andrés Semetabaj: una forma diferente de hacer arqueología.**

Ernesto Arredondo<sup>1</sup> y Amelia López <sup>2</sup>

1. Centro de Investigaciones Arqueológicas y Antropológicas (CIAA), Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala; earredondo@uvg.edu.gt

2. Proyecto Arqueológico Semetabaj (SAS-UVG-VU), Universidad del Valle de Guatemala, Sololá.

Desde el año 2018, el Proyecto Arqueológico Semetabaj de la Universidad del Valle y la Universidad de Vanderbilt, ha acercado su metodología de trabajo a las bases teóricas propuestas por la Arqueología Comunitaria, y de la Arqueología Indígena. Las actividades se han enfocado por lo tanto en acciones más allá de la pura exploración arqueológica tradicional y se ha apuntado a otras líneas de investigación que, como la arqueología, investiguen y tomen en cuenta los conocimientos tradicionales de la región. Así, se ha dado inicio a un programa de rescate de los conocimientos ancestrales sobre plantas de uso medicinal, con el objetivo de la creación de un Jardín Etnobotánico. Con un equipo de estudiantes de Antropología, Biología, Farmacología y Ciencias Agroforestales, se realizaron entrevistas semiestructuradas y talleres con grupos focales y presenciales junto a miembros de la comunidad. De estas actividades participativas, se lograron identificar más de cien plantas de uso tradicional medicinal y comestible, las cuales fueron utilizadas para la creación del Jardín Etnobotánico. Este es un primer paso en un proyecto que pretende la preservación de los conocimientos comunales, así como permitir la investigación y participación colectiva en un programa de colaboración con la comunidad a más largo plazo.

### **Restauración de ecosistemas en Atitlán: los esfuerzos de Vivamos Mejor**

S. Secaira; Chavajay, E; Menchú, W; Pos; Marcelino;

1. Asociación Vivamos Mejor; instituciones; s.secaira@vivamosmejor.org.gr.

Los esfuerzos de restauración ecológica en Atitlán deben de ir acompañados de una comprensión profunda de la biodiversidad y la ecología del altiplano y cadena volcánica de Guatemala. Conocer detalladamente la relación entre la biodiversidad, los procesos-funciones ecológicas y la provisión de servicios ecosistémicos, es clave para promover una restauración del paisaje forestal que sea resiliente al cambio global. Un enfoque de contribuciones de la naturaleza para la gente, sustentando en el conocimiento sobre los rasgos y diversidad funcional de las especies y de los ecosistemas de Atitlán, parece un buen punto de partida. La Asociación Vivamos Mejor posee más de 20 años de experiencia en viveros forestales. Con el tiempo, y con más de 2.5 millones de árboles sembrados en Atitlán y la RUMCLA, se ha empezado a especializar en la producción de especies nativas. El Centro de Educación para el Desarrollo Rural y la Adaptación al Cambio Climático (CEDRACC), produce y promueve la restauración ecológica a nivel comunitario utilizando más de 30 especies diferentes de árboles nativos de la región. En la escuela de campo CEDRACC se cuenta con una parcela demostrativa basada en un modelo de restauración que compatibilizada las necesidades ecológicas con las culturales. Esta se basa en cuatro pilares: de biodiversidad, sucesión ecológica, silvicultura y servicios ecosistémicos: la reforestación sucesional biodiversa.

### **Historia ambiental y restauración ecológica de lagos, enfoque a casos exitosos-icónicos**

Liseth Pérez<sup>1</sup>, Echeverría-Galindo, P.<sup>1</sup>, Romero-Oliva, C.R.<sup>2</sup>, Moguel, B.<sup>3</sup>, y A. Schwalb<sup>1</sup>

1. Instituto de Geosistemas y Bioindicación, TU Braunschweig, Alemania; l.perez@tu-bs.de

2. Centro de Estudios Atitlán, Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala

3. Laboratorio Internacional de Genoma Humano (LIIGH), Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Los cuerpos de agua continentales son recursos vitales que han sostenido ciudades a lo largo de la historia. Dos de las principales preocupaciones en estos ambientes urbanos son la calidad y cantidad del agua, ya que las actividades antropogénicas han dañado numerosos ecosistemas acuáticos a nivel mundial. En el norte del Neotrópico (México y Centro América) pareciese que dichos daños son irreversibles. Adicionalmente, la biodiversidad acuática disminuye, por lo que la conservación y el manejo sustentable de los ecosistemas acuáticos en esta región es esencial. Los sedimentos lacustres son excelentes herramientas para analizar las interacciones pasadas y recientes entre el humano y el ambiente. Estos estudios paleolimnológicos revelan condiciones de referencia y la variabilidad de indicadores ambientales a través del tiempo, información indispensable para la restauración de lagos eutróficos. Las restauraciones de lagos representan un gran reto dado a que implica una alta multi, inter y transdisciplinariedad, colaboraciones inter- y nacionales, educación ambiental, monitoreos ambientales y principalmente, el asegurar financiamiento a largo plazo. El caso exitoso del Lago Constanza (Alemania, Suiza, Austria) demuestra que sí es posible regresar a condiciones pasadas, por lo cual se ha convertido en uno de los ejemplos más conocidos a nivel mundial.

## **Restauración del paisaje forestal en la cuenca alta del río Cahabón: El caso de los Proyectos Renace I y Renace II**

Daniel Ariano-Sánchez<sup>1</sup>, A. Coronado<sup>2</sup>, E. López<sup>1</sup>, M. Serrano<sup>1</sup>, D. Incer<sup>1</sup>, J. Hernández<sup>1</sup>, C. Mérida<sup>2</sup>, E. Alvarado<sup>2</sup>, M. Medina<sup>2</sup>

1. Centro de Estudios Ambientales y Biodiversidad, Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala; dariano@uvg.edu.gt

2. Renace Complejo Hidroléctrico, San Pedro Carchá, Alta Verapaz.

Guatemala tiene gran potencial para la restauración forestal, y una de las zonas prioritarias es la cuenca del río Cahabón en Alta Verapaz. Dentro de esta cuenca se encuentra el Complejo Hidroeléctrico Renace, el cual se estableció en secciones altamente deforestadas. Renace ganó el primer lugar en la categoría de Restauración Ambiental en el Premio Forestal Nacional 2019 entregado por el Instituto Nacional de Bosques (INAB). El objetivo del actual proyecto era actualizar el Plan de Restauración Ecosistémica para el complejo hidroléctrico y determinar el potencial de secuestro de carbono del mismo. Se realizó la caracterización de especies a reproducir en viveros, la realización de parcelas de caracterización forestal, así como de cuantificación de carbono. Se establecieron viveros forestales que reproducen un total de 46 especies nativas de Alta Verapaz. Se estimó el carbono secuestrado en las áreas del proyecto. Se obtuvo una tasa anual de secuestro de 5.97 tC/ha en Renace I, equivalente a 21.90 tCO<sub>2</sub>e/ha. En Renace II se estima una tasa anual de secuestro de 7.27 tC/ha, equivalente a 26.67 tCO<sub>2</sub>e/ha. Según las estimaciones, para el 2030 Renace I habrá secuestrado 14,542.08 tCO<sub>2</sub>e, mientras que Renace II un total de 15,257.52 tCO<sub>2</sub>e. Juntas habrán secuestrado 29,799.60 tCO<sub>2</sub>e.

## **Análisis costo-beneficio de los sistemas de restauración del paisaje forestal**

Susana García

1. Pontificia Universidad Católica de Chile. (San Pedro de Atacama, Chile); susana91mendez@gmail.com

En el marco de la Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje Forestal, como un mecanismo para el desarrollo rural sostenible de Guatemala, se buscó sistematizar experiencias exitosas con potencial de generar escala de paisaje en el altiplano occidental. Una de estas es la experiencia de un agricultor en San Marcos quien fue el pionero en la implementación de un sistema agroforestal que incorpora pinabete al sistema agrícola tradicional. Para determinar su rentabilidad económica se utilizó el método del análisis costo/beneficio. La relación beneficio/costo indica que por cada Q1.00 de inversión, se recuperará Q1.94 en un periodo de ocho años. Si se realiza la comparación del ingreso anual económico promedio de la venta de los productos agrícolas, que es de Q88,500, con el ingreso económico promedio de la venta de los diferentes productos del sistema, el cual asciende a Q231,000; la diferencia es significativa. Este sistema ha contribuido en la reducción de la vulnerabilidad ambiental, económica y social; mediante la implementación de prácticas y tecnologías innovadoras en el manejo de los recursos naturales, aplicando conceptos de sostenibilidad desde la parcela o finca, con el objetivo de llegar hasta la escala de paisaje.

**Estudio cuantitativo sobre la percepción en el tema de riesgo y vulnerabilidad ante el comportamiento ambiental y sus principales preocupaciones en el tema de Cambio Climático, en tres comunidades del cantón de Carrillo, Guanacaste.**

Ana Elsa Mancia Vides

1. Consultora independiente; Costa Rica; ae.mancia@gmail.com

Esta investigación es un estudio cuantitativo sobre la percepción de las principales necesidades desde el punto de vista del riesgo a eventos ambientales extremos en el tema del agua (inundaciones y sequías) que se presentan de manera recurrente en tres comunidades del Cantón de Carrillo, Guanacaste, Costa Rica. Para lo cual se realizaron encuestas de percepción cuyos resultados se analizaron mediante un diseño metodológico. Los resultados se socializaron con las autoridades correspondientes esperando sean la base para un Plan de trabajo de Mitigación al Riesgo. En el estudio se investigó algunas de las zonas muy vulnerables a inundaciones y sequías, contamos con la colaboración de la Cruz Roja costarricense que al ser una entidad comprometida con las comunidades espera con este producto ser puntual en la intervención de programas futuros que beneficien e impacten en la gestión del riesgo. Implementar un estudio cuantitativo para caracterizar las opiniones de los comunitarios sobre su percepción del riesgo ante el comportamiento ambiental y sus principales preocupaciones en el tema de cambio climático. Así como, realizar una encuesta de percepción social y ambiental en tres comunidades vulnerables a sequía e inundaciones en el cantón de Carrillo, Guanacaste, Costa Rica; analizar e interpretar los resultados obtenidos en la encuesta, socializar con autoridades, instituciones y población de las tres comunidades de la investigación, elaborar un documento con toda la información obtenida. Para la elaboración de las encuestas se tomaron en cuenta diferentes áreas de investigación como lo son las creencias populares, conocimiento y percepciones sobre conceptos como riesgo, vulnerabilidad, cambio climático, la importancia, actitudes y sentimientos asociados al tema, el nivel de preparación y acciones para mitigación del riesgo, las fuentes de información y comunicación dentro y fuera de las comunidades, el liderazgo en las acciones para un cambio de actitudes ambientales y el conocimiento del marco político e institucional sobre mitigación de riesgo y el cambio climático, se hicieron las encuestas directas a las comunidades, se analizaron e interpretaron los resultados, finalmente se sacaron las conclusiones y las recomendaciones que se consideraron pertinentes.

**Investigación participativa para la cocreación de conocimiento y el intercambio recíproco en la Selva Lacandona de Chiapas, México**

Tomasz B. Falkowski<sup>1</sup>, A. Chankin<sup>2</sup>, J. Lehmann<sup>3</sup>, S. Diemont<sup>4</sup>, R. Nigh<sup>5</sup>, L. Drinkwater<sup>3</sup>

1. New Mexico Highlands University, New Mexico, EEUU; tbfalkowski@nmhu.edu

2. Lacanja Chansayab, Chiapas, MX

3. Cornell University, Ithaca, NY, EEUU

4. SUNY College of Environmental Science and Forestry, Syracuse, NY, EEUU

5. Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, MX

Las milpas de los Mayas son sistemas agroforestales secuenciales que inician rozando y quemando parcelas de selva secundaria y cultivando un policultivo diverso de árboles y cultivos. Para reducir las emisiones de gases invernadero asociadas con la deforestación, el gobierno mexicano y las organizaciones no gubernamentales han instado a los milperos a dejar de quemar. Colaboramos con los milperos mayas en varias comunidades de la región Lacandona en Chiapas México para determinar las tasas de conversión de biomasa a biocarbón en las milpas tradicionales, la pérdida de carbono asociada con la quema a lo largo

de una cronosecuencia sucesional y los beneficios potenciales de la quema en la calidad del suelo. Encontramos que la conversión de biocarbón en milpas es más alto que lo reportado para otros agroecosistemas de roza-tumba-quema. La pérdida de carbono asociada con la quema generalmente no fue significativa, dependiendo de condiciones ambientales. El efecto de la quema en la calidad del suelo fue mínimo. Finalmente, las lentas tasas de mineralización del biocarbón indicaron que cultivar milpa puede servir como un sumidero de carbono a largo plazo si se maneja adecuadamente. Sin embargo, acortar los períodos de barbecho socavaría la sostenibilidad de esta práctica culturalmente importante.

### **Experiencias de restauración forestal en el ecosistema manglar a través de procesos de gobernanza local**

Cesar Joaquín Zacarías Coxic

1. Instituto Nacional de Bosques; czcarías@inab.gob.gt

Los ecosistemas de manglar se ubican en una zona de transición entre los océanos y los continentes. Son importantes por los servicios ecosistémicos que brindan; a pesar de ello, tienen una alta presión antropogénica, sus bosques son talados, existe cambio de uso de suelo, los ríos disminuyen sus caudales, entre otras acciones negativas. La recuperación a través de los procesos de restauración es fundamental, para preservar la biodiversidad y mantener los servicios ecosistémicos. La Mesa Local de Mangle –MLM-, es un espacio donde comunidades, entidades de gobierno, sector público y privado, ONG's y autoridades locales convergen para buscar soluciones de problemáticas comunes a través del diálogo y negociación. La MLM de Iztapa del 2011 al 2021 ha venido desarrollando acciones de restauración de 10.58 hectáreas de mangle con las técnicas de manejo de regeneración natural y plantaciones forestales de mangle rojo en la comunidad Blanca Cecilia, Iztapa. Las plantas en el sitio tienen un crecimiento aproximado anualmente de 1 y 1.3 m de altura. Es imperante que las comunidades se apropien y lideren los procesos de conservación, manejo sostenible y restauración de sus ecosistemas, tomados de la mano con las entidades de gobierno y otros actores que propicien el accionar en campo.

### **Volver a Tejer: Restauración socio ecológica de los ríos urbanos en Guatemala**

Fernando José Castillo-Cabrera

1. Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia; Universidad de San Carlos de Guatemala; Guatemala; castillo.fernando@usac.edu.gt

A nivel planetario, la degradación de ríos es un grave problema al tener más de la mitad de los grandes ríos seriamente contaminados. Esto llevó a los estados firmantes de la reunión Habitat III a comprometerse en la conservación y uso sostenible del agua dentro de áreas urbanas, peri-urbanas y rurales (UN-Habitat - Tongji University, 2019). En Guatemala, el deterioro de la calidad del agua genera efectos negativos en la salud pública, en los ecosistemas acuáticos y en las actividades económicas (Bastarrechea & Guerra, 2019). Con este experimento mental, quiero provocar una reflexión sobre la importancia de restaurar los ríos urbanos partiendo de lo que yo considero ha generado degradación en nuestros ríos. Mostraré a partir de revisión de literatura los beneficios de los ríos urbanos y los impactos negativos que ocasiona su modificación en las ciudades. Utilizaré notas de prensa y fotografías de los ríos que atraviesan las ciudades en Guatemala para mostrar los problemas y el estado en que se encuentran. A modo contrario enseñaré ejemplos de ríos restaurados en distintas ciudades del planeta y los logros obtenidos. En virtud de la necesidad de tener un enfoque transdisciplinario, de ecología de saberes, multiescala y de diálogo intercultural en la restauración socioecológica de ríos urbanos, intentaré especular que la misma, más allá

de los beneficios ambientales, también podría ser uno de muchos caminos para avanzar en la reconstrucción del tejido social y en la recuperación de nuestros vínculos con la naturaleza. Haré esto tratando de entrelazar diversos sentipensares, conceptos y prácticas de experiencias en clave comunitaria, socioecológica, feminista, de justicia ambiental e histórica. Es impostergable restaurar ríos en las distintas ciudades y regiones del país. No sólo por el papel benéfico de éstos para el bienestar ambiental sino también para iniciar el lento pero necesario proceso de volver a tejer lo social. La restauración de los ríos puede ser uno de los muchos puntos de partida, para esta reconstrucción y recuperar vínculos con otros seres.

### **Uso de la tecnología espacial para la detección de zonas de restauración forestal en el ecosistema de manglar pacífico de Guatemala**

Michelle Catalán<sup>1,2</sup>, M. Avila<sup>1</sup>

1. Consultor TopoSIG; mishkacatalan@yahoo.com.mx

2. Escuela de Biología USAC, Guatemala;

La investigación realizada presenta el uso del sensor remoto Landsat 8 OLI/TIRS procesados semi automáticamente en el software de la universidad de Stanford CLASlite (Asner, Knapp, Balaji, & Páez-Acosta, 2009), el cual permite establecer parámetros espectrales, con el fin de poder identificar en la cobertura forestal actividades de degradación forestal. El área de estudio seleccionada para evaluar la capacidad del software fue la cobertura del ecosistema de manglar pacífico, ubicada en la zona sur de Guatemala. Para poder determinar el valor espectral correcto se contrastaron los resultados obtenidos por CLASlite con modelos fotogramétricos de alta resolución contruidos mediante el uso del vehículo aéreo no tripulados Phantom 3 Advanced, el cual cuenta con una avanzada tecnología de vuelo semi automático por GPS y un sensor óptico de alta resolución. El objetivo de los modelos fotogramétricos era la validación visual de los registros de degradación forestal obtenidos por CLASlite, los cuales dieron una excelente respuesta a las actividades identificadas, obteniendo una precisión general del 95%, un intervalo de confianza del 97% y una incertidumbre total del 2%.

### **Situación actual de los Proyectos de incentivos forestales bajo la modalidad de restauración**

José Luis Gómez Cardona

1. Consultor independiente; gomezcarjl@gmail.com

Durante varios años se han gestionado diversas iniciativas e investigaciones orientadas a la restauración del paisaje forestal, las que han dejado resultados importantes para la implementación de estrategias de conservación y recuperación de diferentes áreas del país y que, a través de las mismas, se gestione el desarrollo de las comunidades localizadas dentro de las áreas degradadas. El presente documento presenta cuál es el estado actual de los incentivos forestales en la modalidad de restauración en el occidente de Guatemala. Para la obtención de la información se realizó una consulta de datos en la base de datos del INAB, además de una verificación proporcionada por técnicos del INAB. Se obtuvo documentación básica para la presentación de la información de incentivos forestales a nivel de occidentes del país.

## **Restauración en Común-Unidad: La experiencia de la Red Colombiana de Restauración Ecológica**

Natasha Valentina Garzón Yepes & Jessica Alejandra Rubio.

1. Red Colombiana de Restauración Ecológica -REDCRE; cavendishia@gmail.com redcolombianaderestauracion@gmail.com

En Colombia, la degradación es uno de los problemas ambientales de mayor relevancia y complejidad en la gestión socioecológica territorial. Las escalas de intervención, la generación de conocimientos, técnicas y herramientas restauración ecológica apropiadas a los contextos regionales, la financiación a largo plazo, la participación socioinstitucional, la evaluación de los logros alcanzados son, entre otros, los mayores desafíos que enfrentamos como restauradores en el país. Desde hace más de 10 años, investigadores, profesionales y ONG(s), unimos esfuerzos para construir una red de trabajo colaborativo con el fin de potenciar la restauración de los ecosistemas esenciales para la vida en el país. A través del trabajo en Red, formentamos la divulgación de conocimientos y experiencias, fortalecemos capacidades técnico-científicas multinivel, asesoramos a los distintos actores interesados e incidimos en la política pública nacional y territorial. Este potente espacio de articulación-acción, nos ha permitido ir construyendo un sistema de gobernanza para la restauración ecológica (RE) en Colombia, al tiempo que hemos logrado posicionarnos como un referente de consulta y de generación de experiencias exitosas que brinden soluciones eficaces, eficientes y equitativas a los problemas de degradación socioecológica que vive el país, haciendo de la RE, una herramienta al alcance de todos y todas.



# RESÚMENES DE LAS PRESENTACIONES

## Posters

### **Enfoque ecohidrológico: el uso de soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la calidad de las aguas subterráneas y superficiales**

Font Nájera A.<sup>1,2\*</sup>, Serwecińska L.<sup>1</sup>, Bernarek A.<sup>2</sup>, Szklarek S.<sup>1</sup>, Mankiewicz-Boczek J.<sup>1,2</sup>

1. European Regional Centre for Ecohydrology of the Polish Academy of Sciences, 3 Tylina, 90-364 Łódź, Poland; a.font-najera@erce.unesco.lodz.pl

2. UNESCO Chair on Ecohydrology and Applied Ecology, Institute of Ecology and Environmental Protection, Faculty of Biology and Environmental Protection, University of Lodz, 12/13 Banacha, 90-237 Łódź, Poland

La expansión de las zonas urbanas y la frontera agrícola son fuentes importantes en la entrada de exceso de nutrientes (fósforo y nitrógeno) en los recursos hídricos aledaños. Estas condiciones son propicias para el afloramiento de cianobacterias nocivas (inglés: CyanoHABs) que pueden afectar el estado natural del ecosistema, la salud humana, y el sector económico. Para evitar dicho problema, se promueven soluciones basadas en la naturaleza (inglés: NBS) que utilizan procesos ecológicos para tratar el agua contaminada. Las barreras desnitrificantes (BD) son construidas como depósitos horizontales y verticales conteniendo sustrato de carbón - para fomentar el crecimiento y la activación de comunidades bacterianas transformadoras de nitrógeno – aplicadas para el tratamiento de agua subterránea. Los sistemas secuenciales de sedimentación-biofiltración (SSSB) son biofiltros con múltiples zonas de tratamiento: laguna de sedimentación, barrera geoquímica, humedal con plantas, y zona de desnitrificación, los cuales son aplicados para el tratamiento de agua superficial. La eficiencia en remoción de nutrientes en ambos NBS ha sido satisfactoria, en donde las barreras desnitrificantes han reportado reducciones hasta un 95% en nitrógeno total y 93% en fósforo total, mientras que los SSSB han reportado reducciones de hasta el 56.9% en nitrógeno total y 93% en fósforo total.

### **Primer registro de microplásticos en contenido gastrointestinal de peces de consumo del lago Petén Itzá, Guatemala**

Godoy BA<sup>1,2</sup>

1. Universidad de San Carlos de Guatemala; bebelyngodoy@gmail.com

2. Autoridad para el Manejo y Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Lago Petén Itzá

Los microplásticos son partículas de origen antropogénico con un tamaño no mayor a 5 mm. Estos pueden dispersarse a lo largo de los cuerpos de agua generando grandes impactos sobre las especies, los ecosistemas y finalmente la salud humana. En Guatemala la información sobre el consumo y acumulación de microplásticos en peces es escasa. Con el fin de generar información base del tema se evaluó la presencia de microplásticos en el contenido gastrointestinal de peces de importancia alimenticia. Se colectó un total de 225 peces de ocho especies en 14 puntos diferentes del lago, se extrajeron los tractos gastrointestinales y se les aplicó una digestión alcalina utilizando hidróxido de potasio al 10% para eliminar materia orgánica y poder identificar los microplásticos. Se aisló, cuantificó y clasificó el microplástico, identificando a las especies y los sitios de muestreo con mayor cantidad de estos polímeros. Las especies que presentaron mayor cantidad de microplásticos fueron Vieja melanura con 126 partículas y Astyanax mexicanus con 54 partículas. El tipo de microplástico predominante fue de tipo fibra con el 86% y el color transparente. Los sitios que presentaron mayor abundancia de microplásticos coincidió con los sitios con influencia de ríos y poblados.

### **Presencia de la almeja asiática *Corbicula fluminea* y relación con variables físico-químicas del agua y los sedimentos en Patagonia, Argentina.**

Labaut Y.<sup>1,2</sup>, Macchi PA<sup>1</sup>, Archuby FM<sup>2,3</sup>, Darrigran GA<sup>2,4</sup> y Temporetti P<sup>2,5</sup>

1. Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología, 8332, General Roca, Río Negro, Argentina; ylabautbetancourt@unrn.edu.ar
2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
3. Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena, Universidad Nacional de La Plata
4. División Zoología Invertebrados, Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata
5. Universidad Nacional del Comahue. Instituto de Investigaciones en Biodiversidad y Medioambiente. Río Negro, Argentina

Los efectos funcionales de la almeja asiática (*Corbicula fluminea*) como especie invasora de ecosistemas de agua dulce están principalmente relacionados con la filtración y la bioturbación. Estas actividades afectan la composición de la columna de agua y de los sedimentos, al impactar en los ciclos biogeoquímicos de los elementos. *C. fluminea* es la especie de agua dulce más extendida en el sur América y actualmente avanza por la región Patagonia. El objetivo de este estudio fue analizar el potencial impacto de *C. fluminea* en la calidad físico-química del agua y los sedimentos comparando muestras de aguas y sedimentos de sitios invadidos y no invadidos del río Limay, Patagonia. La principal influencia potencial de *C. fluminea* fue el aumento de calcio (Ca) y fósforo (P), mediante re-suspensión del sedimento a la columna de agua de las sales insolubles de Ca-P a través de la bioturbación. Las alteraciones de los ciclos biogeoquímicos del Ca y P causadas por esta especie, podrían tener un efecto importante en las aguas pobres en calcio de la región, en sitios potencialmente invadibles. No se encontró una relación clara entre *C. fluminea* y nitrógeno o materia orgánica, debido posiblemente al origen alóctono de estos desde la cuenca.

### **Pesca con carnada viva como vector dispersante de la invasión de la almeja asiática *Corbicula fluminea* en Patagonia, Argentina.**

Labaut Y<sup>1,2\*</sup>, Pablo A. Macchi, PA<sup>1</sup>, Fernando M. Archuby, FM<sup>2,3</sup> y Gustavo A. Darrigran GA<sup>2,4</sup>

1. Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología, 8332, General Roca, Río Negro, Argentina; ylabautbetancourt@unrn.edu.ar
2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
3. Centro de Estudios Integrales de la Dinámica Exógena, Universidad Nacional de La Plata
4. División Zoología Invertebrados, Museo de La Plata, Universidad Nacional de La Plata

La especie invasora *Corbicula fluminea* genera impactos socioeconómicos y en la estructura y funcionamiento ecosistémicos. Una de las principales causas de su dispersión es el transporte de ejemplares como carnada viva, relacionado con la incubación de las larvas en las branquias. Con el objetivo de construir un perfil de la pesca y su nivel de riesgo en el transporte de la especie, se aplicó una encuesta, difundida por las redes sociales. De los 109 pescadores que respondieron la encuesta, el 56 % manifestó pescar en más de una región de Patagonia y en otras más al norte. El 92 % pesca entre 3 y 12 horas, en ríos, embalses y lagos, el 38,5% no suele lavar su bote o vestuario después de pescar y el 15% usa a las almejas como carnada viva. Aunque algunos de los valores podrían estar incluso subestimados porque el 81,7 % manifestó conocer los problemas de bio-invasiones, los resultados indican que es altamente probable que el uso de almejas como carnada viva, podría ser un importante vector potencial de la invasión en Patagonia. Se resalta la importancia del desarrollo de programas de concienciación pública sobre bio-invasiones y su dispersión por vectores.

### Variación altitudinal en ensambles de macroinvertebrados en ríos de cuencas andinas del centro oeste de Argentina

Macchi PA<sup>1</sup> y Peralta P<sup>2</sup>.

1. Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología. Sede Alto Valle y Valle Medio. Av. Roca 1242 (CP8332). Río Negro, Argentina. pmacchi@unrn.edu.ar

2. Consultora Independiente en Limnología. S. Peña 3524 (CP5509). Mendoza, Argentina.

La creciente demanda de agua para uso agrícola, industrial y urbano produjo una profunda crisis hídrica en los ríos cordilleranos de la región de Cuyo (centro oeste de Argentina). En el presente trabajo se estudió la composición y estructura de los ensambles de macroinvertebrados acuáticos y su variación espacial en las cuencas andinas de los ríos Jáchal y San Juan. En cada sitio se muestrearon los macroinvertebrados (red D) y los principales parámetros fisicoquímicos del agua. Los resultados mostraron una riqueza de 62 taxones y reflejaron un marcado patrón altitudinal en la composición de los ensambles de macroinvertebrados. A mayor altitud (3800 - 2000 m.s.n.m.) dominaron *Massartellopsis irrazavali* y *Andesiops peruvianus* (Ephemeroptera), *Austrelmis* (Coleoptera), *Claudioperla tigrina* (Plecoptera), *Cailloma lucidula* (Trichoptera), Podonominae y Orthocladinae (Diptera). En cambio, en los tramos medios y bajos (800 - 2000 m.s.n.m), con un aumento gradual de la turbidez, salinidad y temperatura del agua, los taxones dominantes fueron *Aegla scamosa* (Decapoda), *Baetodes huaico*, *Camelobaetidius huarpe*, *Leptohyphes eximius* y *Traverella zonda* (Ephemeroptera), Orthocladinae y Chironominae (Diptera), *Smicridea murina* y *Metrichia neotropicalis* (Trichoptera). El conocimiento de la biota acuática de estos ríos y sus patrones ecológicos resultan fundamentales para la implementación futura de planes de conservación y/o restauración ecológica.

### Composición estructural fitobentónica e ictiológica en ríos de cuencas andinas del centro oeste de Argentina

Peralta P.<sup>1</sup> y Macchi P.A.<sup>2</sup>

1. Consultora independiente en limnología. Mendoza, Argentina; patoper2000@yahoo.es

2. Universidad Nacional de Río Negro, Instituto de Investigación en Paleobiología y Geología. Sede Alto Valle y Valle Medio. Río Negro, Argentina.

El objetivo del presente trabajo, fue analizar parámetros fisicoquímicos del agua, estructura del fitobentos y fauna ictícola de las cuencas de los ríos Jáchal y San Juan (centro oeste de Argentina). Entre las actividades más importantes se encuentran la minería, ganadería y agricultura. Ambos ríos se encuentran intervenidos por represas hidroeléctricas en los tramos medios. La calidad de las aguas es regular en la cuenca del río Jáchal y buena en la del San Juan, características reflejadas en los ensambles algales. Se identificó un total de 304 especies de algas bentónicas con mayor diversidad en los sectores de altos (3800 m s.n.m) con dominancia de diatomeas seguidas por cianofitas y clorofitas. Desde los 2000 m s.n.m la diversidad disminuye debido a la velocidad de corriente y aumento de sedimentos en suspensión. Los ensambles aguas abajo se ven reemplazados por taxones planctónicos. La fauna autóctona ictícola de ambas cuencas se registra entre los 2180 y 1665 m s.n.m con la especie *Hatcheria macraei* endémica de Sudamérica. Aguas abajo, los ensambles ictícolas se encuentran representados por especies introducidas de interés deportivo *Odontheistes bonariensis* y *Oncorhynchus mykiss*. Se concluye la importancia de conservación de los ambientes acuáticos aún no impactados por actividades antrópicas.

### **Diversidad, abundancia y distribución de las especies de peces invasoras en el Lago Petén Itzá, Guatemala**

Ponciano ME<sup>1,2</sup>.

1. Centro de Estudios del Mar y Acuicultura de la Universidad de San Carlos de Guatemala; poncianomarcos1995@gmail.com
2. Autoridad para el Manejo y Desarrollo Sostenible de la Cuenca del Lago Petén Itzá,

La introducción de especies exóticas impacta negativamente los ecosistemas dulceacuícolas, lo cual afecta directamente su biodiversidad y los usos económicos de los recursos acuáticos en las zonas rurales. En Guatemala, en el lago de Petén Itzá, se reportan veintidós especies ícticas nativas y La parte norte del lago se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Maya siendo un lugar de máxima importancia para la conservación de especies en el país. Este trabajo determinó la diversidad, abundancia y distribución de especies ícticas invasoras del lago Petén Itzá de Guatemala. Se realizaron capturas científicas con métodos y artes de pesca tradicionales para identificar con guías taxonómicas a los individuos y estimar la riqueza, índice de diversidad y abundancia relativa. Se identificaron tres especies ya reportadas *Oreochromis niloticus*, *Pterygoplichthys pardalis*, *Pterygoplichthys disjunctivus* y el nuevo registro de *Parachromis managuensis*. Los resultados de los índices de diversidad se observaron que, zonas con fondos lodosos, vegetación acuática, actividad antropogénica, baja transparencia y profundidad, son espacios aprovechados por estas especies. Los resultados de este estudio pueden ser utilizados como base científica para diseñar planes de manejo para lograr una restauración ecológica.

### **Evaluación del estado de conservación de los bosques de la finca San Andrés Semetabaj, Sololá, Guatemala.**

Tzoc Jerez, E.R.<sup>1,2</sup>, García Polo, J.<sup>1</sup> y Bassil, S.<sup>1,2</sup>

1. Centro de Estudios Atilán (CEA), Universidad del Valle de Guatemala; rafabt@hotmail.es
2. Facultad de Ingeniería, Universidad del Valle Campus Altiplano

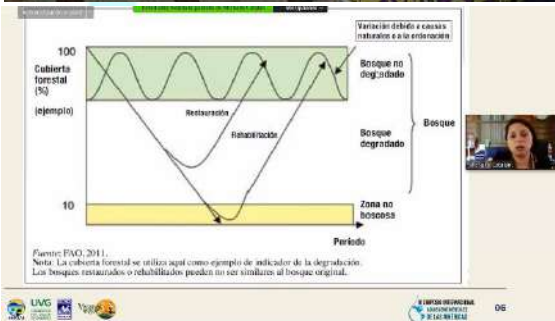
La Finca San Andrés Semetabaj (SAS) de la Universidad del Valle de Guatemala (UVG), ubicada en Sololá, Guatemala tienen una relevancia cultural y ecológica, y representan áreas remanentes importantes del bosque pino-encino del municipio. Esta investigación determinó el estado de conservación del bosque Labor y Sitio Arqueológico en la Finca SAS San Andrés Semetabaj. Se evaluaron las características de estructura y composición arbórea, índices de diversidad y una matriz del estado de conservación de ambos bosques. En los dos bosques se estimó mayor densidad, frecuencia y dominancia arbórea de especies de pino, encino y ciprés que son características del bosque pino-encino. Además, los resultados indicaron que ambos bosques tienen un estado de conservación de categoría regular, con una calificación de 46.4% en Labor y 43.4 % en Sitio Arqueológico. Los índices de diversidad fueron mayores en bosque Labor, con índice de Shannon de 2.3 en Labor comparado con 1.9 en Sitio Arqueológico. El bosque Labor presentó una homogeneidad estructural de 0.2 siendo menor al Sitio Arqueológico con homogeneidad estructural de 0.4. Estas observaciones se explican por la diferencia en uso agrícola y actividades de reforestación y manejo pasado. Por lo tanto, se recomienda implementar actividades silviculturales de manejo sostenible y restauración con especies endémicas para recuperar bosques resilientes.

## CONCLUSIONES

- La restauración ecológica forestal persigue conocer, no sólo las características biofísicas de los sistemas agroecológicos y la implementación de acciones para su mejor rendimiento, sino incluye la integración de saberes locales, así como su rentabilidad/inversión económica para asegurar su sostenibilidad.
- El uso de tecnologías digitales y satelitales para la cuantificación y cualificación de coberturas forestales y biodiversidad, es esencial para el éxito de procesos de restauración. Así mismo, es importante la incorporación de la fenología, número de semillas, recolección de semillas locales y nativas, tratamientos pre-germinativos y germinación con un buen ejemplo de viveros forestales.
- El marco filosófico de la estrategia de restauración tiene principios rectores de territorialidad, bien común, sostenibilidad, competitividad económica, pertinencia cultural, sinergias y alianzas, enfoque sectorial e intersectorial, responsabilidad compartida, y manejo adaptativo a una escala nacional. Actualmente, Guatemala avanza con el reto de restaurar 1.2 millones de hectáreas en 30 años para permitir la recuperación de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos a través de seis ejes: Aumento de la provisión de los bienes y servicios de los ecosistemas, cobertura forestal, generación de empleos e ingresos con la implementación de planes de manejo bajo la modalidad de incentivos forestales, mejorar la conectividad biológica y preservación de los ecosistemas forestales y mejorar los procesos de adaptación al cambio climático.
- En la última década, la restauración ecológica ha emergido como una estrategia crucial para recuperar la integridad y funcionalidad de los ecosistemas degradados, promover el desarrollo sostenible, mitigar y adaptarnos a l cambio climático. Además de recuperar la biodiversidad, y la provisión de servicios ecosistémicos. No obstante, el proceso conlleva retos que deben enfrentarse según la realidad del país, región y de las comunidades. Uno de los principales factores a tomar en cuenta es la posibilidad de fracaso de los proyectos con inversión social y ambiental debido a la desalineación de las expectativas e intervenciones entre los implementadores y los beneficiarios.
- La restauración es un proceso a largo plazo, que puede tardar de seis a diez décadas en consolidarse. El éxito, no se puede alcanzar sin el compromiso de las comunidades, y sin estructuras de gestión y administración presupuestaria que trasciendan las políticas de gobierno. Además, las acciones de restauración se deben atender en forma prioritaria, así como las necesidades locales; por ello es necesario adaptar metodologías a nivel nacional y acondicionar las estrategias y acciones a las oportunidades y desafíos locales.

# GALERÍA FOTOGRÁFICA

5 – 6 julio 2021

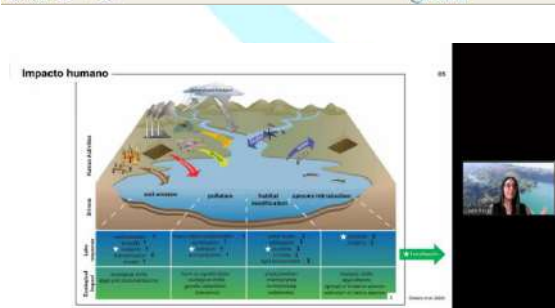




### COLOMBIA

- 98 tipos de ecosistemas terrestres
- Más de 60 millones de hectáreas de bosques
- 30 millones/ha de humedales
- 2 millones/ha de páramos
- 50% de la extensión territorial, corresponde a zonas marino-costeras
- Más de 48 millones de habitantes
- Alta diversidad cultural -80 pueblos indígenas-, afro-, rom, palenqueros y raizales-, representada en 69 lenguas.
- +21 Millones de personas viven en pobreza y 7,4 en pobreza extrema








**Investigación participativa para la co-creación de conocimiento y el intercambio recíproco en la Selva Lacandona de Chiapas, México**

Teresa K. Falcóvel  
New Mexico Highlands University






*Restauración y conservación de los ecosistemas con enfoque participativo*



# GALERÍA FOTOGRÁFICA

## Taller Post Simposio 7 de julio

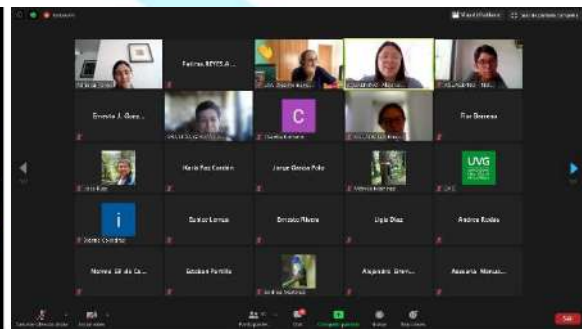






Foto por: Iván Girón

## Comité organizador

