



**IV SIMPOSIO INTERNACIONAL  
AGUAS CONTINENTALES  
DE LAS AMÉRICAS**



# Guatemala

2023

**VI Congreso Latinoamericano de  
Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos**

**IV Simposio Internacional de  
Aguas Continentales de Las Américas**

## BIENVENIDA

La cuenca del lago Atitlán ubicada en el altiplano de Guatemala fue escenario y sede principal del VI Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos y IV Simposio Internacional de Aguas Continentales de las Américas. En esta oportunidad ambos eventos se unieron en un solo acontecimiento científico de escala internacional que buscó atraer a científicos, investigadores, docentes, profesionales nacionales e internacionales, estudiantes y sociedad civil en general con interés en las ciencias acuáticas. Este acontecimiento científico centró su atención en la temática de “Biodiversidad acuática neotropical, funciones y servicios ecosistémicos”.

Ambos eventos contaron con expertos y científicos nacionales e internacionales provenientes de Guatemala, Latinoamérica y otras partes del mundo, quienes compartieron sus experiencias y conocimientos, en un espacio abierto para el intercambio y la discusión de ideas. Los ponentes disertaron sobre la importancia de la biodiversidad neotropical en los ecosistemas acuáticos, el estado del conocimiento, sus funciones ecológicas, amenazas potenciales y estrategias de conservación. Los servicios ecosistémicos que proveen los ecosistemas acuáticos continentales también fueron una temática de discusión central durante la semana de presentaciones magistrales y técnicas en modalidad oral y de poster científico.

Ambos eventos tuvieron como objetivo principal dar conocer a la comunidad científica y sociedad civil nacional e internacional la importancia de la biodiversidad acuática neotropical, las funciones y los servicios ecosistémicos de los cuerpos de agua continentales con tres fines particulares: 1) actualizar el estado del conocimiento sobre la biodiversidad acuática neotropical y las principales líneas de investigación que se trabajan en la actualidad, 2) intercambiar y discutir experiencias sobre casos de éxito locales e internacionales en cuanto a la gestión de los recursos acuáticos neotropicales, además de proveer herramientas para su manejo y gestión y 3) fortalecer alianzas de cooperaciones e intercambio científico entre estudiantes, investigadores, profesores, profesionales y sociedad civil con interés en los recursos acuáticos.

Esta actividad fue un esfuerzo del comité organizador el cual estuvo conformado por instituciones pertenecientes a diversos sectores de la sociedad guatemalteca (gobierno, academia y organizaciones no gubernamentales), la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago Atitlán y su Entorno, Universidad del Valle de Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Universidad Rafael Landívar, Asociación Amigos del Lago de Atitlán, Asociación Vivamos Mejor y Asociación Guatemalteca de Limnología y Gestión de Lagos.



En el ámbito internacional se contó con la participación de la red Macrolatinos@, la cual es una red de investigadores que comparten un interés común en el estudio de los macroinvertebrados acuáticos y los ecosistemas de agua dulce en América Latina.

El VI Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos y IV Simposio Internacional de Aguas Continentales de las Américas se llevó a cabo del 29 de junio al 07 de julio del 2023 en Sololá, Guatemala bajo la modalidad presencial y virtual.

El VI Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos contó una participación internacional de 268 personas de 21 países (Colombia, Guatemala, México, Costa Rica, Argentina, Brasil, Chile, Panamá, Estados Unidos, Honduras, Venezuela, España, Puerto Rico, República Dominicana, Bolivia, Uruguay, Nicaragua, El Salvador), donde se impartieron 6 charlas magistrales, 108 ponencias y 26 pósters científicos. Además, contó con una Feria taxonómica con profesores taxónomos de 5 órdenes:

Chironomidae	Narcis Pratt	Universidad de Barcelona, España.
	Wills Flowers	Florida A&M University, Estados Unidos.
Ephemeroptera	Lucimar Dias Gomes	Universidad de Caldas, Colombia
	Eduardo Domínguez	Instituto de Biodiversidad Neotropica - Argentina
Odonata	Alonso Ramírez	Noth Carolina State Univ., EEUU
Coleoptera	Veronica Manzo	UNT, IBN - Argentina
Plecoptera	Pablo Gutiérrez	University of Vermont, Estados Unidos.
Trichoptera	Moni Springer	Universidad de Costa Rica
	Ana Maria Pes	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia, Brasil
Megaloptera	Atilano Contreras	Universidad Nacional Autónoma de México



Así mismo se organizaron 5 sesiones especiales:

Sesión	Organizadoras
Uso de códigos de barras de vida en el biomonitoreo con macroinvertebrados acuáticos	Alexis Joseph Rodríguez Romero
Biodiversidad genética de macroinvertebrados a lo largo de Latinoamérica	Maribet Gamboa
Biomonitoreo Acuático Participativo: Estado Actual, Desafíos y Perspectivas en Latinoamérica	Jeymy Milena Walteros Rodríguez, María Isabel Castro Rebolledo
Chironomidae en gradientes ambientales en América Latina	Narcís Prat y Blanca Ríos-Touma
Insectos acuáticos y su rol en la conectividad con los sistemas terrestres	Ivonne Tatiana Latorre
Mujer y agua: una relación natural	María Isabel Castro, Jeymy Walteros y Maria Helena Andrade

El IV Simposio Internacional de Aguas Continentales de las Américas, se dividió en dos grandes módulos temáticos de Servicios ecosistémicos: 1. ¿Porqué medirlos y valorarlos? y 2. Su importancia en el desarrollo socio-ecológico. Se contó con 22 expertos y científicos nacionales e internacionales de Guatemala, Estados Unidos, Costa Rica, Colombia, México, Ecuador, Bolivia y Puerto Rico, quienes presentaron sus trabajos ante un público de 190 participantes presenciales, así como con 150 participantes nacionales e internacionales de forma virtual.

También los eventos contaron con cursos pre-congreso/simposio y post-congreso, de participación virtual y presencial, donde los 240 participantes desarrollaron diversas temáticas y capacidades relacionadas a ecosistemas acuáticos, bioindicadores para la calidad del agua, análisis estadísticos, entre otros; para un total de 93 horas de formación, los cuales fueron facilitados por 11 expertos de los países de Estados Unidos, México, Venezuela, Costa Rica, Argentina y Guatemala, quienes brindaron herramientas técnicas para dar soporte a las acciones que resulten en una mejor gestión de los recursos hídricos y ecosistemas acuáticos para las diversas regiones del mundo.



## JUNTA DIRECTIVA

### VI Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos

Norma Edith Gil Rodas de Castillo	Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, Universidad San Carlos de Guatemala -CEMA/USAC-
Elsa Ma. de Fátima Reyes Morales	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del lago Atitlán y su Entorno -AMSCLAE-
Natalia Vargas	Centro de Estudios Atitlán, Universidad del Valle de Guatemala -CEA/UVG-
Ana Gabriela Dávila Recinos	Asociación Guatemalteca de Limnología y Gestión de Lagos -AGUALIMNO-
José Roberto Ortíz	Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, Universidad San Carlos de Guatemala -CEMA/USAC-

## Comité Organizador Local

### VI Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos

Norma Edith Gil Rodas de Castillo	Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, Universidad San Carlos de Guatemala -CEMA/USAC-
Pedro Geovanni Toc	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del lago Atitlán y su Entorno -AMSCLAE-
Jorge Luis Galindo	Centro de Estudios Atitlán, Universidad del Valle de Guatemala -CEA/UVG-
Anna D'Apolito	Asociación Amigos del Lago Atitlán -AALA-
Eduardo Secaira	Asociación Vivamos Mejor -AVM-
Cindy de León	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del lago Atitlán y su Entorno -AMSCLAE-
Elsa Ma. de Fátima Reyes Morales	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del lago Atitlán y su Entorno -AMSCLAE-
Jorge García Polo	Centro de Estudios Atitlán, Universidad del Valle de Guatemala -CEA/UVG-



Natalia Vargas

Centro de Estudios Atitlán, Universidad del Valle de Guatemala -CEA/UVG-

Ana Gabriela Dávila Recinos

Asociación Guatemalteca de Limnología y Gestión de Lagos -AGUALIMNO-

José Roberto Ortíz

Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, Universidad San Carlos de Guatemala -CEMA/USAC-

## COMITÉ ORGANIZADOR

### IV Simposio Internacional de Aguas Continentales de las Américas.

Pedro Geovanni Toc

Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del lago Atitlán y su Entorno -AMSCLAE-

Jorge Luis Galindo

Centro de Estudios Atitlán, Universidad del Valle de Guatemala -CEA/UVG-

Anna D'Apolito

Asociación Amigos del Lago Atitlán -AALA-

Eduardo Secaira

Asociación Vivamos Mejor -AVM-

Cindy de León

Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del lago Atitlán y su Entorno -AMSCLAE-

Elsa Ma. de Fátima Reyes Morales

Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del lago Atitlán y su Entorno -AMSCLAE-

Natalia Vargas

Centro de Estudios Atitlán, Universidad del Valle de Guatemala -CEA/UVG-

Cecilia García

Asociación Amigos del Lago Atitlán -AALA-

Luis Iván Girón

Asociación Vivamos Mejor -AVM-

## RED LATINOAMERICANA MACROLATINOS@

Jeymmy M. Walteros Rodríguez

Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia

Aydee Cornejo

Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud

Pavel García

Universidad de San Carlos de Guatemala



Blanca Ríos

Alonso Ramírez

**Moderadores Red Macrolatinos**

Emmy Medina Espinoza

Carolina González Castillo

Kenia Márquez

Adriana Forero

Mariely Vega

Joseph Rodríguez

Katherine Palau

Erika Tatiana Cifuentes

Elena Torrejon

Ivonne Tatiana Latorre

Camila Diaz

Anakena Castillo

Juan David Gutiérrez-Trujillo

Universidad de Barcelona

North Carolina State University, Estados Unidos

Perú

Colombia

México

Colombia

Puerto Rico

México

Colombia

Colombia

Argentina

Colombia

Colombia

Panamá

Colombia





## COMISIÓN DE COMUNICACIÓN

### VI Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos; IV Simposio Internacional de Aguas Continentales de las Américas

José Roberto Ortíz	Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, Universidad San Carlos de Guatemala -CEMA/USAC-
Ana Gabriela Dávila Recinos	Asociación Guatemalteca de Limnología y Gestión de Lagos -AGUALIMNO-
Jeymmy Milena Walteros Rodriguez	Red Macrolatinos@
Cyntia Waleska Izquierdo Miguel	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del lago Atitlán y su Entorno -AMSCLAE-
Luis Alberto López García	Universidad del Valle de Guatemala -UVG-
Saida Catalina Marroquín	Asociación Amigos del Lago Atitlán -AALA-
David Pocop	Asociación Vivamos Mejor-AVM-
Ana Luisa Ambrocio	Centro de Estudios Conservacionistas, Universidad San Carlos de Guatemala -CECON/USAC-



IV SIMPOSIO INTERNACIONAL  
AGUAS CONTINENTALES  
DE LAS AMÉRICAS



## COLABORADORES

Olga Tzoc	Helvetas
Yuliana Estefana Sinay Juárez	Programa Ruk'Ux'Ya'
Héctor Ramos Xalcut	Universidad del Valle de Guatemala –UVG-
Irma Raquel González	Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del lago Atitlán y su Entorno -AMSCLAE-
Dimmitry Benjamin Recinos	Universidad del Valle de Guatemala –UVG-
Mishel Ochoa	Asociación Vivamos Mejor-AVM-
Cristina Bailey	Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, Universidad Rafael Landívar -URL-
Brenda Noriega	Centro de Estudios Atitlán, Universidad del Valle de Guatemala -CEA/UVG-
Rosario Saquí	Centro de Estudios Atitlán, Universidad del Valle de Guatemala -CEA/UVG-
Mónica Martínez	Centro de Estudios Atitlán, Universidad del Valle de Guatemala -CEA/UVG-
Juan Estuardo Bocel	Centro de Estudios Atitlán, Universidad del Valle de Guatemala -CEA/UVG-
Alexis Joseph Rodríguez Romero	Instituto Mexicano de Tecnología del Agua/Coordinación de Calidad y Ecología del Agua
Lubia Cajas de Gliniewicz	Centro de Estudios del Mar y Acuicultura -CEMA- USAC
Erika Tatiana Cifuentes Vargas	Universidade Federal de Viçosa
Libia Carolina González Castaño	Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, Argentina
Jareth Román Heracleo	Universidad de Costa Rica
Beatriz Alejandra Aguilar Enriquez	Universidad de Notre Dame
Ronny Gerardo Araya Blanco	Universidad de Costa Rica

Adriana Marcela Forero Céspedes

Universidad del Tolima (Colombia)

Juan David González-Trujillo

Universidad de Évora

Kenia Paola Márquez Santamaria

Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México

Katterine Johanna Rincón-Palau

Universidad de Vic- Universitat Central de Catalunya

## INSTITUCIONES ORGANIZADORAS Y COLABORADORES



CENTRO DE ESTUDIOS ATITLÁN - CEA -



IV SIMPOSIO INTERNACIONAL AGUAS CONTINENTALES DE LAS AMÉRICAS





IV SIMPOSIO INTERNACIONAL  
AGUAS CONTINENTALES  
DE LAS AMÉRICAS



## SEDES DE LOS EVENTOS Y PÁGINAS WEB

El soporte técnico para el desarrollo del **VI Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos** y **IV Simposio Internacional de Aguas Continentales de las Américas: Biodiversidad acuática, funciones y servicios ecosistémicos**, en formato virtual fue desde la página <https://www.macrolatinosgt.com/>

La sede para el desarrollo presencial del **IV Simposio Internacional de Aguas Continentales de las Américas: Biodiversidad acuática, funciones y servicios ecosistémicos** fue en el Hotel Jardines del Lago, Panajachel, Sololá, Guatemala. Con su página disponible en <https://simposioatitlan.org.gt/>

El soporte técnico para el desarrollo de los cursos en formato virtual se desarrolló desde las plataformas de zoom del Centro de Estudios Atitlán, Universidad del Valle de Guatemala -CEA/UVG- y la Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, Universidad Rafael Landívar -URL-.

Las sedes donde se realizaron los cursos presenciales fueron la Universidad del Valle de Guatemala, campus Altiplano y la Reserva Natural Atitlán, Sololá, Guatemala.

Otras páginas:

<https://congresomacrolatinos.blogspot.com/>

<http://www.macrolatinos.net>



## BECAS OTORGADAS, GANADORES Y AUSPICIANTES

El VI Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos asignó becas para estudiantes y profesionales de la red Macrolatinos®, gracias al respaldo de la Fundación Luis Von Ahn por auspiciar 95 becas a estudiantes y profesionales quienes se dedican al estudio de los ecosistemas acuáticos.

CÓDIGO	NOMBRE	PAÍS
<b>Espacios para Fundación Luis Von Ahn</b>		
Luis Von Ahn	Pablo José Lee Castillo	Guatemala
Luis Von Ahn	Tamara Zunil Claudio Méndez	Guatemala
Luis Von Ahn	Astrid Jump	Guatemala
Luis Von Ahn	Jorge Ascensión del Cid	Guatemala
Luis Von Ahn	Gabriel Paniagua Roche	Guatemala
Luis Von Ahn	Bessie Evelyn Oliva Hernández	Guatemala
Luis Von Ahn	Karla Rocío Cap López	Guatemala
Luis Von Ahn	José David Díaz González	Guatemala
Luis Von Ahn	Teresa Calderón	Guatemala
Luis Von Ahn	Marco Galdamez	Guatemala
Luis Von Ahn	Sofía María Romero Fernández	Guatemala
Luis Von Ahn	Edwin Haroldo Cojón Chitay	Guatemala
Luis Von Ahn	Ximena Villagran de Leon	Guatemala
<b>Becas Ponencias Orales y Posters</b>		
LvABE2023-01	Jenniffer Alejandrina García Dardón	Guatemala
LvABE2023-02	Paula Milena Cordero Cueva	Ecuador
LvABE2023-03	Karem Valentina Rodriguez Calvache	Colombia
LvABE2023-04	Edith Johana Pinilla Gil	Colombia
LvABE2023-07	Andres Felipe Grajales Andica	México
LvABE2023-09	Paola Gastezzi Arias	Costa Rica
LvABE2023-26	Plutarco Hernández Hernández	México

CÓDIGO	NOMBRE	PAÍS
<b>Becas Ponencias Orales y Posters</b>		
LvABE2023-28	Beatriz Alejandra Aguilar Enriquez	Guatemala
LvABE2023-33	Paula Andrea Rodriguez Quintero	Colombia
LvABE2023-34	Alejandra Correa Bedoya	Colombia
LvABE2023-36	Jenyfer Alexandra Rico Cárdenas	Colombia
LvABE2023-38	Karen Isabel Velásquez Rodríguez	Perú
LvABE2023-52	Jerry Omar Arana Maestre	Perú
LvABE2023-54	Gladys Reinoso Flores	Colombia
LvABE2023-55	Ricardo Ariel Juarez	Argentina
LvABE2023-56	Ingri Tatiana Cardenas Espitia	Colombia
LvABE2023-58	Juan Carlos Sandoval Manrique	México
LvABE2023-59.	Cristian Acuña Martínez	Colombia
LvABE2023-62	Daniela Alejandra Nuñez Rivera	Chile
LvABE2023-65	Diana María Gomez Rojas	Colombia
LvABE2023-81	John Freddy Rodríguez Rodríguez	Colombia
LvABE2023-90	Delia Francisca Valdizon Caal	Guatemala
LvABE2023-93	Pastor Coayla Peñaloza	Perú
LvABE2023-93	Yesica Velasquez Duque	Colombia
LvABE2023-94	Laura Isabella Lozano Ipus	Colombia
LvABE2023-95	María José Florez Bautista	Colombia
LvABE2023-98	Valentina Sarria Rodríguez	Colombia
LvABE2023-99	Santiago Paredes Orozco	Colombia
LvABE2023-100	Jonathan David Sánchez-Muelas	Colombia
LvABE2023-104	Maria Alejandra Cuellar Berrio	Colombia
LvABE2023-109	Martin Alfredo Murillo	Honduras
LvABE2023-110	Ariel Pulgarín Ríos	México
LvABE2023-111	Jorge Machuca-Sepúlveda	Chile
LvABE2023-113.	Leandro Fabián Capurro Leites	Uruguay

CÓDIGO	NOMBRE	PAÍS
<b>Becas Ponencias Orales y Posters</b>		
LvABE2023-115	Zuleyma Mosquera Murillo	Colombia
LvABE2023-116	Aide Pantiga Tapia	México
LvABE2023-117	Christian Moyses Huix	México
LvABE2023-119	Carolina Rayme-Chalco	Perú
LvABE2023-120	Irene Aguer	Argentina
LvABE2023-126.	Esther Madrid Morales	México
LvABE2023-127	Itzel Gaytán Velasco	México
LvABE2023-128	Jhon Alexander Cruz Yepes	Colombia
LvABE2023-131	Oscar Javier Prieto Rodado	Colombia
LvABE2023-132	Angie Dayana Villalobos Mora	Colombia
LvABE2023-134	Oscar Alberto Rojas Castillo	Guatemala
LvABE2023-134	Sebastian Rodrigo Chávez Ramos	Perú
LvABE2023-135	Ada Acevedo Alonso	Colombia
LvABE2023-136.	Edna María Sánchez Cuitiva	Colombia
LvABE2023-137	Tatiana Latorre	Colombia
LvABE2023-139	Emmy Fiorella Medina Espinoza	Perú
LvABE2023-142	Maria Fernanda Ribeiro Ferreira Maria	Brasil
LvABE2023-143	Luisa Fernanda Álvarez Arango	Colombia
LvABE2023-143	José Andrés Posada García	Colombia
LvABE2023-143	Denis Mairu Hincapié Montoya	Colombia
LvABE2023-144	Andrés Felipe Vinasco Mondragón	Colombia
LvABE2023-146	Juan Mateo Rivera Perez	Colombia
LvABE2023-149	Luisa Fernanda Alvarez Saldarriaga	Colombia
LvABE2023-150	Carlos Ricardo Padron Pesántez	Ecuador
LvABE2023-151	Elizabeth Martinez Paz	México
LvABE2023-153.	Helena Maura de Andrade Soares	Brasil
LvABE2023-155	Jéssica Camilla da Silva Vieira de Araujo	Brasil

CÓDIGO	NOMBRE	PAÍS
<b>Becas Ponencias Orales y Posters</b>		
LvABE2023-156	Juan Guillermo Orrego Meza	Colombia
LvABE2023-158.	Andrés Arias Paco	Costa Rica
LvABE2023-159	Paola Campos Arce	Costa Rica
LvABE2023-162	Julio Cesar Perez Hernandez	México
LvABE2023-163.	Nayibe Enix Pérez Aguilera	Venezuela
LvABE2023-168	María Alejandra Leal Duarte	Venezuela

**Becas Voluntarios**

LvAVO-01	Libia Carolina González Castaño	Colombia
LvAVO-02	Erika Tatiana Cifuentes Vargas	Colombia
LvAVO-03	Adriana Marcela Forero Céspedes	Colombia
LvAVO-04	Silvia Elena Torrejon	Argentina
LvAVO-05	Kenia Paola Márquez Santamaria	México
LvAVO-06	Alexis Joseph Rodríguez Romero	México
LvAVO-08	Camila Andrea Díaz Rojas	Colombia
LvAVO-09	Anakena Margarita Castillo Peña	Panamá
LvAVO-10	Juan David González Trujillo	Colombia
LvAVO-11	Katterine Johanna Rincon Palau	Colombia

## PONENCIAS, POSTERS Y FOTOGRAFÍAS PREMIADAS

El VI Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos asignó premios para las tres mejores ponencias, posters y fotografías.

### CONCURSO DE FOTOGRAFÍAS

#### Primer lugar



*Palaemnema paulicaxa*

Especie endémica de México

Enrique González Soriano, México.

#### Segundo lugar



Laguna blanca

Laguna comenzando a congelar este Mayo de 2023

Pablo Fierro R. Chile.



Tercer lugar

**Diversidad de la entomofauna en ecosistemas acuáticos de la Serranía del Baudó, Chocó Biogeográfico, Chocó-Colombia**

Zuleyma Mosquera-Murillo<sup>1</sup>, Mayrin M. Mosquera Mosquera<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Tecnológica del Chocó. Facultad de Ciencias Naturales. Grupo de Limnología. Quibdó, Colombia. zuleymamosquera@gmail.com

<sup>2</sup> Grupo de Limnología, Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Tecnológica del Chocó. Quibdó, Colombia. mairinmosquera@gmail.com

**POSTERS PRE GRADO**

Primer lugar

**Odonata como indicadora de la calidad del hábitat acuático en la selva seca de México**

Juan Carlos Sandoval Manrique<sup>1,3</sup> y Einar Topiltzin Contreras MacBeth<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Turismo

<sup>2</sup> Laboratorio de Ictiología del Centro de Investigaciones Biológicas.

<sup>3</sup> Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México.

Segundo lugar

**Impacto del cambio del uso del suelo en comunidades de perifiton**

Natalia Vargas-López<sup>1,2</sup> y Oscar A. Rojas-Castillo<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Centro de Estudios de Atitlán, Universidad del Valle del Altiplano. Sololá, Guatemala.

<sup>2</sup> Sección de Biología de Agua Dulce, Departamento de Biología, Universidad de Copenhague. Copenhague, Dinamarca.

<sup>3</sup> Escuela de Biología, Universidad San Carlos de Guatemala. Ciudad de Guatemala, Guatemala.

Tercer lugar

**¿La biodiversidad de Trichoptera revela los impactos de relaves mineros de la presa de Fundão?**

Helena Maura de Andrade Soares<sup>1</sup>, Larissa Moreira Silva<sup>1</sup>, Henrique Paprocki<sup>2</sup> y Geraldo Wilson Fernandes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad Federal de Minas Gerais

<sup>2</sup> Museo de Ciencias Naturales de PUC Minas – Belo Horizonte, Brasil

**PONENCIA ORAL POST GRADO**

Primer lugar

**Códigos de barras de la vida como herramienta en el biomonitoreo de macroinvertebrados acuáticos**

Alexis Joseph Rodríguez-Romero<sup>1</sup>, Manuel Elías-Gutiérrez<sup>2</sup>, Jacinto Elías Sedeño-Díaz<sup>3</sup>, Eugenia López-López<sup>4</sup>



<sup>1</sup> Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México

<sup>2</sup> El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Chetumal, México

<sup>3</sup> Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México

### Segundo lugar

## Calidad del agua superficial y composición de macroinvertebrados acuáticos en turberas de altura, Costa Rica

Paola Gastezzi Arias<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Vida Silvestre y Salud, Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Estatal a Distancia

### Tercer lugar

Primer relevamiento de la parasitofauna en macroinvertebrados de la cuenca del río Suquia, Córdoba, Argentina

Ailín Aguirre Varela<sup>1</sup>; Marina Tagliaferro<sup>2</sup>; Andrea Hued<sup>2</sup>; Carmen Gilardoni<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Parasitología (LAPA), Instituto de Biología de Organismos Marinos (IBIOMAR) (CCT CONICET-CENPAT), Bv. Almirante Brown 2915, CP:9120, Puerto Madryn, Chubut, Argentina.

<sup>2</sup> Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA - CONICET - UNC), Córdoba, Argentina

## PONENCIA ORAL PRE GRADO

### Primer lugar

## Patrones de incorporación de microplásticos en estuches larvales y pupales de *Limnephilus* (Trichoptera: Limnephilidae)

Andrés Arias-Paco<sup>1,2</sup>, Monika Springer<sup>1,3,4</sup>

<sup>1</sup> Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM), Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

<sup>3</sup> Museo de Zoología, Centro de Investigación en Biodiversidad y Ecología Tropical (CIBET), Universidad de Costa Rica, San Pedro, San José, Costa Rica.

<sup>4</sup> Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica.

### Segundo lugar

## Macroinvertebrados en la apropiación social del conocimiento: Personajes animados de los ríos.

Juan Felipe Cotrino-Marin<sup>1</sup>, Yuly Paulina Ramirez<sup>2</sup>, Paula Andrea Portillo Portillo<sup>3</sup> Lucimar Gomes Dias<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Semillero Grupo Entomológico (GEUC), Programa de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.

<sup>2</sup> Grupo de Investigación Bionat: Biodiversidad y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.



<sup>3</sup> Universidad de caldas, Manizales, Colombia.

Tercer lugar

**Protocolo y criterios para el monitoreo de los niveles de mercurio en macroinvertebrados de pozas  
mineradas abandonadas en Madre de Dios**

**Maria Paz García Veramatus<sup>1</sup>, Monica Moreno Brush<sup>1,2</sup>, Claudia Vega<sup>3</sup>, Patrick Venail<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Universidad de Ingeniería y Tecnología UTEC, Lima Perú

<sup>2</sup> Centro de Investigación y Tecnología del Agua CITA- UTEC, Lima Perú

<sup>3</sup> Centro de Innovación Científica Amazónica CINCIA, Madre de Dios, Perú.



IV SIMPOSIO INTERNACIONAL  
AGUAS CONTINENTALES  
DE LAS AMÉRICAS



## CRONOGRAMA SESIONES ORALES

### Sala 1: VI Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos

SALA 1					
DIA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00 - 8:30	Inauguración				
8:30 - 8:45	Plenaria Krista Capps (EEUU)	Plenaria Gabriela Vásquez (MEX)	Plenaria Claudia Feijóo (ARG)	Plenaria Leandro Juen (BRA)	Plenaria Adonis Giorgi (ARG)
8:45 - 9:00					
9:00 - 9:15					
9:15 - 9:30					
9:30 - 9:45	Plenaria Efraín Mendoza (GUA)	Comunidades	Comunidades	Diversidad y Taxonomía	
09:45 - 10:00					
10:00 - 10:15					
10:15 - 10:30					
10:30 - 11:00	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción
11:00 - 11:15	Comunidades	Comunidades	Comunidades	Diversidad y Taxonomía	
11:15 - 11:30					
11:30 - 11:45					
11:45 - 12:00					
12:00 - 13:00	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
13:00 - 13:15	Comunidades	Comunidades	Posters / Feria Taxonómica	Diversidad y Taxonomía	Limnología
13:15 - 13:30					
13:30 - 13:45					
13:45 - 14:00					
14:00 - 14:30	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción
14:30 - 14:45	Comunidades	Comunidades	Posters / Feria Taxonómica	Diversidad y Taxonomía	Asamblea
14:45 - 15:00					
15:00 - 15:15					
15:15 - 15:30					

SALA 1					
DIA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00 - 8:30	Inauguración				
8:30 - 8:45	Plenaria Krista Capps (EEUU)	Plenaria Gabriela Vásquez (MEX)	Plenaria Claudia Feijoo (ARG)	Plenaria Leandro Juen (BRA)	Plenaria Adonis Giorgi (ARG)
8:45 - 9:00					
9:00 - 9:15					
9:15 - 9:30					
9:30 - 9:45	Plenaria Efraín Mendoza (GUA)	2023-147	2023-125	2023-57	
09:45 - 10:00		2023-111	2023-131	2023-129	
10:00 - 10:15		2023-15	2023-162	2023-160	
10:15 - 10:30		Preguntas	Preguntas	Preguntas	
10:30 - 11:00	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción
11:00 - 11:15	2023-16	2023-32	2023-164	2023-49	
11:15 - 11:30	2023-09	2023-67	2023-25	2023-112	
11:30 - 11:45	Preguntas	2023-108	2023-167	2023-145	
11:45 - 12:00		Preguntas	Preguntas	Preguntas	
12:00 - 13:00	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
13:00 - 13:15	2023-54	2023-118	Posters / Feria Taxonómica	2023-139	2023-05
13:15 - 13:30	2023-94	2023-119		2023-140	2023-10
13:30 - 13:45	2023-106	2023-78		Preguntas	Preguntas
13:45 - 14:00	Preguntas	Preguntas			
14:00 - 14:30	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción
14:30 - 14:45	2023-109	2023-122	Posters / Feria Taxonómica	2023-146	Asamblea
14:45 - 15:00	2023-65	2023-168		2023-159	
15:00 - 15:15	2023-07	2023-17		Preguntas	
15:15 - 15:30	Preguntas	Preguntas			

## Sala 2: VI Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos

SALA 2					
DIA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00 - 8:30	<b>Inauguración</b>				
8:30 - 8:45	<b>Plenaria</b> Krista Capps (EEUU)	<b>Plenaria</b> Gabriela Vásquez (MEX)	Plenaria Claudia Feijoó (ARG)	<b>Plenaria</b> Leandro Juen (BRA)	<b>Plenaria</b> Adonis Giorgi (ARG)
8:45 - 9:00					
9:00 - 9:15					
9:15 - 9:30					
9:30 - 9:45	<b>Plenaria</b> Efraín Mendoza (GUA)	<b>Sesión</b> Biomonitoreo Acuático Participativo: Estado Actual, Desafíos y Perspectivas en Latinoamérica	Poblaciones	<b>Sesión</b> Chironomidae en gradientes ambientales en América Latina	<b>Sesión</b> Uso de códigos de barras de vida en el biomonitoreo con macroinvertebrados acuáticos
09:45 - 10:00					
10:00 - 10:15					
10:15 - 10:30					
10:30 - 11:00	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>
11:00 - 11:15	<b>Sesión</b> Biomonitoreo Acuático Participativo: Estado Actual, Desafíos y Perspectivas en Latinoamérica	<b>Sesión</b> Insectos acuáticos y su rol en la conectividad con los sistemas terrestres	Poblaciones	<b>Sesión</b> Chironomidae en gradientes ambientales en América Latina	<b>Sesión</b> Mujer y Agua: Una relación natural
11:15 - 11:30					
11:30 - 11:45					
11:45 - 12:00					
12:00 - 13:00	<b>Almuerzo</b>	<b>Almuerzo</b>	<b>Almuerzo</b>	<b>Almuerzo</b>	<b>Almuerzo</b>
13:00 - 13:15	<b>Sesión</b> Biomonitoreo Acuático Participativo: Estado Actual, Desafíos y Perspectivas en Latinoamérica	<b>Sesión</b> Insectos acuáticos y su rol en la conectividad con los sistemas terrestres	<b>Posters / Feria Taxonómica</b>	<b>Sesión</b> Chironomidae en gradientes ambientales en América Latina	Limnología
13:15 - 13:30					
13:30 - 13:45					
13:45 - 14:00					
14:00 - 14:30	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>
14:30 - 14:45	<b>Sesión</b> Biomonitoreo Acuático Participativo: Estado Actual, Desafíos y Perspectivas en Latinoamérica	<b>Sesión</b> Insectos acuáticos y su rol en la conectividad con los sistemas terrestres	<b>Posters / Feria Taxonómica</b>	<b>Sesión</b> Biodiversidad genética de macroinvertebrados a lo largo de Latinoamérica	<b>Asamblea</b>
14:45 - 15:00					
15:00 - 15:15					
15:15 - 15:30					

023-	SALA 2				
DIA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00 - 8:30	Inauguración				
8:30 - 8:45	Plenaria Krista Capps (EEUU)	Plenaria Grabriela Vásquez (MEX)	Plenaria Claudia Feijóo (ARG)	Plenaria Leandro Juen (BRA)	Plenaria Adonis Giorgi (ARG)
8:45 - 9:00					
9:00 - 9:15					
9:15 - 9:30					
9:30 - 9:45	Plenaria Efraín Mendoza (GUA)	2023-81	2023-169	2023-42	2023-27
09:45 - 10:00		2023-52	2023-23	2023-26	2023-113
10:00 - 10:15		Preguntas	2023-124	2023-22	Preguntas
10:15 - 10:30			Preguntas	Preguntas	
10:30 - 11:00	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción
11:00 - 11:15	2023-62	2023-104	2023-117	2023-38	2023-37
11:15 - 11:30	2023-73	2023-132	2023-19	2023-40	2023-90
11:30 - 11:45	2023-20	Preguntas	2023-154	2023-100	2023-82
11:45 - 12:00	Preguntas		Preguntas	Preguntas	Preguntas
12:00 - 13:00	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
13:00 - 13:15	2023-35	2023-51	Posters / Feria Taxonómica	2023-63	2023-24
13:15 - 13:30	2023-102	2023-79		2023-47	2023-95
13:30 - 13:45	Preguntas	2023-137		2023-149	2023-163
13:45 - 14:00		Preguntas		Preguntas	Preguntas
14:00 - 14:30	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción
14:30 - 14:45	2023-34	2023-01	Posters / Feria Taxonómica	2023-06	Asamblea
14:45 - 15:00	2023-126	2023-77		2023-98	
15:00 - 15:15	2023-116	Preguntas		2023-99	
15:15 - 15:30	Preguntas			Preguntas	

### Sala 3: VI Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos

SALA 3					
DIA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00 - 8:30	Inauguración				
8:30 - 8:45	Plenaria Krista Capps (EEUU)	Plenaria Gabriela Vásquez (MEX)	Plenaria Claudia Feijoó (ARG)	Plenaria Leandro Juen (BRA)	Plenaria Adonis Giorgi (ARG)
8:45 - 9:00					
9:00 - 9:15					
9:15 - 9:30					
9:30 - 9:45	Plenaria Efraín Mendoza (GUA)	Indicadores	Indicadores	Impactos antropogénicos	Impactos antropogénicos
09:45 - 10:00					
10:00 - 10:15					
10:15 - 10:30					
10:30 - 11:00	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción
11:00 - 11:15	Indicadores	Indicadores	Indicadores	Impactos antropogénicos	Impactos antropogénicos
11:15 - 11:30					
11:30 - 11:45					
11:45 - 12:00					
12:00 - 13:00	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo	Almuerzo
13:00 - 13:15			Posters / Feria Taxonómica	Impactos antropogénicos	Impactos antropogénicos
13:15 - 13:30					
13:30 - 13:45					
13:45 - 14:00					
14:00 - 14:30	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción	Refacción
14:30 - 14:45			Posters / Feria Taxonómica		Asamblea
14:45 - 15:00					
15:00 - 15:15					
15:15 - 15:30					

SALA 3					
DIA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
8:00 - 8:30	Inauguración				
8:30 - 8:45	Plenaria Krista Capps (EEUU)	Plenaria Gabriela Vásquez (MEX)	Plenaria Claudia Feijóo (ARG)	Plenaria Leandro Juen (BRA)	Plenaria Adonis Giorgi (ARG)
8:45 - 9:00					
9:00 - 9:15					
9:15 - 9:30					
9:30 - 9:45	Plenaria Efraín Mendoza (GUA)	2023-04	2023-84	2023-158	2023-71
09:45 - 10:00		2023-66	2023-105	2023-72	2023-148
10:00 - 10:15		2023-127	2023-110	2023-03	Preguntas
10:15 - 10:30		Preguntas	Preguntas	Preguntas	
10:30 - 11:00	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>
11:00 - 11:15	2023-151	2023-02	2023-86	2023-134	2023-43
11:15 - 11:30	2023-55	2023-75	2023-69	2023-107	2023-120
11:30 - 11:45	2023-08	2023-152	Preguntas	2023-92	2023-123
11:45 - 12:00	Preguntas	Preguntas		Preguntas	Preguntas
12:00 - 13:00	<b>Almuerzo</b>	<b>Almuerzo</b>	<b>Almuerzo</b>	<b>Almuerzo</b>	<b>Almuerzo</b>
13:00 - 13:15			Posters / Feria Taxonómica	2023-161	2023-117
13:15 - 13:30				Preguntas	2023-135
13:30 - 13:45					Preguntas
13:45 - 14:00					
14:00 - 14:30	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>	<b>Refacción</b>
14:30 - 14:45			Posters / Feria Taxonómica		Asamblea
14:45 - 15:00					
15:00 - 15:15					
15:15 - 15:30					

## CRONOGRAMA POSTERS

SALA 1		
SESIÓN DE POSTERS MIÉRCOLES		
Horario	Sesión	Códigos
13:00 - 13:15	Diversidad y Taxonomía	2023-33, 2023-36, 2023-56, 2023-60, 2023-115, 2023-157, 2023-150
13:15 - 13:30		
13:30 - 13:45	Comunidades	2023-12, 2023-59, 2023-61, 2023-136, 2023-143
13:45 - 14:00		
<b>14:00 - 14:30</b>	<b>Refacción</b>	
14:30 - 14:45	Impactos antropogénicos	2023-30, 2023-121, 2023-153, 2023-39
14:45 - 15:00	Indicadores	2023-11, 2023-58, 2023-64
15:00 - 15:15	Insectos acuáticos y su rol en la conectividad con los sistemas terrestres	
15:15 - 15:30	Poblaciones	Limnología
	2023-91, 2023-28, 2023-44	

Sala 4: IV Simposio Internacional de Aguas Continentales de las Américas: Biodiversidad acuática, funciones y servicios ecosistémicos

Lunes 3 de Julio: Servicios ecosistémicos: ¿Por qué medirlos y valorarlos?

Hora (UTC - 6)	Actividad
7:00 - 8:00	<b>Registro</b>
8:00 - 8:30	<b>Inauguración Comité local</b>
8:30 - 9:30	Charla Magistral “ <b>Hacia un cambio de paradigmas para promover el manejo equitativo de los recursos dulceacuícolas en el Antropoceno</b> ”. Ph.D. Krista Capps, Estados Unidos. Universidad de Georgia; kcapps@uga.edu
9:30 - 10:30	<b>Manejo comunitario de bienes naturales para la protección del agua y bosque</b> . Efraín Mendoza, Guatemala. Concejo de Autoridades de 48 Cantones de Totonicapán; 48cantones@gmail.com
10:30 - 11:00	Refacción
11:00 - 11:30	1. <b>Servicios ecosistémicos: ¿Porque medirlos y valorarlos?</b> Ph.D. Luis Santiago, Estados Unidos. University of Central Florida; luis.santiago2@ucf.edu
11:30 - 12:00	2. <b>Los servicios ecosistémicos en la planificación urbana: lecciones y retos de la infraestructura verde en el desarrollo de ciudades</b> . Lic. Fernando Castillo, Guatemala. Centro de Estudios Conservacionistas; castillo.fernando@usac.edu.gt
12:00 - 12:30	3. <b>Prácticas y acuerdos para el manejo fluvial en las Américas: experiencias locales de recuperación de ríos y liderazgos emergentes</b> . Ph.D. Adriana Flores, México. Universidad Iberoamericana; adriana.flores@ibero.mx
12:30 - 13:00	4. <b>Estudio hidrológico con énfasis en isótopos estables en la subcuenca del río Quiscab</b> . Ph.D. Juan Carlos Rosito, Guatemala. Asociación Vivamos Mejor; jcrosoito@gmail.com
13:00 - 14:00	Almuerzo
14:00 - 14:30	5. <b>Paisajes montañosos tropicales y uso de agua: Una mirada histórica de Puerto Rico muestra efectos diversos del pago por servicios ambientales derivados del agua</b> . Ph.D. Carla Restrepo, Puerto Rico. Universidad de Puerto Rico; crestre@hpcf.upr.edu
14:30 - 15:00	6. <b>El arte como medio de comunicación en las problemáticas acuíferas de los pueblos de América</b> . Licda. Ángela Sar, Colombia. Guama Tribu Creativa; guamatribucreativa@gmail.com
15:00 - 15:30	7. <b>Acciones del programa Ruk’u’x ya’, que contribuyen a la gobernanza, que propician equilibrio en el uso de los servicios ecosistémicos, con enfoque integral</b> . Ing. Ediberto Fuentes Velásquez, Guatemala. HELVETAS/Programa RUK’U’X YA’; ediberto.fuentes@helvetas.org
15:30 - 15:50	8. <b>Aviturismo Comunitario como una herramienta para la conservación de los Ecosistemas en el Lago de Atitlán</b> . Arq. Marlon Calderón, Guatemala. Asociación Vivamos Mejor; s.secaira@vivamosmejor.org.gt
15:50 - 16:10	9. <b>Medición de fotosíntesis para conectividades forestales y servicio ecosistémico de bajar la temperatura del suelo en sur del Petén y El Quiché</b> . Fernando Manuel Roque Roldán, Copernicus Unión Europea. fernando@astst.info

## Martes 4 de Julio: Servicios ecosistémicos: Su importancia en el desarrollo socio-ecológico

Hora (UTC - 6)	Actividad
8:30 - 9:30	Charla Magistral <b>“La diversidad del fitoplancton en lagos volcánicos tropicales de México”</b> . Ph. D. Gabriela Vázquez, México. Instituto de Ecología, A.C.; <a href="mailto:gabriela.vazquez@inecol.mx">gabriela.vazquez@inecol.mx</a>
9:30 - 10:00	1. <b>¿Economizar la ecología o ecologizar la economía?</b> M.Sc. Pedro Pardo, Guatemala. Universidad San Carlos de Guatemala; <a href="mailto:pepardavil@gmail.com">pepardavil@gmail.com</a>
10:00 -10:30	2. <b>Materia, energía e información como variables del capital y flujos en sistemas socio-ecológicos.</b> Lic. Jorge Jiménez, Guatemala. Universidad de San Carlos de Guatemala; <a href="mailto:jimenez.jorge@usac.edu.gt">jimenez.jorge@usac.edu.gt</a>
10:30 - 11:00	Refacción
11:00 - 11:30	3. <b>Corredores Biológicos Interurbanos, hacia la construcción de ciudades verdes.</b> Lic. Gabriela Sánchez Sibaja, Costa Rica, Municipalidad de San José; <a href="mailto:cuenca.ms@gmail.com">cuenca.ms@gmail.com</a>
11:30 - 12:00	4. <b>Marco regulatorio de indicadores de servicios ecosistémicos hidrológicos, para la conservación y monitoreo de ecosistemas acuáticos.</b> Ph.D. Melanie Kolb, México. Instituto de Geografía; <a href="mailto:melanesien@gmail.com">melanesien@gmail.com</a>
12:00 - 12:30	5. <b>Las mingas comunitarias en Ecuador: haciendo del trabajo de limpieza de ríos una celebración por la vida.</b> Ing. Patricio Chambers, Ecuador. Asociación Guayllabamba Waterkeeper; <a href="mailto:patricio.chambers@agwk.org">patricio.chambers@agwk.org</a>
12:30 -13:00	6. <b>Retos y oportunidades en la valoración de servicios ambientales para la conservación de recursos hídricos y ecosistemas estratégicos.</b> Ph.D. Andrés Urcuqui, Estados Unidos. Universidad de Maine; <a href="mailto:andres.uruqui@maine.edu">andres.uruqui@maine.edu</a>
13:00 - 14:00	Almuerzo
14:00 - 14:30	7. <b>Desarrollo Rural e inclusión social desde el enfoque de valorar los servicios ecosistémicos.</b> MSc. Reneé Pinto, Bolivia. Helvetas; <a href="mailto:maria.pinto@helvetas.org">maria.pinto@helvetas.org</a>
14:30 - 15:00	8. <b>Soluciones basadas en la Naturaleza y los servicios ecosistémicos hídricos.</b> M. Ing. Sharon Van Tuylen, Guatemala, Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional; <a href="mailto:sharon.vantuylen@giz.de">sharon.vantuylen@giz.de</a>
15:00 - 15:30	8. <b>Conservación de los servicios ecosistémicos de Atitlán a través del cuidado del territorio como lugar sagrado.</b> Tráncito Domingo Yaxón Yac, Guatemala, Defensoría maya.
15:30 - 16:30	FORO <b>“Retos y oportunidades en la valoración de los servicios ecosistémicos”</b>
16:30 – 17:00	<b>Palabras de cierre y agradecimiento</b>

## BIOGRAFÍAS MAGISTRALES

### Dra. Krista Capps (Universidad de Georgia, Estados Unidos)

Krista es ecóloga de comunidades acuáticas y ecosistemas, trabaja en sistemas de agua dulce tanto templados como tropicales y está obsesionada con las aguas residuales. Es licenciada en biología y ciencias políticas por el Hope College, máster en ciencias medioambientales por la Escuela de Asuntos Públicos y Medioambientales de la Universidad de Indiana y Doctora por el Departamento de Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de Cornell en el laboratorio de Alex Flecker. Realizó su tesis doctoral sobre los efectos a nivel de comunidad y ecosistema de la invasión del bagre acorazado en el río Usumacinta, en el sur de México. Realizó una beca posdoctoral a través de la Iniciativa de Soluciones para la Sostenibilidad de la Universidad de Maine en los laboratorios de Aram Calhoun y Mac Hunter. También fue voluntaria del Cuerpo de Paz en Honduras y becaria Fulbright-Hays en México. Anteriormente recorrió el Sendero de los Apalaches. Ocupa un puesto conjunto en la Escuela Odum de Ecología y el Laboratorio de Ecología del Río Savannah de la Universidad de Georgia (UGA). En la UGA, es miembro del profesorado afiliado al Centro de Investigación Integrativa de la Conservación, el Centro de Cuencas Fluviales, el Instituto de Sistemas de Infraestructuras Resilientes y el Instituto de Estudios Latinoamericanos y del Caribe.



### Efraín Mendoza (Consejo de Autoridades de 48 cantones de Totonicapán)

El Concejo de Autoridades de 48 Cantones de Totonicapán es el gobierno y máxima autoridad del pueblo Maya K'iché de Totonicapán que unifica y articula a las distintas autoridades indígenas ancestrales y comunitarias de aldeas, cantones y zonas del municipio de Totonicapán, ejerciendo la representación de los intereses sociales, políticos, económicos, culturales y territoriales. Asimismo, los 48 Cantones se encuentran al cuidado de la vida, los derechos colectivos del pueblo Maya K'iché de Totonicapán, de la conservación y defensa de la madre naturaleza y del patrimonio de Totonicapán. El Consejo de Autoridades de los 48 Cantones de Totonicapán cuentan con un sistema de justicia propio, cuyas normas, autoridades y procesos son dispuestos y establecidos por las Asambleas Comunales; en las cuales descansa el poder y la administración del servicio para el bienestar y la paz. Este sistema de justicia no riñe con las leyes e instituciones estatales, al contrario, en un marco de respeto mutuo por la cultura, normas y autoridades se coordinan y complementan acciones para las autoridades e instituciones del Estado, por el beneficio del municipio de Totonicapán.



### Dra. Gabriela Vázquez (Instituto de Ecología, México)

Bióloga, Doctora en Ciencias con especialidad en Ecología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional. Actualmente es Investigadora Titular C de la Red de Ecología Funcional del Instituto de Ecología, A.C. y es Investigadora Nivel III del Sistema Nacional de Investigadores. Mi línea de investigación es en ecología de sistemas de agua dulce, estoy trabajando en lagos de origen volcánico que son ecosistemas muy sensibles al cambio climático. En zonas tropicales como México, son pocos los trabajos en los que se documenta la diversidad del fitoplancton en sistemas lacustres y su relación con las actividades humanas y el calentamiento global. También estoy analizando la variación temporal y espacial de los grupos funcionales del fitoplancton como indicadores del estado ecológico de los lagos. Por otra parte, participó en proyectos multidisciplinarios realizando estudios a nivel de paisaje, en donde analizó las interacciones entre la vegetación, el uso de suelo y la dinámica de los ríos tropicales. Estoy evaluando la importancia de la vegetación ribereña en el mantenimiento de los servicios ambientales de los ríos. Las comunidades que trabajo son en particular fitoplancton en los lagos y diatomeas en los ríos como indicadores ecológicos y su relación con las variaciones espaciales y temporales de parámetros ambientales.



### Dra. Claudia Feijoó (Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable, Argentina)

Doctora en Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina). Es investigadora independiente del CONICET y Profesora Titular de la Universidad Nacional de Luján (UNLu). Asimismo, es directora del Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (INEDES, CONICET-UNLu). Su especialidad es biogeoquímica y restauración de ecosistemas de ríos y arroyos, considerando sus aspectos estructurales y funcionales. Ha publicado más de 50 artículos científicos en revistas nacionales e internacionales, seis capítulos de libros y dos libros. Ha participado en diversos proyectos de investigación subsidiados a nivel nacional e internacional. Ha dirigido a diversos becarios e investigadores y supervisado siete tesis doctorales.



### Dr. Leandro Juen (Universidade Federal do Pará, Brasil)

Posee graduación en Ciencias Biológicas (2002), maestría en Entomología (2006) y doctorado en Ecología y Evolución. Es Profesor Asociado III del Instituto de Ciencias Biológicas de la Universidade Federal do Pará y Profesor en los programas de Postgrado en Zoología, Ecología, y Ecología Acuática y Pesquerías de la UFPA. Fue coordinador del Programa de Posgrado en Zoología (UFPA) y, actualmente, es coordinador del Programa de Posgrado en Ecología (UFPA). Es miembro de la Academia Brasileña de Ciencias y forma parte de la junta directiva de la Sociedad Latinoamericana de Odonatología. Participa como miembro de la IUCN Species Survival Commission (SSC) y es el Coordinador del Taxón Odonata en el proceso de evaluación del estado de conservación de los Odonata de la lista de especies amenazadas en Brasil, junto al Instituto Chico Mendes para la Conservación de la Biodiversidad (ICMBio). Desarrolla proyectos de investigación que evalúan los patrones de biodiversidad acuática en la Amazonia y miden cómo los cambios antropogénicos modifican estos patrones. Ha dirigido 15 tesis doctorales y 25 tesis de maestría. Actualmente, es coordinador de seis proyectos de investigación, en los que busca reducir las lagunas en el conocimiento de la biodiversidad, sintetizar los datos sobre biodiversidad, estandarizar y simplificar los protocolos de muestreo, con el objetivo de medir cómo los cambios humanos modifican los patrones de la biodiversidad acuática, especialmente en la Amazonia. Es miembro del consejo editorial de revistas nacionales e internacionales, y también participa como revisor de diversas revistas internacionales. Como resultado de su trabajo e investigación, ha publicado 189 artículos científicos.



### Dr. Adonis Giorgi (Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable, Argentina)

Licenciado en Biología con orientación en Ecología y Doctor en Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de La Plata (Argentina). Investigador Principal de Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Profesor Asociado de la Universidad Nacional de Luján (UNLu). Actualmente integra el Programa de Investigación en Ecología de Protistas y Hongos (PEPHON) perteneciente al Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (INEDES) y al Departamento de Ciencias Básicas (UNLu). Ha sido Director de Medio Ambiente de la Municipalidad de Luján y asesor del Municipio, Coordinador de Carreras de Licenciatura y Profesorado en Ciencias Biológicas y Director del INEDES. Ha publicado más de 100 artículos científicos y capítulos de libros y es autor o editor de 7 libros. Las áreas de interés son la ecología de algas y la ecología de sistemas acuáticos continentales, con especial énfasis en aspectos funcionales. Ha dirigido varias tesis de doctorado, especialización y licenciatura.



## BIOGRAFÍAS SIMPOSIO

### Dr. Luis Santiago (University of Central Florida, Estados Unidos)

Luis E. Santiago es catedrático asociado a la Escuela de Administración Pública de la Universidad de la Florida Central. También se ha desempeñado como profesor en la Escuela Graduada de Planificación de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras. El Dr. Santiago tiene un doctorado en planificación urbana y regional de la Universidad de Cornell. El objetivo principal de su investigación es evaluar el papel de los servicios ecosistémicos y la infraestructura verde en la planificación urbana y regional en varias escalas geográficas y temporales. Sus intereses de investigación se basan en: (a) la resiliencia costera, (b) la vegetación como infraestructura crítica para enfrentar el cambio climático y (c) la planificación para un desarrollo sostenible con base comunitaria. El Dr. Santiago ha participado en 15 subvenciones durante su carrera académica, entre las cuales se encuentran el proyecto de Exploración de Impactos Humanos en los Ecosistemas Costeros de Puerto Rico, HICE-PR (subvencionado por la Administración Nacional de Aeronáutica y Espacio de los EEUU, NASA) y el Proyecto Exploratorio del Área de Investigación Urbana a Largo Plazo en San Juan, San Juan ULTRA-EX (subvencionado por la Fundación Nacional de la Ciencia de los EEUU, NSF).



### Lic. Fernando Castillo (Centro de Estudios Conservacionistas, Guatemala)

Biólogo por la Universidad de San Carlos de Guatemala, estudiante de doctorado en el Laboratorio de Ecología urbana y Ecología del Paisaje del Departamento de Geografía de la Humboldt Universität zu Berlin. Profesor Titular del Centro de Estudios Conservacionistas –CECON-. Profesional con más de 10 años de experiencia en el sector público y privado, universitario y ONG's. Como biólogo con estudios en geografía se ha enfocado en el análisis del paisaje, ecología urbana, análisis espaciales, sistemas socioecológicos y manejo de recursos naturales. Es miembro de sociedades científicas como la International Association of Landscape Ecology –IALE-, Society for Conservation Biology –SCB-, Society for Urban Ecology –SURE- and Conference of Latin American Geography –CLAG-. Ha coordinado diferentes proyectos sobre biodiversidad, servicios ecosistémicos, ecología urbana, áreas protegidas y uso de recursos naturales financiados por fondos públicos de la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC- y del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONCYT-. Como docente ha sido coordinador o ha impartido cursos, relacionados con sistemas socioecológicos, servicios ecosistémicos, ecología del paisaje, ecología urbana, biodiversidad y restauración ecológica.



### Dra. Adriana Flores (Universidad Iberoamericana México)

Bióloga de la Facultad de Ciencias de la UNAM y Doctora en Ecología por el Instituto de Ecología, A.C. Participa en el diseño y conducción de proyectos de investigación y vinculación respecto a los ríos y riberas fluviales, el monitoreo de la calidad del agua y los sistemas locales de gobernanza de agua. Realiza docencia a nivel licenciatura y posgrado, así como arbitraje académico y de productos de divulgación. Es co-fundadora de Global Water Watch México, que capacita a los ciudadanos para el monitoreo de cuencas desde 2004, y co-fundadora de la Red Continental Americana para el Monitoreo Participativo Comunitario de Agua (Red CAMPCA). Forma parte del Panel Multidisciplinario de Expertos de la Plataforma Intergubernamental Científico - Normativa para la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (IPBES) desde 2019. Encabeza el Colectivo Riberear que se dedica a la reconexión de sistemas hidrosociales de cuencas en México. Sus publicaciones abordan temas relacionados al monitoreo de agua, riberas fluviales, experiencias de monitoreo comunitario en México, y deposición de nitrógeno en ríos a nivel global. Es Académica del Centros de la Universidad Iberoamericana e Investigadora Nacional Nivel 1 de CONACyT.



### Dr. Juan Carlos Rosito (Asociación Vivamos Mejor, Guatemala)

Ingeniero agrónomo en recursos naturales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con títulos de estudios avanzados en ecología, suficiencia académica y suficiencia investigadora, previo a la obtención del título de doctor en gestión de diversidad biológica y ecosistemas terrestres por parte de la Universidad de Alicante, Valencia, España. Ha recibido cursos principalmente sobre ciencias del cambio climático, restauración de ecosistemas degradados, manejo integral de cuencas, hidrología y desarrollo rural, a nivel nacional e internacional (Holanda, Estados Unidos, España, Costa Rica y Chile) y ha desarrollado más de 10 investigaciones sobre temática diversa, como hidrología, recursos naturales renovables, desarrollo ecoturístico, manejo forestal, monitoreo climático, ecosistemas de Guatemala, evaluación del cambio climático, entre otros. Se desempeña como Oficial de Hidrología para World Wildlife Fund (WWF) Mesoamérica y fue director del Instituto de Investigación y Proyección sobre Ciencia y Tecnología (Incyt), de la Universidad Rafael Landívar.



### Dra. Carla Restrepo (Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico)

Carla Restrepo se ha formado en la Universidad de del Valle, Colombia; Universidad de Florida; Universidad de Stanford y Nuevo México. Actualmente es profesora e investigadora en la Universidad de Río Piedras en Puerto Rico. Ella estableció un programa de investigación en ecología y macroecología a gran escala que a menudo aborda preguntas que abarcan múltiples disciplinas y requiere la combinación de trabajo de campo, técnicas analíticas, métodos cuantitativos, sistemas de información geográfica y sensores remotos para comprender el origen de esta complejidad, así como sus consecuencias sobre la diversidad y funcionamiento de los ecosistemas tropicales



### Licda. Angelica Sarmiento (Guama Tribu Creativa, Colombia)

Licenciada en educación artística de la Universidad Distrital, actriz y directora teatral profesional con estudios en Colombia y Argentina, investigadora y gestora de proyectos en Colombia, México, Guatemala y Cuba, el arte con función social y trabajo para la inclusión de temas ambientales, artístico y de género. Ha ejercido como docente en el Centro Cultural Carlos Gardel en Buenos Aires, Argentina; docente en Tayrovisión y en la Academia de Helida Pacheco. Actualmente conformada en la agrupación musical TINKUBALAM como vocalista, gestora y compositora. Es vicepresidenta de la Unidad Nacional de Artistas y miembro de la red de organizaciones artísticas Kankunapa en la localidad de Chapinero.



### Ing. Ediberto Fuentes Velásquez (HELVETAS/Programa RUK'U'X YA', Guatemala)

Actualmente ejerce como Coordinador Técnico del proyecto RUK'U'X YA', fue Director del programa de agua y saneamiento con enfoque de cuenca en la parte alta de la subcuenca del río Cuilco del FCAS/AECID, del 2017 al 2021, Gerente del Equipo de Gestión Integral para cuatro programas del FCAS durante el año 2016, Gerente de la Mancomunidad de Municipios de la Cuenca del Río Naranjo MANCUERNA, del 2007 al 2015, cuenta con la Maestría en cambio climático, de la Universidad Europea Del Atlántico, Sevilla, España. Posgrado en Gestión Integral y sostenible del Recurso Hídrico realizado en el Estado de Israel, Posgrado en Gestión integrada del agua realizado en el CUNOC.



### Arq. Marlon Calderón (Asociación Vivamos Mejor, Guatemala)

Arquitecto, graduado de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Realizó una maestría en Acondicionamiento Territorial, Desarrollo Local y Turismo en la Universidad Rafael Landívar, Quetzaltenango. Su trayectoria profesional en el departamento de Sololá inició en el año 1,999 cuando realizó su Ejercicio Profesional Supervisado en la Asociación Vivamos Mejor. Dentro de la Asociación Vivamos Mejor, fue fundador del Programa de Ecoturismo con el cuál gestionó recursos para el desarrollo de infraestructura para los Parques Municipales de Sololá y el establecimiento de la empresa Viva Atitlán, como ente promotor de la Red de Turismo Comunitario de Sololá. Ha liderado varios esfuerzos de ordenamiento territorial vinculados en la RUMCLA, como el “Diseño y Planificación del Corredor Biológico Cultural y de Desarrollo Sostenible Zunil – Atitlán – Balam Juyú” y del Plan de Manejo de la Sub Cuenca del Río Quiscab y la Micro Cuenca del Río Novillero. Desde el año 2015 ha trabajado en el desarrollo de capacidades en el segmento de Aviturismo (turismo basado en observación de aves), desarrollando las capacidades a nivel comunitario para la formación y acreditación de Guías de Aviturismo.



### Dr. Pedro Pardo (Universidad San Carlos de Guatemala, Guatemala)

Pedro Pardo es licenciado en Biología por la Universidad de San Carlos de Guatemala, cuenta con un postgrado en Manejo Ambiental para países en vías de desarrollo, organizado por el Centro Internacional de Estudios de Postgrado de la Universidad Técnica de Dresde, Alemania, así como maestría en Forestería Tropical por la misma universidad. Ha participado en el Diplomado Superior en Economía Ecológica en la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) en Guatemala. Ha participado en la Pasantía Profesional en Cambio Climático en el Departamento de Parques y Recreación del Estado de Oregon, Estados Unidos con el apoyo de la Oficina de educación y asuntos culturales de Estados Unidos. Ha realizado investigación en temas relacionados a diversidad florística y etnobotánica en reservas comunales y áreas protegidas, servicios ecosistémicos de sistemas agroforestales y huertos familiares, así como dinámicas socioambientales en áreas protegidas de Guatemala. Su experiencia lo ha hecho coautor del artículo: “Los cultivos transgénicos como tema emergente en Guatemala y Venezuela”, publicado por la Revista Iberoamericana de Economía. Actualmente es docente en cursos de Genética y Economía Ecológica en la Universidad de San Carlos de Guatemala, igualmente ha impartido el curso de Botánica en la Universidad Rafael Landívar.



**Lic. Jorge Jiménez (Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala)**

Biólogo graduado en 2009, con experiencia en planificación y ejecución de proyectos, sobre todo enfocados en la implementación de la Estrategia Nacional de Diversidad Biológica. Participación entre 2013 y 2015 como Técnico en Gestión de Proyectos en el Consejo Nacional de Áreas Protegidas, responsable de la planificación y acompañamiento técnico y financiero de proyectos del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) y del Fonacon. Involucrado en la elaboración de la Estrategia Nacional para la Restauración del Paisaje Forestal desde 2013, participando en su planificación financiera, misma que fue apoyada por un proyecto de la UICN (2018) respecto a las Oportunidades de Restauración del Paisaje Forestal de Guatemala, en donde participó como revisor de la prospección financiera de la ejecución de proyectos de incentivos forestales. Coordinador en 2018 de un proyecto de la Dirección General de Investigación de la USAC sobre gestión multisectorial del paisaje forestal. Coordinador en 2021 de un proyecto para la actualización del plan maestro del Parque Regional Municipal Los Cerritos, en Salamá. Tesis de maestría en Economía Ambiental y Recursos Naturales sobre el tema de los incentivos forestales en Guatemala, y su optimización futura. Estudios de postgrado en Sistemática de Plantas Tropicales (Costa Rica) y Restauración Ecológica de Ecosistemas Tropicales (Puerto Rico). Varias publicaciones sobre taxonomía y ecología vegetal.



**Licda. Gabriela Sánchez Sibaja (Municipalidad de San José, Costa Rica)**

De nacionalidad costarricense, Ingeniera Forestal y Educadora Ambiental, actualmente Coordinadora del Programa de Cuencas Hidrográficas de la Municipalidad de San José. Posee 7 años de experiencia en cuanto al tema del arbolado urbano y 10 años en trabajo de microcuenca urbana en la conformación de Corredores Biológicos Interurbanos (conectividad de trama verde). Ha participado como coautora del “Protocolo de Rehabilitación Ecológica para la Gran Área Metropolitana, Metodología para establecer Corredores Biológicos Interurbanos e Indicadores de Sostenibilidad y una reglamentación para regular el manejo y promover la conservación de los árboles en la ciudad. Es autora y coautora de artículos técnicos, y ha sido ponente en diversos eventos nacionales e internacionales.



### **Dra. Melanie Kolb (Instituto de Geografía, México)**

Melanie Kolb nació en Miltenberg (Alemania) y estudió la licenciatura de geografía y maestría en geografía física en la Universidad Friedrich-Alexander en Erlangen. El doctorado en geografía lo obtuvo de la UNAM, así como en geografía y planeación territorial de la Universidad de Toulouse (Francia). Es investigador titular del Instituto de Geografía (UNAM). Después de transitar por varios tópicos de la biogeografía, análisis espacial, planeación y priorización, impactos humanos a la biodiversidad y su análisis prospectivo, actualmente su trabajo se enfoca a servicios ecosistémicos hídricos: Hidrogeografía, ecohidrología y sistemas socio-ecológicos. Vulnerabilidad de ecosistemas al cambio global y planeación sistemática de la conservación, usando indicadores de biodiversidad. Ha formado parte del grupo de expertos del System of Environmental-Economic Accounting (SEEA) Experimental Ecosystem Accounting (EEA) de las United Nations Statistical Division (UNSD), UNEP TEEB Office, and CBD, desde 2013. También participó como lead author en el reporte global de IPBES (Intergovernmental Science Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services), donde era responsable de la sección de servicios ecosistémicos bajo escenarios futuros.



### **MSc. Patricio Chambers (Asociación Guayllabamba, Ecuador)**

Patricio Chambers Mejía es un ingeniero civil ecuatoriano, especialista en planificación de proyectos, con una maestría en Docencia Universitaria y una especialidad internacional en Alta Gerencia, además de ser un experto en filosofías de oriente y occidente. Desde hace cuatro años es el director ejecutivo de la Asociación Guayllabamba Waterkeeper, para el cuidado de la cuenca de este río y, actualmente también es representante de los Waterkeepers a nivel latinoamericano ante la Alianza Internacional, la cual tiene a su cargo más de 300 cuerpos de agua en el mundo entero. Su labor en favor de la protección del agua y del medio ambiente lo ha llevado a participar en diferentes foros nacionales e internacionales, pero sobre todo a trabajar en territorio liderando acciones comunitarias de voluntariado o “mingas” de amplia repercusión en su medio. Sólo el año anterior convocó a través del Colectivo ciudadano Rescate del río San Pedro, a cientos de personas en cinco ocasiones, alrededor de los trabajos de limpieza de riberas de este afluente del Guayllabamba, organizando bajo un mismo objetivo a diferentes grupos de voluntarios, organizaciones ciudadanas, comunidades, academia, empresas privadas, entidades públicas etc. Su gran experiencia de vida y profunda vocación de servicio, lo han convertido sin duda en un referente dentro y fuera de su país.



### Dr. Andrés Urcuqui (Universidad de Maine, Estados Unidos)

El Dr. Andrés Urcuqui-Bustamante trabaja como investigador posdoctoral en la Universidad de Maine, USA. Su trabajo de investigación está enfocado en comprender la interconexión entre naturaleza y sociedad en ecosistemas forestales. Desde un enfoque interdisciplinario ha estudiado el rol de la participación pública en el diseño e implementación de los programas de pago por servicios ambientales (PSA) en México, Colombia y Estados Unidos. En su trabajo posdoctoral, desarrolla la modelación de la interacción entre los ecosistemas de bosque, fauna silvestre, vectores de enfermedades y el manejo planificado del bosque. Ha trabajado como investigador en temas relacionados con política pública del agua y conservación de ecosistemas, participación pública en la toma de decisiones ambientales, gobernanza ambiental, y conflictos socioambientales. Tiene un doctorado en ciencias ambientales de SUNY College of Environmental Science and Forestry (Syracuse NY), una maestría en desarrollo rural de la Pontificia Universidad Javeriana (Bogotá, Colombia) y una maestría en gestión y conservación de la biodiversidad en los trópicos (CEU San Pablo, España).



### MSc. Maria Reneé Pinto (Helvetas, Bolivia)

María Reneé es boliviana, bióloga de profesión, con posgrado en desarrollo sostenible, con más de 15 años de experiencia en temas de medio ambiente y cambio climático, ha desarrollado funciones en la gestión pública en el Programa Nacional de Cambio Climático como Responsable de la Segunda Comunicación Nacional de Bolivia ante el Cambio Climático y Responsable de la Asistencia Preparatoria de la Tercera Comunicación Nacional, fue Asesora de Despacho en el Ministerio de Medio Ambiente y Agua en temas de medio ambiente y cambio climático. Trabajo en organizaciones de sociedad civil - redes nacionales como Coordinadora Nacional del Programa de Reducción de la Vulnerabilidad de los medios de Vida y actualmente cumple funciones como Coordinadora en Bolivia del Proyecto Andes Resilientes al Cambio Climático, cuenta con una amplia experiencia en la formulación, implementación, monitoreo y evaluación de proyectos en el área rural y generación de acciones de articulación y de escalamiento entre diferentes instancias del nivel nacional y subnacional.



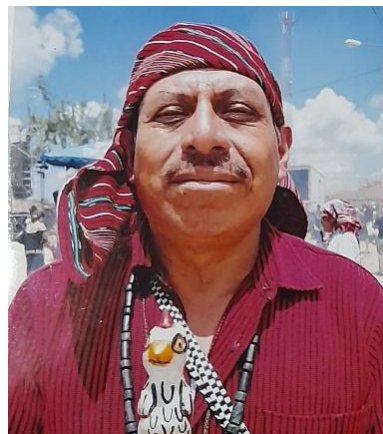
### M.Ing. Sharon Van Tuylen (Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional, Guatemala)

Sharon Van Tuylen es licenciada en Biología, especialista en investigación científica con maestría en Hidrología y Gestión de Recursos Hídricos por la Universidad de Alcalá en Henares, España. Ha laborado en instituciones de la administración pública de Guatemala, tales como Instituto Nacional de Bosques -INAB-, el Consejo Nacional de Áreas Protegidas -CONAP- y en la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca del Lago de Amatitlán -AMSA-. Ha sido catedrática del curso de limnología de la Facultad de Ciencias Ambientales y Agronómicas de la Universidad Rafael Landívar y ha desarrollado investigación sobre la calidad del agua en ríos y lagos en diferentes regiones del país, utilizando indicadores biológicos; asimismo ha realizado investigación relacionada a la identificación de zonas de importancia para la recarga hídrica y en el desarrollo de mecanismos de compensación por servicios ecosistémicos hídricos. De igual forma ha desarrollado distintas consultorías en agencias como la UICN, TNC, AFO, OPS; en temas relacionados con salud ambiental y desarrollo local, soluciones basadas en la naturaleza, tarifas de agua, conectividad de paisaje y gestión integral del recurso hídrico. Actualmente se encuentra laborando para GIZ (Cooperación alemana), brindando asistencia técnica para el manejo y la gestión integral del recurso hídrico y para el Programa de Adaptación basada en Ecosistemas. Su ardua labor la ha hecho miembro y parte de la Junta Directiva de la Asociación Guatemalteca de Limnología y Gestión de Lagos, y miembro fundador de la Red Continental Americana de Monitoreo Comunitario Participativo del Agua (Red CAMCPA).



### Sr. Tránsito Domingo Yaxón (Defensoría indígena, Guatemala)

Actualmente miembro de la Defensoría Maya de Sololá, del 2011 al 2023, fue miembro activo de la Academia de Lenguas Mayas del Idioma Kiche. Se ha desempeñado como subcoordinador del departamento de la Unidad de Lugares Sagrados del Patrimonio Cultural y Natural del Ministerio de Cultura y Deportes, participando en la mesa de diálogo del Congreso de la República por el Anteproyecto de Ley 38-35 – Ley de Lugares Sagrados de los Pueblos Indígenas – Mayas, Garífunas y Xincas. Ha sido miembro de la Comisión para la definición de los lugares sagrados de la Secretaría para la Paz de la República de Guatemala y de la Comisión Nacional Permanente de la Reforma Educativa en Guatemala (CNPRE).



## RESÚMENES MAGISTRALES

### Hacia un cambio de paradigmas para promover el manejo equitativo de los recursos dulceacuícolas en el Antropoceno

Ph.D. Krista Capps<sup>1</sup>

1. Estados Unidos. Universidad de Georgia; [kcapps@uga.edu](mailto:kcapps@uga.edu)

Algunos de los grandes retos a los que se enfrenta la humanidad se centran en la conservación de la biodiversidad de agua dulce y el suministro equitativo de recursos de agua dulce de alta calidad para la humanidad. Para hacer frente a estos retos a escala mundial, es necesario un cambio de paradigma en la forma en que el público percibe el papel de la humanidad en el ciclo del agua y en la manera en que los científicos generalizan la información derivada de estudios realizados en cuencas templadas más pequeñas de economías más ricas y aplican estos conocimientos a escala mundial. Para apoyar un cambio en los paradigmas asociados a la conservación del agua dulce y la ecología de las cuencas hidrográficas se necesitan colaboraciones que trasciendan las disciplinas, traspasen las fronteras nacionales y reúnan a científicos y a una diversidad de partes interesadas, especialmente miembros de grupos tradicionalmente marginados en la toma de decisiones sobre los recursos naturales. En esta presentación hablaré de dos conceptos erróneos que me parece esencial abordar para el futuro de la conservación del agua dulce y el aprovisionamiento de recursos de agua dulce, y destacaré la labor de científicos y defensores que intentan promover el cambio.

### Manejo comunitario de bienes naturales para la protección del agua y bosque

Efraín Mendoza<sup>1</sup>

1. Guatemala. Concejo de Autoridades de 48 Cantones de Totonicapán: [48cantones@gmail.com](mailto:48cantones@gmail.com)

Dentro del Concejo de Autoridades de 48 Cantones de Totonicapán se conforma la Junta Directiva de Bienes y Recursos Naturales quienes son los encargados de la conservación y protección de los bienes y recursos naturales del municipio de Totonicapán. Como parte de sus atribuciones se encuentra el orientar y velar por el manejo racional del bosque, agua, flora, fauna y bienes naturales del Totonicapán; divulgar la información y generar sensibilización a las comunidades sobre el impacto negativo que conlleva el uso irracional y el inadecuado manejo del bosque y agua. Como parte de sus actividades se menciona la coordinación con delegados de bienes naturales y guardabosques que permitan la protección, conservación y adecuado manejo del bosque comunal de los 48 cantones de Totonicapán. De igual forma, la generación de propuestas, la realización de asambleas y la formulación e implementación de normativas para el resguardo, defensa y manejo sostenible del bosque, agua y bienes naturales de Totonicapán. Finalmente, el establecimiento de alianzas con autoridades indígenas de Sololá, Quiché y otros pueblos para la reforestación y defensa de las cuencas y formulación de leyes que garanticen el manejo sostenible del territorio.

## La diversidad del fitoplancton en lagos volcánicos tropicales de México.

Ph.D. Gabriela Vázquez<sup>1</sup>

1. México. Instituto de Ecología; gabriela.vazquez@inecol.mx

La diversidad de especies de los lagos está viéndose seriamente afectada debido a que son ecosistemas muy sensibles a cambios ambientales. En México, se encuentran lagos de origen volcánico en la Faja Volcánica Transmexicana, que al ser profundos (>10m) tienen un comportamiento térmico de estratificación y mezcla de la columna de agua que los ubica como monomícticos cálidos. Este patrón de mezcla y la dinámica fisicoquímica de la columna de agua pueden alterarse en respuesta a fenómenos meteorológicos, lo que afecta la diversidad del fitoplancton, que también se ve afectada por el uso de suelo en las microcuencas. Presentaré los estudios que he realizado en colaboración con colegas de la UNAM, sobre diferentes aspectos de la diversidad del fitoplancton en relación con el fenómeno meteorológico “El Niño” y con los cambios de uso de suelo a corto y largo plazo en lagos volcánicos monomícticos de México. En estos estudios hemos integrado los enfoques limnológico y paleolimnológico, lo que nos ha permitido conocer la historia de los lagos, así como su estado actual. Hemos relacionado los cambios en la diversidad del fitoplancton (clorofíceas-diatomeas-cianobacterias) con los patrones de mezcla de la columna de agua, con incrementos de temperatura en el fondo y con la limitación de nutrientes como el N y el P en años con “El Niño”. Además, en un lago meso-eutrófico del Neotrópico, hemos detectado acumulaciones profundas de clorofila asociadas a florecimientos de clorofitas y diatomeas, como una característica recurrente. Por otra parte, si bien la sucesión de especies fitoplanctónicas está fuertemente influenciada por la dinámica de mezcla de la columna de agua, los florecimientos de cianobacterias también pueden provocar cambios importantes de la diversidad de la comunidad fitoplanctónica. En estos lagos volcánicos caracterizamos a la comunidad de diatomeas, tanto del sedimento como de la columna de agua, encontrando que la diversidad de especies y su distribución está influenciada por la disponibilidad de P y por la composición iónica del agua, así como por el estado de conservación de la vegetación de las paredes de los cráteres. También hemos explorado la importancia de grupos funcionales del fitoplancton como indicadores del estado de conservación de los lagos.

## La retención de fósforo en arroyos y su influencia sobre el ecosistema

Ph.D. Claudia Feijó<sup>1</sup>

1. Argentina. Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (INEDES; CONICET-UNLu); clasife@yahoo.com.ar

La retención de fósforo es una función clave en ecosistemas fluviales dado que generalmente es el nutriente limitante, por lo que influye fuertemente en la productividad de las comunidades. La retención es el resultado de la interacción de procesos hidro-geomorfológicos y biogeoquímicos, los que operan a medida que el agua y los nutrientes son transportados aguas abajo por la red fluvial. La retención ha sido usualmente estudiada aplicando el concepto de la espiral de nutrientes, y existe consenso de que este proceso es más eficiente en arroyos con bajos niveles de fósforo. Sin embargo, en ciertos arroyos eutróficos como los de las Pampas (Argentina central) hemos observado una alta captación de fósforo, sin síntomas de saturación. Por otra parte, la retención medida por el método de la espiral no necesariamente indica que los tramos actúan como sumideros de fósforo, dado que otros procesos como la descomposición de biofilms y macrófitas pueden liberar fósforo,

sobrepasando la capacidad de retención y produciendo la exportación de este elemento aguas abajo. La captación de fósforo por los compartimentos basales del ecosistema puede transferirse a través de la cadena trófica, alterando la estequiometría interna de los organismos de niveles superiores. Por lo tanto, es importante considerar todos los procesos que actúan en la retención para comprender la importancia de la función de autodepuración del fósforo en los ecosistemas fluviales.

## Alteración ambiental y sus efectos en la biodiversidad de macroinvertebrados acuáticos

Ph.D. Leandro Juen<sup>1</sup>

1. Brasil. Universidade Federal do Pará (UFPA); leandrojuen@gmail.com

Los sistemas acuáticos tienen una gran biodiversidad que está muy amenazada debido a los cambios antrópicos. El número de estudios ha aumentado, pero todavía tenemos muchas preguntas y vacíos por responder. Principalmente porque hay varios factores que pueden afectar a la distribución de la biodiversidad, factores locales como la anchura y la profundidad, variables físicas y químicas, pero sobre todo variables relacionadas con la integridad del medio ambiente y la preservación del bosque ribereño. Las comunidades acuáticas son muy sensibles y responden a los cambios ambientales, que pueden dar lugar a modificaciones morfológicas, disminuir la abundancia, la riqueza de especies y la composición de estas. Pero también la presencia o ausencia de una especie en un entorno determinado permite que pueda ser utilizada como bioindicador de la calidad del medio ambiente. Enfoques relativamente recientes, como la diversidad morfológica, la diversidad funcional y el estrés oxidativo, también han demostrado su eficacia para detectar cambios en la biodiversidad acuática. Uno de los retos que tenemos es tratar de estimular a las agencias medioambientales y a los responsables de la toma de decisiones para que utilicen los datos sobre biodiversidad acuática. Las acciones de divulgación científica y de ciencia ciudadana son fundamentales para conseguir o reducir los problemas de este reto. Actualmente hemos estado intentando disminuir los vacíos de conocimiento en el Amazonas y también estamos trabajando para reunir información bibliográfica sobre la distribución de las especies y sus atributos funcionales (rasgos). También estamos tratando de simplificar los protocolos de muestreo para facilitar su uso, especialmente por parte de las personas que están fuera del ambiente académico o gubernamental, ya que sólo con la suma de nuestros esfuerzos podremos resolver la gran demanda de los impactos en la biodiversidad.

## Evaluación del rol de las algas en el metabolismo de ecosistemas acuáticos.

Ph.D. Adonis Giorgi

1. Argentina. Instituto de Ecología y Desarrollo Sustentable (UNLu-CONICET); adonisgiorgi16@gmail.com

La estimación de la producción y respiración de los ecosistemas acuáticos denominada metabolismo se ha realizado utilizando técnicas diversas como las de variación de pH, de dióxido de carbono, de Carbono 14 y de oxígeno disuelto. Las técnicas que utilizan cambios en el oxígeno disuelto comenzaron a aplicarse con los estudios pioneros de Howard Odum en 1956. A partir de 1990 estas técnicas se difundieron más por la aparición de sondas portátiles con mediciones de mayor rapidez y precisión. En la actualidad, la capacidad de realizar mediciones continuas y almacenar largas series de datos amplía su aplicación. Teniendo en cuenta el intercambio de oxígeno con la atmósfera, los

registros permiten estimar tanto la respiración como la producción diaria de ecosistemas loticos y lenticos. Estos métodos abiertos se complementan con la utilización de cámaras de metabolismo que permiten calcular tanto la producción como la respiración de cada comunidad. De ese modo pueden estimarse la proporción con que cada una de las comunidades de algas (epipelon, episammon, epilíton, fitoplancton) contribuye al metabolismo total del ecosistema y definir así su grado de importancia, tanto en su aporte a la producción como a la respiración. Los estudios de metabolismo abren un gran potencial para caracterizar los ecosistemas acuáticos, comprender la interacción de sus compartimentos y complementar aspectos teóricos.



IV SIMPOSIO INTERNACIONAL  
AGUAS CONTINENTALES  
DE LAS AMÉRICAS



# RESÚMENES CONGRESO PONENCIAS ORALES

## SALA 1

### COMUNIDADES

#### 2023-16 Efectos de la química del agua en los macroinvertebrados en quebradas tropicales inmersas en un paisaje volcánico

Ana Maria Meza-Salazar<sup>1</sup> & Alonso Ramírez<sup>1</sup>

1. Estados Unidos. North Carolina State University, Raleigh (Carolina del Norte); ammezasa@ncsu.edu

En paisajes volcánicos la química del agua de los ecosistemas acuáticos puede tener características particulares, como alto contenido de nutrientes. En las regiones volcánicamente activas de Centroamérica las aguas subterráneas presentan altas concentraciones de bicarbonatos y solutos (e.g., P, Cl, Mg, Ca). Debido a esto encontramos quebradas que son ricas o pobres en solutos. Nuestro objetivo fue evaluar los efectos de la química del agua en el ensamblaje de macroinvertebrados acuáticos en quebradas con distintos aportes de aguas subterráneas geotermales. Nos enfocamos en una quebrada rica en solutos y en una quebrada pobre en solutos ubicadas en el noreste de Costa Rica. Diariamente medimos variables fisicoquímicas del agua. Para estandarizar el sustrato empleado, dispusimos cinco cajas plásticas con rocas y hojas en cada quebrada. Las muestras se recolectaron mensualmente y los organismos se llevaron al laboratorio para la identificación taxonómica. La conductividad del agua fue mayor en la quebrada rica en solutos, mientras que el pH presentó mayores fluctuaciones en la quebrada pobre en solutos, con valores entre 3.8 y 6.5. Aunque la riqueza fue similar entre las dos quebradas, se presentaron diferencias significativas en la composición y estructura de los ensamblajes de macroinvertebrados de ambas quebradas (ANOSIM, p-valor>0.05). Estas diferencias estuvieron determinadas principalmente por la mayor abundancia de taxones como Chironominae y Tanypodinae (Diptera) en la quebrada pobre en solutos y de Ulmeritoides y Caenis (Ephemeroptera) y Polycentropus y Macronema (Trichoptera) en la quebrada rica en solutos. Evidenciamos que el aporte de aguas geotermales tiene un efecto en la química del agua. Los carbonatos contribuyen con la estabilización del pH en la quebrada rica en solutos, mientras que en la quebrada pobre en solutos se presentan incluso eventos de acidificación. Esto posiblemente es una de condiciones que conllevan a una clara distinción en los taxones encontrados entre ambos tipos de quebradas.

#### 2023-09 Calidad del agua superficial y composición de macroinvertebrados acuáticos en turberas de altura

Paola Gastezzi Arias<sup>1</sup>

1. Laboratorio de Vida Silvestre y Salud, Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Estatal a Distancia; pgastezzi@uned.ac.cr

Las turberas se forman a partir de depósitos de materia orgánica en descomposición, con reducido oxígeno y escasa disponibilidad de nutrientes. Las características de estos ecosistemas y los factores climáticos favorecen la presencia de una diversidad única, debido a las adaptaciones especiales que permite el desarrollo de especies endémicas. En Costa Rica, las turberas de altura se ubican en la Cordillera de Talamanca a partir de los 2 400 a 3 200 metros de altitud. Son ecosistemas importantes por los servicios ecosistémicos que ofrecen a la sociedad. El objetivo fue analizar la calidad del agua superficial y la composición de macroinvertebrados acuáticos en las turberas de altura. El método de recolección de macroinvertebrados fue por medio de sustratos artificiales confeccionados con diferentes materiales. Además, se analizaron los parámetros fisicoquímicos del agua superficial en ocho turberas durante la época lluviosa. Se utilizó el índice ICA-NSF para la determinación de la calidad de agua. Se logró registrar un total de 10 familias correspondientes a seis géneros. Se colocaron un total de 32 sustratos para ser colonizados por macroinvertebrados. Las familias más representativas fueron Chironomidae, y Limnephilidae. La mayor diversidad de taxones fue en el sitio T6 ( $H' = 1,371$ ), y la mayor dominancia en el sitio T4 ( $D = 0,9508$ ) con respecto a los otros sitios. Algunas variables fisicoquímicas tuvieron concentraciones similares a las registradas en turberas altoandinas. La calidad del agua se clasificó según el ICA-NSF como "calidad media". El uso de macroinvertebrados como bioindicadores y de índices de calidad de agua, son herramientas útiles para evaluar la condición de los ecosistemas acuáticos. En turberas de altura la información sobre macroinvertebrados es escasa, por lo que este trabajo es pionero para estos ecosistemas, y se sugiere incrementar su estudio, diseñar nuevos índices para evaluarlas para generar conocimiento e incrementar su importancia y conservación.

### 2023-54 Aspectos taxonómicos y ecológicos del ensamblaje fitoperifítico en una microcuenca andina colombiana

Gladys Reinoso Flórez<sup>1</sup>, Kelly Johana Huertas Farias, Adriana Marcela Forero Céspedes, Giovany Guevara Cardona, Francisco Antonio Villa Navarro, Sergio Losada Prado.

1. Colombia. Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima; greinoso@ut.edu.co

El perifiton es el componente fundamental de las comunidades bióticas acuáticas, aporta significativamente en el flujo de energía de las redes tróficas, ya que es el encargado de la producción primaria y el aporte de alimento para el zooplancton, macroinvertebrados y peces en ecosistemas dulceacuícolas y marinos. El objetivo del presente estudio fue determinar la diversidad del fitoperifiton, en la quebrada Las Perlas (Tolima, Colombia) y sus posibles relaciones con las características fisicoquímicas de la cuenca. Se realizaron 4 muestreos, en 4 estaciones a lo largo de la microcuenca. Se hicieron raspados de superficie con cepillos plásticos de dos sustratos naturales en inmersión (roca y tronco) correspondiente a un área de 200 cm<sup>2</sup>. La comunidad fitoperifítica estuvo representada por 4 phyla, cinco clases, 15 órdenes, 23 familias y 30 géneros. La mayor densidad relativa se presentó en Bacillariophyta (99.36%), mientras que Cyanobacteria (0.59%), Charophyta (0.029%) y Chlorophyta (0.019%) presentaron valores <5%. La mayor representatividad taxonómica fue de Navícula sp. (41.2%), seguida de Rhoicosphenia sp. (15.73%) y Fragilaria sp. (11.69%) que

comprendieron más del 60% de la comunidad fitoperifítica. A nivel espacial, en la parte alta de la quebrada se registró la mayor riqueza de especies ( $q_0 = 26$ ) junto con el indicador de especies abundantes  $q_1$  (6.67), seguida de la parte baja con  $q_0 = 25$  y  $q_1 = 6.61$ . A nivel temporal la mayor diversidad fue registrada en mayo 2018 ( $q_0 = 24$ ,  $q_1 = 7.24$ ) y septiembre 2018 ( $q_0 = 25$ ,  $q_1 = 6.6$ ). La diversidad taxonómica del fitoperifiton en la quebrada las Perlas evidenció una dinámica espacio-temporal en los procesos de colonización de algas relacionados con la disponibilidad de hábitats y distintos sustratos (orgánicos e inorgánicos), presencia de plantas acuáticas sumergidas, macroalgas, además de variables fisicoquímicas que pueden condicionar la productividad primaria local.

### 2023-94 Cambios temporales de la comunidad perifítica en un ambiente dulceacuícola artificial

Laura Isabella Lozano Ipus<sup>1</sup>, Carlos Iván Gutiérrez Ruiz<sup>1</sup>, Gladys Reinoso Florez<sup>2</sup>

1. Colombia. Estudiante Pregrado de Biología, Universidad del Tolima. lilozano@ut.edu.co

2. Colombia. Docente Departamento de Biología, Universidad del Tolima.

La sucesión ecológica es un proceso de cambios que experimenta un ecosistema en la composición de sus especies a través del tiempo hasta llegar a un equilibrio. La detección de estos cambios permite encontrar la dinámica en los procesos ordenados en el desarrollo de una comunidad y, por lo tanto, en la estabilización del ecosistema. La presente investigación se orientó a la evaluación de la comunidad perifítica en dos charcas artificiales del Jardín Botánico Alejandro Von Humboldt a lo largo de un periodo de 15 días. Se instalaron muestreadores en cada charca con el propósito de establecer los procesos de sucesión y colonización de la biota perifítica al transcurrir los 8 y 15 días, se determinó la abundancia absoluta y relativa de estos dos periodos. Se registró un total de 14610 organismos entre fito y zooperifiton correspondiente a 61 géneros. En la primera semana se determinaron 3288 organismos, de los cuales, 3186 corresponden a Fitoperifiton destacando los géneros Kirchneriella, Euglena y Monoraphidium y 102 a zooperifiton resaltando los géneros Collotheca, Paramecium y Stentor; en la segunda semana se determinaron 11189 organismos, de los cuales, 11068 corresponden a Fitoperifiton sobresaliendo los géneros Kirchneriella, Gomphonema y Chroococcus y 121 a zooperifiton donde los géneros Stephanoceros, Paramecium y Collotheca fueron los más abundantes. Dentro de los posibles motivos principales de cambio en los procesos de sucesión y colonización fueron determinados 3 componentes: El comportamiento colonial de los géneros dominantes, la estructura de la sucesión y el límite de la capacidad de carga. Además, se evidenció a los organismos perifíticos como objetos de estudio óptimos debido a sus ciclos de vida sencillos, tiempos de generación cortos y alta diversidad. La información obtenida es relevante y permite ampliar el conocimiento sobre estos ambientes dulceacuícolas urbanos.

### 2023-106 Revisión del uso de conceptos y términos relacionados con los rasgos funcionales en ecología acuática: historia, presente y futuro

Cayetano Gutiérrez-Cánovas<sup>1</sup>, Rachel Stubbington<sup>2</sup>, Daniel von Schiller<sup>3</sup>, Rossano Bolpagni<sup>4</sup>, Miriam Colls<sup>5</sup>, Thibault Datry<sup>6</sup>, Rafael Marcé<sup>7,8</sup> y Daniel Bruno<sup>9,10</sup>



1. España. Área de Biodiversidad y Conservación, Universidad Rey Juan Carlos, C/Tulipán s/n, 28933 Móstoles; cayetano.gutierrez@urjc.es)
2. Reino Unido. School of Science and Technology, Nottingham Trent University.
3. España. Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals (BEECA), Universitat de Barcelona (UB).
4. Italia. Department of Chemistry, Life Sciences and Environmental Sustainability, Parma University.
5. España. Department of Plant Biology and Ecology, Faculty of Science and Technology, University of the Basque Country (UPV/EHU).
6. Francia. French National Institute for Agriculture, Food, and the Environment, UR-RiverLy, Centre de Lyon-Villeurbanne, Centre Lyon-Grenoble Auvergne-Rhône-Alpes.
7. España. Catalan Institute for Water Research (ICRA).
8. España- Universitat de Girona.
9. España. Instituto Pirenaico de Ecología (IPE), CSIC.
10. España. Department of Applied Biology, Miguel Hernández University.

El uso de los rasgos de los organismos (morfología o tamaño corporal) en ecología acuática ha ganado popularidad debido a su capacidad para predecir la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. Sin embargo, el desarrollo inconsistente de conceptos y términos a través de las distintas disciplinas científicas podría haber limitado las ventajas de esta aproximación. En este estudio, se evalúa el uso de conceptos y términos relacionados con los rasgos de los organismos dulceacuícolas para identificar limitaciones y proponer recomendaciones para un uso consistente. Para ello, se ha realizado una revisión de la literatura científica y una encuesta a 414 personas del ámbito de la ecología acuática y disciplinas relacionadas pertenecientes a 54 países - con una contribución relevante de la Red Macrolatinos, representando el 18% de las personas encuestadas. Los resultados identifican dos definiciones clásicas del concepto de rasgo, que describen características fenotípicas a nivel de individuo que influyen en aspectos eco-evolutivos (fitness) o ecosistémicos (respuestas ambientales y/o efectos en el funcionamiento del ecosistema). Estos conceptos clásicos de rasgo muestran limitaciones a la hora de ser aplicados a organismos unicelulares, organismos coloniales pluricelulares y características genotípicas (marcadores genéticos de enzimas) y culturales (etología). Nuestra encuesta evidencia una gran variabilidad en el uso de los conceptos y términos relacionados con los rasgos de los organismos dulceacuícolas. Esta variabilidad parece estar relacionada con las características de la persona encuestada (disciplina de estudio y región geográfica). Para abordar esta problemática, se propone expandir la definición de rasgo funcional considerando también la escala supra-individual de medición de rasgos (escala de colonia y comunidad) y considerar las características genotípicas y culturales. También se sugiere priorizar el uso del término rasgo funcional frente a otras alternativas (p. ej. rasgo biológico, rasgo morfológico) para mejorar la consistencia terminológica.

## 2023-109 Distribución de insectos acuáticos relacionada a características del microhábitat en Quebrada La Conga, FM, Honduras



Martin Alfredo, Murillo<sup>1</sup> & Alba Isbela, Hernandez<sup>2</sup>

1. Estados Unidos. Indiana University in Pennsylvania; martinalfredo92@hotmail.com

2. Honduras. Profesora Jubilada de Universidad Nacional Autonoma de Honduras (UNAH).

Esta investigación tuvo lugar durante el último trimestre del año 2016 y el primer trimestre del año 2017, durante este periodo se tomaron datos para determinar los patrones de riqueza y distribución de los insectos acuáticos a escala de transecto y microhábitat en la quebrada La Conga, ubicada en el municipio de Alubaren, Francisco Morazán. Durante seis meses, se muestrearon 5 transectos a lo largo de Qda. La Conga, el primer transecto se ubicó cercano a la naciente y el ultimo cercano a la confluencia con el rio El Brazuelo, se colectó e identifico muestras de la vegetación correspondiente a la orilla del cauce. Se midió a nivel de transecto la temperatura y la humedad relativa del ambiente, el ancho, la velocidad de la corriente y la profundidad del cauce de la quebrada. Además, se midió la temperatura, la conductividad, el Oxígeno disuelto y el pH del agua. A nivel de microhábitat (cuadrículas 30cm x 30cm) se midió la velocidad, profundidad, cantidad de detrito, tamaño de partícula del sustrato y se identificó la comunidad de insectos acuáticos. Estos parámetros fueron asociados a los insectos acuáticos colectados e identificados durante los muestreos, haciendo énfasis en la distribución de algunos taxones. Los parámetros del cauce de la quebrada responden principalmente a los patrones de precipitación y variación espacial. Se registraron 8,279 insectos acuáticos distribuidos en 112 taxones. La riqueza y abundancia de los insectos acuáticos se vio influenciada principalmente por los parámetros morfométricos y físicos a nivel de transecto, a nivel de microhábitats los parámetros más determinantes fueron la distribución del tamaño de las partículas de el sustrato, el pH y el oxígeno disuelto.

## 2023-65 Diversidad y estructura trófica de macroinvertebrados acuáticos en un gradiente ambiental inmerso en aguacateras Caldenses

Diana María Gómez R.<sup>2</sup>, Lucimar Gomes D.<sup>1,2</sup>, Yuly Paulina Ramírez G.<sup>1</sup>

1. Colombia. Grupo de Investigación de Biodiversidad y Recursos Naturales (Bionat), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas.

2. Colombia. Semillero Grupo Entomológico (GEUC), Programa de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas; diana.biologia28@gmail.com

En Colombia, la agricultura es una de las actividades que más impactan los recursos hídricos, generando vertimiento de diferentes contaminantes al agua y la remoción de la cobertura vegetal. El departamento de Caldas es uno de los principales productores de aguacate, la variedad Hass es la que más se cultiva, con un total de 11.300 hectáreas. Para evaluar estos impactos generalmente son utilizados análisis fisicoquímicos y macroinvertebrados acuáticos, debido a que son organismos sensibles a las alteraciones ambientales, además de presentar una amplia distribución y diversidad. El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la diversidad, composición y estructura trófica de macroinvertebrados acuáticos en un gradiente ambiental inmerso en matrices de aguacate y su relación con la calidad del agua e integridad del hábitat. Se Seleccionaron seis quebradas de la cuenca



## 2023-147 Efecto de los jales mineros sobre el ensamble de macroinvertebrados acuáticos en REBIOSH

Perla E. Alonso Eguía<sup>1</sup>, Karla A. Vázquez-Servín<sup>2</sup> y Favio C. Avilez-Avila<sup>2</sup>

1. México. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.
2. México. Posgrado en Ciencias y Tecnología del Agua, Instituto Mexicano de Tecnología del Agua; karla.vazquez@posgrado.imta.edu.mx.

La Reserva de la Biosfera Sierra de Huautla (REBIOSH) es un relicto de selva baja caducifolia del Centro de México con ríos intermitentes. Sin embargo, la presencia de minas abandonadas dejó 780 mil toneladas de residuos con niveles elevados de plomo y arsénico perjudicando la biota y cuerpos de agua. El objetivo es determinar el posible efecto de los jales mineros sobre el ensamble de macroinvertebrados acuáticos (MIA) en ríos intermitentes en la REBIOSH. Metodológicamente se consideró la variación espacial y temporal estableciendo sitios de monitoreo fuera (SM1, SM2 y SM3) y dentro (SM4 y SM5) de los polígonos mineros, enfocándonos en el análisis de la caracterización del agua con medición de parámetros fisicoquímicos, sedimento (%MO, concentración de metales en sedimento Ag, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Pb y Zn), estructura del ensamble y grupos funcionales alimenticios (GFA) de macroinvertebrados acuáticos, índice biótico de familias (IBF) y el índice de valoración por perturbación (IVP). Como resultado en periodo de secas se identificaron 16 órdenes y 26 familias; el orden mejor representado fue díptera con 5 familias. El GFA alimenticio dominante para todos los sitios fueron recolector-colector. La diversidad de Brillouin (HB) fue: SM2 (2.03) > SM1 (1.69) > SM5 (0.93) > SM3 (0.90) > SM4 (0.84). La calidad del agua de acuerdo a IBH se caracterizó como regular a regular pobre y un IVP poco alterado a muy alterado. El análisis de CP mostró el 84.11% en los dos primeros ejes, donde la CE y los metales Cd, Pb, Cu, As y Cr fueron las variables con mayor relevancia para las familias sensibles. Los metales Ag, As, Cd, Cu, Pb y Zn se encontraron por arriba de los límites máximos permisibles de metales en sedimento, conforme a la Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME) y la Environmental Protection Agency (EPA).

## 2023-111 Respuesta al estrés térmico de macroinvertebrados normediterráneos y sudmediterráneos de cursos de agua ritrónicos, Chile

Jorge Machuca-Sepúlveda<sup>1</sup>

1. Chile. Universidad de La frontera; j.machuca03@ufromail.cl

El calentamiento global y las actividades antropogénicas deterioran los ecosistemas de agua dulce y su biota. En el caso particular de los macroinvertebrados bentónicos, debido a los múltiples impactos que modifican las condiciones físicas y químicas de sus hábitats, estos pueden verse alterados en cuanto a su desarrollo. En el caso de las alteraciones físicas, la temperatura es uno de los factores más importantes que repercuten tanto en el ámbito biológico como en el ecológico. La temperatura desempeña un papel crucial en los ciclos de vida, migración, alimentación, emergencia y reproducción. El presente análisis describe y compara la respuesta, en cuanto a comportamiento del movimiento, ante un estrés térmico inducido en especímenes de macroinvertebrados provenientes

de dos conjuntos de sitios distantes entre sí. Dichos conjuntos de sitios son arroyos y ríos ritrónicos Andinos de las fronteras norte y sur de la ecorregión mediterránea chilena (29°- 30° y 37°- 38° lat. S). Se estimó el estrés térmico a través de variables como longitud total media recorrida (mm), velocidad media (mm/s), tiempo de inmovilidad (s) y tortuosidad del movimiento. Se estableció un sistema de video tracking para la adquisición de dichas variables de movimiento, cuyo formato de video, tiempo y número de fotogramas fueron estandarizados en todos los organismos analizados de los dos conjuntos de sitios. El estrés térmico se generó mediante tres tratamientos de incremento de temperatura, en un montaje experimental consistente de un tratamiento control (temperatura del agua obtenida en condiciones naturales sólo en veranos a la hora más calurosa del día), un tratamiento de transición (tratamiento control + 2,5 °C con 1,5° d.e.) y un tratamiento de estrés térmico persistente (tratamiento control + 5 °C con 1,5° d.e.). Este estudio ayuda a comprender las diferencias etológicas de macroinvertebrados de diferentes condiciones ecológicas y biogeográficas mediante una evaluación experimental simple.

### 2023-15 Respuesta de los ensamblajes de efemeróptera al impacto de los huracanes: estructura, producción y emergencia

Alonso Ramírez<sup>1</sup>, Ana M. Meza-Salazar<sup>1</sup>, Jesús Gómez<sup>2</sup>, Pablo E. Gutiérrez-Fonseca<sup>4</sup>, José Sánchez<sup>5</sup>

1. Estados Unidos. Department of Applied Ecology, North Carolina State University; alonso.ramirez@ncsu.edu
2. Puerto Rico. Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad de Puerto Rico.
3. Estados Unidos. Department of Biological Sciences, Florida International University.
4. Estados Unidos. Rubenstein School of Environment and Natural Resources, University of Vermont.
5. Estados Unidos. Department of Ecology, Montana State University.

Los huracanes son fenómenos naturales de gran magnitud que alteran las condiciones físicas de las quebradas. Son responsables por crear crecidas e inundaciones y de remover la vegetación ribereña, aumentando la cantidad de luz en la quebrada. Estos cambios alteran las condiciones que experimentan los insectos acuáticos y afectan su dinámica. Tomando ventaja del paso por Puerto Rico de dos huracanes de alta intensidad en el 2017, estudiamos como estos fenómenos alteraron las quebradas y como respondieron los ensamblajes de efemeróptera. El estudio se realizó en Quebrada Prieta, Bosque Nacional El Yunque, Puerto Rico. Muestreamos por 7 meses antes y 15 meses posterior al impacto de los huracanes. Cada mes se midió la densidad béntica, la emergencia de adultos, y variables ambientales (clorofila, cobertura de dosel, caudal). El ensamblaje se compone de dos familias y tres géneros, representando la diversidad esperada en una isla oceánica. Las respuestas al huracán fueron contrastantes según el grupo taxonómico. Los Leptophlebiidae (Neohagenulus y Borinquena) fueron dominantes antes del huracán y casi desaparecieron luego del impacto. Los Baetidae (Cloeodes) respondieron de forma opuesta, siendo raros antes y aumentando en densidad en los meses después del huracán. El patrón se mantuvo para la emergencia y la productividad secundaria. Los resultados indican que los Leptophlebiidae responden a la disponibilidad de hojarasca, disminuyendo numéricamente cuando la misma se reduce en el periodo



## 2023-32 Respuesta de insectos depredadores a una reducción experimental de flujo en una quebrada de montaña

Jesús E. Gomez<sup>1,2</sup> & Alonso Ramírez<sup>3</sup>

1. Puerto Rico. Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad de Puerto Rico; jesuslobo06@gmail.com
2. Estados Unidos. Department of Biological Sciences, Florida International University.
3. Estados Unidos. Department of Applied Ecology, North Carolina State University

Una de las características prevalentes en la época del Antropoceno es el incremento en la frecuencia y severidad de disturbios naturales como consecuencia del cambio climático. Debido al cambio climático se espera que las islas de Caribe sean impactadas con más frecuencia por huracanes y sequías. Las sequías reducen la disponibilidad y conectividad de hábitat para los organismos acuáticos; lo cual puede provocar cambios drásticos en el ensamblaje. Como parte de un proyecto de largo plazo cuya meta es entender como las comunidades acuáticas en una quebrada de montaña responden a las sequías en El Yunque, Puerto Rico, realizamos una reducción experimental de flujo. De esta forma logramos extender las condiciones prevalentes de bajo flujo en época seca (diciembre a abril) hasta mediados de la época lluviosa (mayo a julio). Estudiamos como tres grupos de insectos depredadores (Coleoptera: Gyrinidae y Hemiptera: Veliidae & Notonectidae) responden a la reducción del flujo base. Encontramos un gradiente de reducción en el tamaño de las pozas y la conectividad superficial, desde pozas que retienen agua y conectividad superficial hasta pozas que se secan por completo. Los resultados muestran que la abundancia de los tres grupos de insectos varía a lo largo del año en cada una de las pozas. En general, fueron más abundantes en la quebrada de referencia, pero durante el periodo de reducción de flujo la diferencia en abundancia entre ambas quebradas fue más marcada. Se observó en 2 pozas (1 en la quebrada de referencia y una en la quebrada experimental) que cuando los gyridos estaban en alta abundancia la abundancia de los veliidos estaba en los valores más bajos documentados. En general, encontramos que los insectos responden a la reducción del flujo y son potencialmente vulnerables a las sequías que afectan el tamaño de sus hábitats (e.g., tamaño de poza).

## 2023-67 Deriva ecológica como controlador de la diversidad de insectos acuáticos fragmentadores a lo largo de un gradiente de elevación

Pavel García<sup>1,2</sup> & Robert O. Hall<sup>3</sup>

1. Guatemala. Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala; garcia.pavel@profesor.usac.edu.gt
2. Estados Unidos. Ecology and Evolution Programa, University of Montana.
3. Estados Unidos. Flathead Lake Biological Station, University of Montana.

La diversidad de los insectos acuáticos fragmentadores de hojas tiene un comportamiento latitudinal contrario al patrón del gradiente de diversidad latitudinal. Una de las hipótesis propuestas para explicar este patrón de diversidad ha sido que en zonas tropicales el filtrado ambiental es más fuerte que en las zonas templadas. Se esperaría que los ensamblajes contengan especies más cercanamente

emparentadas a mayor similitud ambiental. Pusimos a prueba esta hipótesis en un gradiente de elevación de más de 2000 msnm en la cuenca del río Usumacinta, en Guatemala, dado que se ha observado que la diversidad de los insectos acuáticos fragmentadores tiene igual comportamiento en gradientes de elevación en zonas tropicales a lo observado latitudinalmente. Dentro de este gradiente realizamos recolectas cuantitativas de insectos acuáticos en 11 segmentos de arroyos y medimos simultáneamente un set de 12 variables ambientales. Evaluamos la respuesta de la diversidad filogenética y la divergencia filogenética al cambio en elevación con el objetivo de evaluar que factor (filtrado ambiental, competencia y deriva ecológica) controlan la estructura de los ensambles de especies observados. La riqueza de los insectos acuáticos aumento hacia los sitios con menor elevación mientras que la riqueza de insectos fragmentadores no cambio con la elevación. La diversidad filogenética y su divergencia disminuyo con la elevación para los insectos no fragmentadores mientras que para los insectos fragmentadores no hubo cambio con la elevación. Sin embargo, todos los ensambles de insectos acuáticos observados, no fragmentadores y fragmentadores, no se diferenciaron de muestras aleatorias del conjunto regional. Nuestros resultados sugieren a la deriva ecológica como un potencial factor de estructuración de ensambles de insectos acuáticos, tanto los fragmentadores como los no fragmentadores, y no el filtrado ambiental.

## 2023-108 Ensamblaje de macroinvertebrados acuáticos en redes de arroyos intermitentes en los Andes de Bolivia

Nabor Moya<sup>1</sup>, Beymar Fernández<sup>1</sup>, Florentino Saigua<sup>1</sup>, Ariel Céspedes<sup>1</sup>, Nuria Bonada<sup>2</sup> y Thibault Datry<sup>3</sup>

1. Bolivia. Instituto Experimental de Biología, Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca; nabor.moya@gmail.com.
2. España. FEHM-Lab (Freshwater Ecology, Hydrology and Management), Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Facultat de Biologia, Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio)
3. Universitat de Barcelona (UB).

Debido al cambio climático y diversas actividades antrópicas, los ríos intermitentes (que dejan de fluir o se secan) son cada vez más frecuentes en distintas partes del mundo. El cambio en el régimen de flujo permanente a intermitente afecta la biodiversidad fluvial, incluidos los macroinvertebrados acuáticos. Por ello, hemos estudiado los cambios en riqueza y composición de macroinvertebrados en función de la intermitencia del flujo en la cuenca del río Chico, en los Andes bolivianos. Colectamos muestras de macroinvertebrados acuáticos cada dos meses (de marzo a diciembre de 2021) en 22 sitios con distinto grado de intermitencia. Estos arroyos se clasificaron en permanentes, pozas aisladas y secos. En cada sitio se midieron parámetros fisicoquímicos y la condición de flujo, y obtuvimos información sobre el porcentaje de días secos por año usando datos de tres estaciones de aforo, dos estaciones de precipitación y fotografías bimensuales. Realizamos análisis de regresión entre riqueza con el gradiente de intermitencia, análisis de varianza entre riqueza con los meses y los tipos de intermitencia (permanente, poza aislada y seca), y análisis de agrupamiento y escalamiento

multidimensional no métrico. Los resultados mostraron que la riqueza y abundancia fueron significativamente afectadas por el gradiente de intermitencia y que los cambios en el ensamblaje de macroinvertebrados respondieron claramente al régimen hidrológico temporal y la intermitencia. Asimismo, a pesar de que los arroyos secos tienen una riqueza significativamente más baja que los arroyos permanentes, su diversidad se recuperó rápidamente después del periodo seco. Por su parte, los arroyos con pozas aisladas presentaron una riqueza similar o incluso ligeramente mayor a los permanentes, lo que sugiere que estos hábitats funcionan como refugio para macroinvertebrados que recolonizarán la cuenca después del periodo seco. Debido a su relevancia, los ríos intermitentes deberían ser conservados con prioridad según el contexto del cambio climático.

### 2023-118 Gradiente altitudinal y su influencia sobre insectos acuáticos en un río andino

Carlos Carrasco-Badajoz<sup>1,2</sup>, Carolina Rayme-Chalco<sup>1,2</sup>, Veto Oré Flores<sup>1</sup>, Yuri Ayala-Sulca<sup>2,3</sup>, Rebelino Acuña Martínez<sup>1,2</sup>

1. Perú. Laboratorio de Biodiversidad y Sistema de Información Geográfica (BioSIG), Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; carlos.carrasco@unsch.edu.pe

2. Perú. Centro de Investigación en Ecosistemas y Biodiversidad Acuática (CI EBAQUA). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

3. Perú. Laboratorio de Zoología, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

El funcionamiento de los ecosistemas está basado en la disponibilidad de energía, los ríos no son la excepción. Los insectos acuáticos, que son los componentes dominantes de los macroinvertebrados, actúan como nexo entre los productores primarios y niveles tróficos superiores: sin embargo, las características como ensamble, varía a medida que los ríos discurren. Para aproximarnos al conocimiento de cómo funcionan los ríos, es importante abordar aspectos taxonómicos, la composición y la abundancia. Nuestro objetivo fue determinar los cambios que presenta el ensamble de la entomofauna acuática según la gradiente altitudinal por donde discurre un río andino, desde su nacimiento, aproximadamente a 3 697 msnm hasta 1 865 msnm en el departamento de Ayacucho en Perú. Para las colectas se empleó una red Surber desde agosto de 2020 a enero de 2021. Se establecieron tres estaciones de muestreo en el río principal y uno en cuatro tributarios. En la zona de muestreo se hallaron 40 taxones distribuidos en 26 familias y 7 órdenes. En el río principal se registró 17 taxones, mientras que en los tributarios 20. Tanto la composición como la abundancia son heterogéneas al comparar las estaciones de muestreo y los ríos, tanto temporal como espacialmente. Se demostró que, con el incremento de la altura, decrece el número de taxones, sin embargo, el número de individuos capturados por taxa que son persistentes, se incrementa. Los taxa Andesiops, Baetodes y Meridialaris (Ephemeroptera) fueron los más abundantes para el río y sus tributarios. Se determinó que la gradiente altitudinal correlaciona positiva y significativamente con la abundancia de los géneros como Andesiops, Leptohyphes y es negativa con Baetodes, Camelobaetidius, Thraulodes, Anacroneuria. Así mismo, las comunidades que se hallan a altitudes de 3 697 a 2 759 presentan mayor similitud (índice de Bray –Curtis).

## 2023-119 Macroinvertebrados en la cabecera de cuenca de un río Andino

Carolina Rayme-Chalco<sup>1,2</sup> Carlos Carrasco-Badajoz<sup>1,2</sup> Orlando Cuadros Chuchón<sup>1</sup> Antonio Jeri<sup>2,4</sup> Jerry Arana-Maestre<sup>5</sup>

1. Perú. Laboratorio de Biodiversidad y Sistema de Información Geográfica (BioSIG). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga; carolina.rayme@unsch.edu.pe
2. Perú. Centro de Investigación en Ecosistemas y Biodiversidad Acuática (CI EBAQUA). Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
3. Perú. Laboratorio de Zoología, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
4. Perú. Laboratorio de Entomología Agrícola, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.
5. Perú. Departamento de Limnología, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Las cabeceras de cuenca, donde nacen los sistemas fluviales, se hallan a grandes alturas, el agua que conduce es contribución de deshielos, precipitaciones, bofedales, manantiales; con influencia humana mínima. Las condiciones ambientales son diferentes en comparación con otros tramos del río, lo que determina que la biota acuática presente sea singular, caso de los macroinvertebrados, siendo su conocimiento importante para entender el funcionamiento de dichos ecosistemas. Nuestro objetivo fue determinar la composición taxonómica y la abundancia de macroinvertebrados, distribuidos temporal y espacialmente en tres arroyos que dan origen a un río (Yucaes), los que se hallan de entre los 3 190 a 4 042 msnm. Se estableció ocho zonas de muestreo, las colectas de muestras se realizaron desde octubre de 2020 a febrero de 2021, para el cual se empleó una red de Surber. Se registró un total de 36 taxones distribuidos en 28 familias, 13 órdenes y seis clases, en el arroyo con tres zonas de muestreo en un rango altitudinal de 3 315 a 4 042 msnm, se halló 31 taxones, seis de ellos exclusivos; mientras en los dos restantes, con cinco zonas de muestreo ubicados entre 4 022 a 3 190 msnm, se registró 27 y 26 taxones, respectivamente, con dos exclusivos en cada uno de ellos. La composición y las abundancias, fueron variables tanto temporal (meses) como espacialmente (zonas de muestreo). En forma general, los taxa más abundantes fueron Claudioperla con 1 384 individuos capturados que representa el 23,3% del total, seguido por Andesiops con 1 526 individuos (24,5%) y Austrelmis con 944 (15,4%). La similitud basada en los macroinvertebrados (índice de Bray-Curtis) fue mayor entre los ríos con zonas de muestreo a mayor altitud. La conductividad fue mayor en el río de menor altitud con menor pH.

## 2023-78 Patrones espaciales y temporales de la diversidad de macroinvertebrados acuáticos en ríos andinos cafeteros

Jeymy Walteros<sup>1</sup>, Juan Mauricio Castaño<sup>1</sup>, Alejandra Correa<sup>2</sup>

1. Colombia. Universidad Tecnológica de Pereira;
2. Universidad de Antioquía; bioaleja0508@gmail.com

La diversidad de los macroinvertebrados acuáticos en los ríos andinos suele estar determinada por la respuesta del ensamblaje a variables ambientales, así como a estresores tales como degradación de



significativamente diferentes entre los cinco sitios (PERMANOVA  $p < 0,01$ ), con una mayor SRP que tenía comunidades más diversas y densas que los sitios con menor SRP. Nuestros resultados contribuyen a un campo de estudio en crecimiento sobre el efecto de los nutrientes en la dinámica de la materia orgánica en aguas interiores, caracterizando el efecto no lineal del SRP en las tasas de descomposición.

## 2023-168 Parches de hojarasca determinan la abundancia-estructura de fragmentadores en una corriente del centro-occidente venezolano

María, Leal<sup>1</sup> & José E. Rincón<sup>1</sup>

1. Venezuela. Laboratorio de Contaminación Acuática y Ecología Fluvial, Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia; marialeald@gmail.com

Los factores que afectan la abundancia y distribución los invertebrados fragmentadores en corrientes tropicales aún permanecen poco conocidos. Se estudiaron las variables asociadas al microhabitat en parches de hojarasca y su influencia sobre la abundancia y composición de fragmentadores en una quebrada de la Reserva Ecológica Guáquira (Yaracuy, Venezuela). Se recolectó un total de 20 parches de hojarasca a lo largo de un transecto de 80 metros y se determinaron diversas variables físicas y químicas en cada uno de ellos. Los macroinvertebrados se identificaron hasta género y se analizó el contenido del tracto digestivo para determinar la composición de la dieta. Los géneros *Phylloicus* (Trichoptera), *Stenochironomus* (Diptera), *Macrelmis* (Coleoptera) y *Heterelmis* (Coleoptera) fueron asignados al grupo fragmentador especialista con una abundancia relativa de 10.5%. La abundancia de los invertebrados clasificados como fragmentadores generalistas y facultativos resultaron con abundancias de 35.8% y 18.7%, respectivamente. A nivel de microhábitat del parche las variables que explican las variaciones en la abundancia de los fragmentadores en los parches de hojarasca son: profundidad del parche; MOPF; peso del parche; oxígeno disuelto; grava (%); identidad de las hojas; piedras medianas (%). Estas variables también se asociaron con la calidad del alimento, la retención de las hojas y las preferencias propias de los insectos. Las características físicas, químicas y biológicas del microhabitat en los parches de hojarasca son importantes para explicar la abundancia y composición de los detritívoros fragmentadores en esta corriente tropical.

## 2023-125 Facilitación entre los camarones *Atya* y la meiofauna en una quebrada de montaña, Puerto Rico

Josué D., Santiago-Vera<sup>1</sup>, Isabel R. Alayón-Rivera<sup>2</sup>, Alonso Ramírez<sup>3</sup>

1. Estados Unidos. Departamento de Ciencias Naturales y Aplicadas, Mount Mercy University; jsantiagovera@mtmercy.edu

2. Puerto Rico. Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad de Puerto Rico Recinto de Río Piedras.

3. Estados Unidos. Departamento de Ecología Aplicada, North Carolina State University.

Los camarones son reguladores de las comunidades bentónicas. Al depredar directamente los organismos bentónicos, los camarones estructuran la comunidad, riqueza y abundancia de estos. A



través de la bioturbación, los camarones también alteran estas características bióticas. Los cambios en la densidad de camarones pueden alterar las dinámicas de depredación y bioturbación y con ello impactar a los organismos bentónicos. Los camarones del género *Atya* dominan los ríos en Puerto Rico. La densidad de estos camarones se ve afectada por las sequías y los eventos ciclónicos, los cuales están previstos a incrementar en frecuencia e intensidad según modelos de cambio climático. Para entender que impactos pueden ocurrir en los organismos bentónicos al cambiar la densidad de camarones, diseñamos un experimento in situ en donde regulamos la presencia y ausencia de los camarones y analizamos la estructura comunitaria, riqueza y abundancia de la meiofauna. En 3 lugares de la Quebrada Prieta en el Yunque, colocamos 2 jaulas que permitían el flujo continuo de agua, sedimentos, y organismos bentónicos, pero no de camarones. En una de las jaulas colocamos 1 individuo del género *Atya* y en la otra no colocamos ninguno. Dentro de las jaulas colocamos lozas de 20.21 cm<sup>2</sup> que permitían la acumulación de sedimento. Luego de 1 semana de iniciar el experimento, se seleccionó una loza al azar y se recolectó el sedimento, se fijó con formalina (4%) y tñó con rosa de bengala para facilitar la enumeración de meiofauna. La presencia de los camarones aumentó la abundancia de la meiofauna, pero no impactó su estructura comunitaria, ni la riqueza. Esto sugiere que el comportamiento alimentario del camarón crea mejores condiciones para la meiofauna. Esto puede deberse a un efecto de la bioturbación que previene la compactación de sedimentos, permitiendo el establecimiento de más individuos de la meiofauna independientemente de la identidad de estos.

## 2023-131 Macroinvertebrados acuáticos y calidad del agua en una quebrada asociada a bosque seco tropical

Oscar J. Prieto-Rodado<sup>1</sup>

1. Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas; ospri18@gmail.com

Este trabajo estudió los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad ecológica del agua y su relación con variables fisicoquímicas. Para esto se realizaron colectas en la quebrada el Neme ubicada en la Eco reserva la Tribuna en el municipio de Neiva (Huila – Colombia), la cual se encuentra situada en zona de bosque seco tropical, ecosistema con alto grado de amenaza y valor ecológico para la región. Las campañas de muestreo abarcaron 8 meses, desde noviembre 2021 hasta junio 2022; con cada colecta se registraron variables hidrológicas y fisicoquímicas asociadas a los resultados biológicos. Al finalizar la fase de campo se obtuvo un total de 4307 individuos distribuidos en 5 phyla, 4 clases, 11 órdenes, 41 familias y 59 géneros, encontrando que los géneros *Tricorythodes*, *Farrodes*, y *Phylloicus* fueron los más abundantes y dominantes. Adicionalmente, se observó que los sólidos suspendidos totales y el pH agruparon individuos como *Cloeodes*, *Callibaetis*, y *Camelobaetidius* que presentaron baja abundancia y tolerancia a cambios bruscos en el hábitat, esto lleva a inferir que el comportamiento de estas variables incide sobre la permanencia de estos grupos en el ecosistema. Por otro lado, para calcular los índices BMWP/Col, ASPT y EPT se tuvo en cuenta la riqueza y composición de macroinvertebrados acuáticos estableciendo que la calidad del agua en la quebrada posee leves efectos de contaminación con

categorías aceptable y dudosa. Se consideran como buenos indicadores los géneros *Phylloicus*, *Epigomphus* y *Phyllogomphoides* que presentaron altas abundancias y mejores valores en los índices de calidad de agua.

## 2023-162 Macroinvertebrados acuáticos en la zona alta de la cuenca hidrológica Río Actopan, Veracruz, México y su relación con parámetros fisicoquímicos del agua y uso del suelo

Julio Cesar Pérez Hernández<sup>1</sup>

1. México. Posgrado de la Maestría en Ecología Tropical del Centro de investigaciones tropicales de la Universidad Veracruzana; julioxalapa@hotmail.com

Se llevó a cabo un estudio en ríos de la zona alta de la cuenca Hidrológica Río Actopan del Estado de Veracruz, México, se determinó cómo contribuye el uso del suelo para fines agrícolas, ganaderos y urbano en la calidad del ecosistema acuático y su biodiversidad resultante. El sitio más aguas arriba Río Colorado tuvo la mayor calidad de agua, de cobertura vegetal y biodiversidad, aunque presenta usos del suelo para agricultura, ganadería y asentamientos humanos, tuvo la mayor riqueza de familias con 21 taxa, el mayor índice de Shannon\_H = 2.41 y uniformidad Equitability\_J = 0.80 y el menor valor de dominancia Dominance\_D = 0.13, familias presentes como Perlidae, Heptageniidae, Leptophlebiidae y Philopotamidae están consideradas ser intolerantes al agua contaminada y asociadas a buena y excelente calidad del agua. El Río Naolinco, el más aguas abajo, presentó además de los usos del suelo agrícola y ganadero, la influencia de zonas urbanas a través de la descarga de aguas residuales municipales, la biodiversidad tuvo el menor índice de Shannon\_H = 0.13 y uniformidad Equitability\_J = 0.059, la mayor Dominance\_D = 0.95 (Familia Simuliidae) y presenta familias tolerantes al agua contaminada como Corixidae, Aphelocheridae, Physidae, Chironomidae, y Acariformes. Respecto a los parámetros fisicoquímicos del agua, el Río Colorado mostró los valores más bajos, los cuales fueron incrementándose hasta llegar al doble en Río Naolinco. Un análisis espacial del territorio con imágenes satelitales y supervisión de campo indicó que no hubo un cambio significativo del porcentaje de masa forestal entre los años 2010 y 2021, sin embargo, si hubo cambios en el uso del suelo ya que en el caso de la agricultura se pasó del 42% en 2010 al 6% en 2021 y en el uso del suelo para pastizal (potreros) se pasó del 4% en 2010 al 32% en 2021.

## 2023-164 Influencia de las variables hidrológicas y limnológicas sobre el ensamble macrobentónico del río marañón (Amazonas-Perú)

José Antonio Arenas Ibarra (\*)<sup>1</sup>; Lourdes Mercedes Figueroa Eche<sup>2</sup>; Sebastián Atúnkar Quispe<sup>3</sup>

1. Perú. Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. Facultad de Ciencias Biológicas y Veterinarias, Carrera de Biología Marina; josearenasibarra@gmail.com

2. Perú. Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. Coastal Ecosystems of Peru Research Group.

3. Perú. Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Facultad de Ciencias Biológicas.



La dinámica fluvial es la principal función de fuerza que regula los sistemas fluviales. El zoobentos es un modelo biológico de interés para caracterizar dicha dinámica por ser sensibles a las perturbaciones. Se realizaron tres colectas en los meses de setiembre-octubre (T1), diciembre (T2) y febrero (T3) de 2020-2021, representando la bajante, creciente-bajante y creciente respectivamente. El tramo de río se dividió en 8 unidades hidromorfológicas (UHM), midiéndose variables limnológicas fisicoquímicas, hidrológicas, hidráulicas y granulometría. Se tomaron tres muestras de zoobentos por UHM. Las variables ambientales se resumieron en un PCA. Se calculó la riqueza, diversidad de Shannon-Wiener y de Simpson mediante el enfoque de true diversity. Se analizó la diversidad beta temporal mediante los índices de Harrison B1 y B2 y mediante análisis de agrupamientos usando la similitud de Bray-Curtis. Se realizó un análisis de correspondencia (CA) para verificar cambios temporales en la estructura del ensamble. La correlación entre el PCA y CA se analizó con Protest. Se observó un gradiente temporal de cambio desde T1 y T2 a T3 en el PCA. El caudal, SS, turbidez, temperatura, transparencia y velocidades promedio y máximas tuvieron alta correlación. Se registró disminución temporal de la riqueza, diversidad y Simpson de T1 y T2 a T3. La estructura del ensamble evidenció la dinámica temporal diferenciándose T3 de T1 y T2. La diversidad beta de Harrison B1 fue de 0.239 y B2 de 0.107. En este análisis y el de agrupamientos se observó a T3 diferente de T1 y T2. Protest mostró una correlación altamente significativa entre las matrices biótica y abiótica. Se concluye que la estructura del zoobentos está fuertemente condicionada por los efectos temporales del incremento del caudal y SS y el efecto de estos sobre las variables ambientales.

## 2023-25 Cíclidos exóticos y sus efectos sobre ensamblajes de macroinvertebrados de una cuenca urbana, Puerto Rico

Vamery González-Hernández<sup>1</sup>, Jesus Gómez<sup>2</sup>, Augustin Engman<sup>3</sup> y Alonso Ramirez<sup>1</sup>

1. Estados Unidos. North Carolina State University; vgonzal5@ncsu.edu
2. Puerto Rico. Universidad de Puerto Rico Río Piedras.
3. Estados Unidos. University of Tennessee.

Los ríos urbanos son comúnmente habitados por especies introducidas. Sin embargo, en Puerto Rico los ríos urbanos mantuvieron su fauna natural de peces hasta que un evento extremo de sequía en el 2015 permitió el establecimiento de una especie de pez exótica. Las especies de *Amphilophus* (Cichlidae) son ahora comúnmente encontradas en los ríos y embalses de la isla y se conocen por ser depredadores extremadamente agresivos y competitivos. Actualmente, no se conocen los impactos de su presencia en el ecosistema o en las especies nativas. Buscábamos determinar cómo la presencia de *Amphilophus* afecta el ensamblaje de macroinvertebrados en una cuenca urbana tropical. Se realizó una remoción experimental de peces en el Río Piedras, San Juan, Puerto Rico. Escogimos dos tramos de 100 metros cada uno en tres sectores en la cuenca. Uno de los tramos se asignó como control (sin remoción de peces) y el otro como tramo de remoción. La remoción se realizó usando electropesca. Se colectaron 6 muestras de macroinvertebrados en cada tramo, utilizando redes D, antes y tres meses después de la remoción de *Amphilophus*. La abundancia total de macroinvertebrados y de insectos acuáticos fueron mayores en ausencia de *Amphilophus*. En

contraste, la abundancia de los macroinvertebrados clasificados como no insectos (caracoles, oligoquetos) no se vio afectada por la exclusión. La razón principal de las diferencias observadas en insectos fue un aumento en abundancia de Americabaetis y Orthocladiinae, y disminución de Tanytarsini, en los tramos de exclusión. Nuestro estudio indica que la presencia de Amphilophus impacta significativamente la estructura del ensamblaje de macroinvertebrados en este río urbano. Los efectos de Amphilophus son potencialmente el resultado de depredación e indirectamente de alteración del sustrato. El pronóstico de aumento de sequías para el Caribe puede magnificar el efecto de este pez sobre los ecosistemas acuáticos en la región.

## 20232-167 Dinámicas funcionales a pequeña escala del bento de un arroyo mesoamericano

Guillermo Rueda Delgado<sup>1</sup>

### 1. Cobre Panamá

Los arroyos de la región del Donosos en Panamá están sometidos de manera permanente a lluvias torrenciales, que podrían explicar la pobreza biológica que se ha reportado para la región. Por ello con el objetivo de evaluar el efecto de las lluvias en la estabilidad del hábitat de fondo y su relación con procesos de bioacumulación en las comunidades del bentos (perifiton y macroinvertebrados) se desarrolló un protocolo de bioevaluación rápida (RBP por sus siglas en inglés) mediante baterías de sustratos rocosos lavados colocados en canastas wildco. Estas baterías de tres canastas permanecieron 3, 7, 14 y 28 días en el fondo de un arroyo de tercer orden de la región del Donoso. El ensayo se desarrolló durante el periodo de mayores lluvias de noviembre de 2022. Los resultados muestran lavados de los sedimentos constantes y pérdidas permanentes tanto de biomasa del perifiton, como de macroinvertebrados. A pesar de ello, las algas dominantes acumulan metales de manera constante, en tanto en los macroinvertebrados los factores de bioacumulación disminuyen de manera significativa luego de 14 días tomando como base metales disueltos y totales en el agua o sedimento. El estudio se llevó a la par con muestreos puntuales que mostraron a los camarones del género Macrobrachium sp como el mayor concentrador de metales, sin embargo, los metales con biomagnificación no se detectaron ni en el agua ni en el sedimento de las estaciones de estudio, siendo probable que la hojarasca o la materia orgánica paniculada gruesa alcotana sea la principal fuente de estos metales.

## DIVERSIDAD Y TAXONOMÍA

### 2023-57 Colecciones biológicas y malacología dulciacuícola: retos para la conservación de macroinvertebrados poco carismáticos

Natalia Alejandra Fajardo Murillo, Giovany Guevara Cardona, Gladys Reinoso Flórez

1. Colombia. Colección Zoológica de la Universidad del Tolima-CZUT; nafajardom@ut.edu.co
2. Colombia. Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima.



Las colecciones biológicas son representaciones del patrimonio natural preservado de un país. Constituyen verdaderos repositorios para los estudios de biodiversidad, con una relevancia significativa en educación, investigación y conservación. Sin embargo, muchas colecciones a nivel mundial albergan especímenes poco carismáticos, con pocos expertos o pocos interesados en su estudio, como es el caso de los moluscos de aguas continentales. Los moluscos dulceacuícolas son organismos que, comparativamente, tienen poca relevancia investigativa frente a otros macroinvertebrados acuáticos. La presente investigación se planteó con dos propósitos: i) determinar taxonómicamente al nivel más bajo posible los moluscos dulceacuícolas (Gasteropoda – Bivalvia) depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT-Ma) en Colombia, y ii) resaltar la importancia de las colecciones malacológicas y sus (meta)datos en la conservación de la biodiversidad de cuencas altamente relevantes o prioritarias del país. A partir del análisis de los registros (especímenes testigo y su información acompañante), se proyectó la diversidad taxonómica y la abundancia. Asimismo, con esta información se generaron mapas de distribución geográfica en la macrocuenca Magdalena-Cauca, con aplicación de filtros o contrastes (en Google Earth®) con las localidades donde fueron colectados los especímenes. La revisión ha corroborado la presencia de siete familias de gasterópodos: Ancyliidae, Hydrobiidae, Lymnaeidae, Planorbidae, Physidae, Pleuroceridae y Thiaridae. Se espera consolidar una base de datos lo más robusta posible con la información de gasterópodos y bivalvos de la principal zona hidrogeográfica de Colombia. Adicionalmente, se elaborará un protocolo y flujo de trabajo con distintos niveles y prioridades curatoriales (montaje, manipulación, estado de las conchas, etc.), para establecer la taxonomía que sirva de referencia a nivel de género y/o especie.

## 2023-129 Inventario actualizado de los tricópteros (Insecta: Trichoptera) del estado de Oaxaca, México

María Razo-González<sup>1</sup>, Gabriela Castaño-Menses<sup>1</sup>, Rodolfo Novelo-Gutiérrez<sup>2</sup> y Juan Márquez<sup>3</sup>

1. México. Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México; maria\_razo@hotmail.com
2. México. Red de Biodiversidad y Sistemática, Instituto de Ecología A. C.
3. México. Laboratorio de Sistemática Animal, Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

El estado de Oaxaca se localiza en el sureste de México y cubre un área de 95,364 km<sup>2</sup>, equivalente al 4.8% del área total del país. Oaxaca ocupaba el tercer lugar en biodiversidad de tricópteros, pero su fauna ha permanecido desconocida durante mucho tiempo. En el primer inventario para dicho estado, elaborado en 2010, se reportaron 102 especies; en estudios más recientes el número de especies conocidas se ha duplicado. Con el propósito de recopilar la información disponible sobre la riqueza de tricópteros de Oaxaca, se realizaron colectas en cinco localidades de tal estado utilizando trampas de luz ultravioleta y redes aéreas, y se realizó una búsqueda exhaustiva en la literatura disponible para compendiar la información relativa a la distribución geográfica de las especies. Se registraron 14 familias, 43 géneros y 209 especies de tricópteros, incluyendo 40 especies endémicas



## 2023-49 Conocimiento y abundancia de rotíferos en el embalse Amaní (Caldas, Colombia)

Helena Carranza Castillo, Gladys Reinoso Flórez, Giovany Guevara<sup>1</sup>

1. Colombia. Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima. hcarranza@ut.edu.co

Los rotíferos son invertebrados pseudocelomados microscópicos ampliamente numerosos en todos los hábitats dulceacuícolas, principalmente lenticos. Toleran condiciones ecológicas variables, colonizan ambientes con distinto grado de salinidad, pH y temperatura. Muchos de ellos se registran en hábitats con concentraciones muy bajas de oxígeno. Son un componente relevante de la cadena trófica como alimento del ictioplancton, zooplancton y macroinvertebrados. Con base en lo anterior, se diseñó el presente estudio orientado a conocer la composición taxonómica de los rotíferos en un embalse tropical ubicado en la cordillera central de Colombia y las posibles relaciones con variables fisicoquímicas. Se realizaron colectas subsuperficiales en seis estaciones del embalse con una red de plancton de 55µm, se filtraron 100 L y se almacenaron en frascos de 500 ml. Para el análisis de las variables fisicoquímicas se colectaron muestras de agua en frascos de 2 L. En el laboratorio con una cámara de conteo Sedgwick-Rafter (1ml) se realizó la determinación taxonómica y la abundancia respectiva. Se encontraron 48 taxones, donde las familias más diversas fueron Lepadellidae y Brachionidae cada una con cuatro géneros donde los más abundantes fueron Keratella, Ptygura, Trichocerca y Conochilus, respectivamente. A través de un análisis de correspondencia canónica se evidenció que la profundidad fue la única variable con significancia estadística en relación con la abundancia. Los resultados confirman la composición e importancia de rotíferos como integrantes típicos del zooplancton en embalses tropicales.

## 2023-112 Patrones de distribución de tricópteros con la altitud en Panamá

Brian J. Armitage<sup>1</sup>, Tomás A. Ríos González<sup>1</sup> & Yusseff P. Aguirre<sup>1</sup>

1. Panamá. Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI); tobikera89@gmail.com

En los últimos siete años, el Grupo de Investigación de Invertebrados Acuáticos de la UNACHI ha duplicado con creces el tamaño de la fauna de tricópteros adultos de Panamá (de 246 a 522 especies), y ha incorporado dos familias y 11 géneros más a esa jerarquía taxonómica. No parece haber final a la vista. Este resultado es fruto del empleo de múltiples métodos de recolección y de un muestreo sostenido en una amplia gama de lugares, hábitats y altitudes de recolección. Los beneficios adicionales de este esfuerzo incluyen la eliminación de la lista de más de 100 especies anteriormente endémicas de Costa Rica, y la identificación de Panamá como epicentro de la diversidad de las moscas caddis para un número de géneros de micro-Trichoptera. Este gran aumento de elementos faunísticos también ha producido suficiente información para permitirnos formular otras preguntas. Una de estas preguntas es "¿Cómo se distribuyen las especies con la altitud?". Las respuestas a esta pregunta incluyen ejemplos de distribuciones restringidas a altitudes altas y bajas, con la mayoría de las especies analizadas hasta ahora presentes en un rango altitudinal de bajo a medio. Los proyectos iniciados este año iluminarán aún más nuestra reflexión sobre este tema. Esperamos que investigadores en otros países centroamericanos inicien esfuerzos similares con Trichoptera adultos

para hacer posible: evaluaciones de ensambles faunísticos, distribuciones, y estimaciones más realistas de endemismo.

### 2023-14 Ensamblaje de coleópteros en el caño Quenane, Orinoquia colombiana (Meta)

Ferney Hernández Montaña<sup>1</sup>; Jesús Manuel Vásquez-Ramos<sup>1</sup>; Clara Inés Caro-Caro<sup>2</sup>

1. Colombia. Semillero de Investigación Jiacacu, Grupo de Investigación Evaluación, Manejo y Conservación de Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros (GIREHPES), Universidad de los Llanos; jvasquez@unillanos.edu.co

2. Colombia. Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Sostenible (GIGAS). Instituto de Ciencias Ambientales de la Orinoquia Colombiana (ICAOC). Universidad de los Llanos.

En Colombia los estudios sobre el orden Coleoptera han estado más enfocados en la parte Norte, Suroccidente y central del país dejando de lado el oriente del país. En favor de ampliar el conocimiento de este orden en la región Orinoquense se estudió el ensamblaje de coleópteros en el caño Quenane-Quenanito a nivel espacial y temporal, en dos periodos hidrológicos contrastantes. Las muestras fueron tomadas en el desarrollo del Convenio Marco de Cooperación 5211592 suscrito entre la Universidad de los Llanos y Ecopetrol. El material biológico fue recolectado con red surber (250  $\mu$ m de luz de malla) en seis puntos de muestreo a lo largo del caño Quenane-Quenanito, donde se tomaron 7 réplicas por cada estación. El material biológico se depositó en el Museo de Historia Natural Unillanos (MHNU-MA). Se tomaron muestras de algunas variables fisicoquímicas del agua con el fin de determinar posibles relaciones ambientales. Se identificaron 982 individuos distribuidos en 4 familias y 13 géneros donde las familias más abundantes fueron Elmidae (89%) y Psephenidae (10.5%) y Macrelmis y Microcylloepus los géneros más representativos. En el periodo TAB se identificaron 309 individuos y en AB 637, donde Macrelmis y Microcylloepus fueron dominantes. En el periodo TAB q0 reveló que la estación E3 tuvo la mayor riqueza (13 géneros), mientras que en AB fue la E5 con 8 géneros. La diversidad Beta total fue mayor en el periodo AB ( $\beta$ BRAY=0.88) en comparación con TAB ( $\beta$ BRAY=0.71). El NDMS mostró agrupamientos que indicaron diferencias en la composición de géneros en las estaciones de acuerdo al periodo hidrológico. El análisis de redundancia (RDA) indicó que la variable temperatura fue determinante. En conclusión, la precipitación juega un papel importante en la riqueza de coleópteros a lo largo del caño; y respecto a las perturbaciones antrópicas registradas ninguna afectó significativamente el ensamblaje.

### 2023-139 Áreas claves de Biodiversidad e insectos acuáticos, un caso de estudio usando Odonata

Emmy F. Medina-Espinoza<sup>1,2</sup>; Arli Alaya-Apaza<sup>1</sup>; Juan Grados<sup>1</sup>

1. Perú. Departamento de Entomología, Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de San Marcos; efme.04@gmail.com

2. Brasil. Programa de Pós-graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará.

Las Áreas Claves de Biodiversidad (KBA, por sus siglas en inglés) es una iniciativa que busca identificar lugares de importancia para la conservación de las especies y ecosistemas. En Perú, se está realizando



un proceso para la identificación de estas áreas. Para ello, se contactaron a especialistas de diversos taxones, incluyendo el orden Odonata. El orden Odonata comprende un grupo de insectos con el ciclo de vida anfibio (larvas acuáticas, adultos terrestres), consecuentemente es afectado por cambios en el ambiente acuático o terrestre. Por tanto, se buscó identificar áreas claves para la conservación de Odonata en Perú. Para la identificación de las KBA, se usó principalmente el criterio B (biodiversidad geográficamente restringida) de sus lineamientos. Se recopilieron datos de la presencia de las especies de Odonata a lo largo de Perú, y se obtuvieron su categoría de amenaza y sus rangos de distribución de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Se excluyeron datos con fecha de captura anterior a 1990 o lugares de capturas sin ubicación geográfica exacta. En total, se obtuvieron datos de 63 especies de rango restringido o endémicas de Perú, de las cuales solo 38 fueron incluidas en el análisis por cumplir los criterios de antigüedad y lugar de captura georreferenciable. Las especies de Odonata se encontraron presentes en 11 KBA (entre nuevas y existentes). En ocho, brindaron soporte a las KBA ya existentes, confirmando la importancia de estas para la conservación de la biodiversidad. Otras tres se propusieron tres nuevas KBA con base únicamente en especies de Odonata. Esto resalta la importancia de incorporar en el proceso de identificación de KBA a los insectos acuáticos, porque presentarían patrones de distribución diferentes al de las especies terrestres y, por tanto, diferentes áreas deben ser priorizadas para su conservación.

## 2023-140 Primer relevamiento de la parasitofauna en macroinvertebrados de la cuenca del río Suquía, Córdoba, Argentina

Ailín, Aguirre Varela<sup>1</sup>; Marina, Tagliaferro<sup>2</sup>; Andrea, Hued<sup>2</sup>; Carmen, Gilardoni<sup>1</sup>

1. Argentina. Laboratorio de Parasitología (LAPA), Instituto de Biología de Organismos Marinos (IBIOMAR) (CCT CONICET-CONPAT); ailinaguirre7@gmail.com

2. Argentina. Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA - CONICET - UNC).

Los estudios parasitológicos en los ecosistemas de agua dulce se han enfocado principalmente en peces y moluscos, siendo muy escasos en otros grupos de macroinvertebrados (MI). El objetivo de este estudio fue caracterizar el ensamble parasitario de los MI más abundantes de la cuenca del Río Suquía en la provincia de Córdoba (Argentina). Para ello, se realizaron 5 muestreos a lo largo de la cuenca, durante la estación seca del 2022. Se colectaron muestras multihabitat con una red Surber de 250  $\mu$ m. Las mismas fueron refrigeradas y trasladadas al laboratorio, para su clasificación. La identificación de los MI y las prospecciones parasitológicas se realizaron bajo lupa. Los parásitos hallados fueron fijados, conservados e identificados mediante un microscopio óptico. Se calculó la prevalencia (P) y la intensidad media (Im) para cada especie de parásito. Se identificaron y relevaron un total de 1381 MI. Los grupos taxonómicos de MI más abundantes fueron: Insecta, Oligochaeta, Hirudinea, Mollusca y Crustacea. Se encontraron estadios larvales (metacercarias) de trematodes de la subclase Digenea y estadios juveniles del Filo Nematoda. Los primeros estaban infectando a crustáceos de la Familia Palaemonidae (N=40; P=35, Im=3,50) y los segundos a insectos del Orden Trichoptera (N=31; P=6,46, Im=1), Familia Simuliidae (N=5; P=100, Im= 1), y Familia Dytiscidae (N=3;

P=33,33, Im=1). Este estudio constituye uno de los primeros aportes al conocimiento de MI como hospedadores intermediarios en los ciclos de vida de los parásitos en el ecosistema acuático de la cuenca del río Suquia. Se espera en trabajos futuros encontrar nuevas especies de parásitos en otros grupos de MI y estudiar las asociaciones parásito-hospedador-ambiente.

## 2023-146 Diversidad beta de insectos especialistas y generalistas en riachuelos con minería de la Amazonía oriental

Juan Mateo Rivera-Pérez<sup>1,2</sup>; Yulie Shimano<sup>1,2,3</sup>; Ana Luiza-Andrade<sup>2</sup>; Erlane José Cunha<sup>1,4</sup>; Fernando Geraldo Carvalho<sup>1,2</sup>; Leandro Schlemmer Brasil<sup>5</sup>; Karine Santos Ferreira<sup>6</sup>; Samir Rolim<sup>7</sup>; Leandro Juen<sup>1,2</sup>

1. Brasil. Programa de Pós-graduação em Ecologia, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará; jumaripe123@gmail.com
2. Brasil. Laboratório de Ecologia e Conservação, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal Do Pará.
3. Brasil. Instituto Nacional de Pesquisa do Pantanal.
4. Brasil. Instituto Tecnológico Vale
5. Brasil. Instituto Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso, Campus do Araguaia, Pontal do Araguaia.
6. Brasil. Vale S.A., PA Rodovia Raymundo Mascarenhas, s/n Carajás.
7. Brasil. Amplo Engenharia E Gestão de Projetos Ltd., Rua Camões.

Las comunidades acuáticas pueden cambiar su distribución debido a los cambios ambientales, relacionados con el rango de nicho de cada taxón. Comprender la dinámica de las comunidades acuáticas es importante para comprender los efectos de las actividades antropogénicas. En este estudio, evaluamos la diversidad beta de géneros de insectos acuáticos generalistas y especialistas en riachuelos modificados por minería en la Amazonía. Probamos la hipótesis de que la diversidad beta de los especialistas variaría más en los flujos afectados por la minería, y que la diversidad beta de los generalistas no cambiaría. Muestreamos en 24 riachuelos durante seis años, colectando 49,822 individuos distribuidos en 31 géneros especialistas y 28 generalistas. La diversidad beta difirió entre los tratamientos y la heterogeneidad se detectó solo en los generalistas. Sin embargo, hubo cambios en la composición de los géneros tanto para los generalistas como para los especialistas a lo largo del tiempo. Para los generalistas, la pérdida de géneros fue el componente principal en la diversidad beta temporal, mientras que los especialistas mostraron ganancias y pérdidas de géneros. En los riachuelos alterados por la minería, la pérdida de integridad puede disminuir la inmigración de nuevos géneros y, por lo tanto, las comunidades pueden perder estabilidad en la diversidad beta. Este estudio destaca la importancia de considerar tanto a los especialistas como a los generalistas al evaluar los efectos de la minería en las comunidades acuáticas.

## 2023-159 Diversidad de macroinvertebrados acuáticos en ríos de alta montaña, Costa Rica

Campos-Arce Paola<sup>1,2</sup> y Springer Monika<sup>2,3,4</sup>

1. Costa Rica. Programa Posgrado en Estadística, Sistema de Estudios de Posgrado de la Universidad de Costa Rica; paola.campos@ucr.ac.cr
2. Costa Rica. Escuela de Biología Universidad de Costa Rica.
3. Costa Rica. Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Universidad de Costa Rica.
4. Costa Rica. Museo de Zoología, Centro de Investigación en Biodiversidad y Ecología Tropical (CIBET), Universidad de Costa Rica.

El proyecto internacional Global Observatory Network for Freshwater Biodiversity in High Mountain Streams (GLOBIOS), se desarrolla en España, Perú, Alemania y Costa Rica en ríos de alta montaña para conocer los patrones actuales de biodiversidad e identificar potenciales áreas de refugio para afrontar la pérdida de biodiversidad en áreas de alta montaña. En Costa Rica, los muestreos se llevaron a cabo en la época seca del año 2021 y 2022 en nueve ríos conservados en áreas boscosas en el Cerro de la Muerte, entre los 2071 msnm y los 3120 msnm. En cada sitio se tomaron mediciones físico-químicas y se colocaron medidores de temperatura (HOBO), los cuales arrojaron un rango de temperatura del agua entre los 8°C y 14.4°C. Las muestras multihabitat se recolectaron con una red D con tres réplicas de tres minutos cada una. En total se encontraron 57 familias y un mínimo de 111 géneros de macroinvertebrados. En el sitio más alto (3120msnm) se registraron únicamente 21 familias con 26 géneros, es decir una riqueza del 36.8% del total de familias y del 26.4% del total de géneros encontrados. Mientras que uno de los sitios de menor altura (2407msnm), presentó el 78.9% y el 66.6%, respectivamente. Debido a la riqueza reducida a mayor altura, el índice BMWP-CR arroja valores menores a los esperados, indicando calidad de agua regular, a pesar del alto grado de conservación del sitio. Por lo tanto, se propone un ajuste del índice a estos ambientes de mayor altura. Estos estudios son de gran importancia ecológica, ya que el conocimiento sobre los ríos de zonas altas de Costa Rica es escaso y debido al inminente cambio climático estas zonas se consideran de alta prioridad por existir un riesgo de pérdida de especies vulnerables al aumento en la temperatura.

## LIMNOLOGÍA

### 2023-05 Geoquímica de microbialitos en sistemas lacustres del sureste de México

Alma Guadalupe Peralta Herrera<sup>1\*</sup>, Sergio Cohuo<sup>1</sup>, Alfredo Francisco Yanez Montalvo<sup>2</sup>

1. Tecnológico Nacional de México—I. T. Chetumal., Av. Insurgentes 330, Quintana Roo 77013, México. almaperaltaherrera@gmail.com
2. El Colegio de la Frontera Sur., Av. Centenario km 5.5, CP 77014, Chetumal, Quintana Roo, México.

Los microbialitos modernos presentan una distribución global, y se han adaptado a distintos ambientes acuáticos. En el sureste de México, los microbialitos se encuentran en las lagunas de Bacalar, Muyil, Chichankanab y cenote Azul. La geoquímica en microbialitos ha sido poco estudiada,

a pesar de que puede brindar información sobre la diversidad metabólica de las comunidades microbianas, además de permitir inferencias sobre su origen y entorno. Se determinó la composición elemental de microbialitos en la Laguna Bacalar, el Cenote Azul y Laguna Chichankanab. Se analizaron un total de 28 elementos aplicando la técnica analítica de fluorescencia de rayos X. En total, 21 elementos estuvieron por debajo de los límites de detección, por lo tanto, no fueron incluidos en los análisis posteriores. Los elementos que presentaron concentraciones detectables en todas las muestras fueron el Ca>S>Fe>Sr>Mo>Rb>Nb. Se construyó un mapa de calor para evaluar la distribución espacial de los elementos en los sistemas acuáticos y un análisis de agrupamiento para detectar patrones de asociación entre la composición elemental de los microbialitos. Se detectaron tres grupos: G1, G2 G3, los cuales fueron significativamente diferentes ( $p=0.0001$ ,  $p<0.05$ ) de acuerdo con el Análisis de Varianza Multivariado No Paramétrico. La comunidad microbiana podría influir en la composición de los microbialitos a nivel regional, porque existe una mayor similitud elemental en microbialitos que comparten dinámicas hidrológicas como la Laguna Bacalar y el Cenote Azul. Los microbialitos de la Laguna Chichankanab demostró una composición elemental que se caracteriza por tener mayor concentración de S, Nb y Mb, posiblemente por la disponibilidad de sulfatos en la Laguna Chichankanab.

## 2023-10 Diez años de evolución de la composición elemental en la Laguna Bacalar México

Julio Rodolfo Escobedo Ramírez<sup>1</sup>, Sergio Cohuo Duran<sup>1</sup>; Manuel Elías Gutiérrez<sup>2</sup>

1. Tecnológico Nacional de México–I. T. Chetumal., Av. Insurgentes 330, Quintana Roo 77013, México. julio.esra27@gmail.com

2. El colegio de la frontera sur., av. centenario km 5.5, CP 77014, Chetumal quintana roo, México."

La contaminación de reservorios de agua dulce ocasionada por las actividades antrópicas constituye uno de los principales problemas ambientales y sociales. En el sureste de México, los cuerpos de agua interiores, están afectados por residuos agroquímicos provenientes de las zonas cañeras de la región. La Laguna de Bacalar es de gran importancia para el sureste de México por sus condiciones oligotróficas y por la comunidad microbiana (microbialitos) más grande del mundo. En este estudio, se evaluaron los cambios en la composición elemental en la Laguna de Bacalar durante los últimos 10 años. Se usaron sedimentos superficiales recolectados en diferentes campañas desde 2010 y valvas subfósiles de ostrácodos del mismo periodo. Se aplicó la técnica de fluorescencia de rayos X (XRF) para sedimentos y microscopía electrónica de barrido y espectroscopia de rayos X de energía dispersiva (SEM-EDS) para determinar la presencia y concentración relativa de elementos como Hg, Pb, Cd y Zn, metales comúnmente asociados a la actividad antropogénica. El patrón temporal de los elementos se analizó con Mann-Kendall ( $p \leq 0,05$ ). Se construyó un mapa de interpolación para reconocer zonas con mayor afectación para el año 2021. En sedimentos se detectó la presencia de 15 elementos, Ti, Mn, Zn, Pb demostraron una tendencia temporal positiva, porque incrementaron su concentración. En ostrácodos se detectaron 10 elementos, Zn y Pb mostraron tendencia positiva en la serie temporal. El aporte de las dos partes proporciona un marco referencial de la variación elemental. La presencia de Ti y Mn podrían ser componentes naturales de la laguna, mientras que Zn



## 2023-73 Los ríos urbanos: espacios naturales con un potencial invaluable para nuestra sociedad

Jeymmy Walteros<sup>1</sup>, Juan Mauricio Castaño<sup>1</sup>

1. Colombia. Universidad Tecnológica de Pereira- Facultad de Ciencias Ambientales; jeymmy.walteros@utp.edu.co

Los ríos urbanos proveen servicios ecosistémicos invaluable; sin embargo, se reconocen fuertes presiones antrópicas que reciben, pese a ser conectores entre territorios, lugares de memoria e identidad cultural, así como soporte para la adaptación al cambio climático y la mitigación del riesgo. Esta propuesta responde al requerimiento de diagnosticar las percepciones que tienen los ciudadanos de Pereira sobre sus ríos. Se realizó una adaptación a la encuesta aplicada para el proyecto Llegium El Riu. Se invitó a ciudadanos del colectivo Pereira Biodiversa, así como a la comunidad educativa de instituciones seleccionadas y organizaciones públicas. Se obtuvo respuesta de 40 personas. De estas, el 73% viven en un perímetro cercano a alguno de los ríos, y suelen realizar actividades deportivas, recreativas, incluso culturales en las franjas fluviales. Se evidencia relaciones como la biodiversidad con heterogeneidad de hábitats, así como la necesidad de un bosque de ribera, con el estado ecológico. También reconocen que el río siempre lleva agua, independiente de las condiciones de calidad. El 30% de los entrevistados identifican elementos dominantes en tramos fluviales como sustrato rocoso, tipo piedras grandes y cantos rodados, así como pastos y arbustos. Más del 75% de los ciudadanos reconocen que los ríos se encuentran en proceso de saneamiento hídrico y provee servicios ecosistémicos valiosos para la ciudad. Sin embargo, se resaltan la necesidad por tener una pronta solución a los vertimientos de aguas residuales y el manejo de basuras y escombros, así como la protección de la ribera. Finalmente, más del 58% asegura que es viable su participación como un ciudadano científico en un programa de biomonitoreo de los ríos urbanos. Estas respuestas respaldan el interés de afianzar el colectivo y fortalecer el núcleo para la puesta en marcha de un programa de biomonitoreo acuático participativo con enfoque de ciencia ciudadana.

## 2023-20 Primeros registros de *Atherinella* sp. en Laguna de Ayarza, hallazgos participativos derivados de evaluaciones pesqueras

Alan Gatica<sup>1</sup>

1. Guatemala. Instituto de Investigaciones Hidrobiológicas del CEMA – USAC; alanhgh@gmail.com

La laguna de Ayarza es una laguna volcánica endorreica de doble caldera, que no muestra evidencia de actividad tectónica eruptiva post-caldera. Desde el 2018, los pescadores artesanales del caserío La Laguna, en Ayarza, reportaron el surgimiento de “Buta-Plateada”, peces del grupo *Atherinella* (Silverside fish), desde entonces han notado la disminución de Poecílidos (butas) y disminución en la biomasa de pesca de la especie introducida *Parachromis managuensis*. Para entender el origen de los peces *Atherinella* y la respuesta del ecosistema acuático de la laguna, se colectaron muestras en dos épocas del año, caracterizando 27 variables morfométricas y dos merísticas, comparándolas con otras tres variedades del mismo grupo taxonómico en otros cuerpos de agua anteriormente referidos. La talla y peso de los peces colectados en la laguna de Ayarza fue significativamente mayor (I.C. 95%) respecto: al mes evaluado, siendo mayor en julio [talla (cm),  $M=10.21$ ,  $DT=0.74$ ]; [peso (g),



## 2023-102 Inserción institucional del monitoreo participativo del agua y la biodiversidad acuática en CONAGUA para mejorar la gestión del agua y los ecosistemas acuáticos en México

Melanie Kolb<sup>1</sup>, Miriam Ramos-Escobedo<sup>2</sup>, Adriana Flores<sup>3</sup>, Arlette Fuentes<sup>2</sup>, Daniel Marín<sup>2</sup>, Dirección de Calidad del Agua<sup>4</sup>, Sergio Ruíz Córdoba<sup>5</sup>

1. México. Instituto de Geografía, UNAM; melanesien@gmail.com
2. México. Global Water Watch México.
3. México. Universidad Iberoamericana.
4. México. Comisión Nacional del Agua.
5. Estados Unidos. University of Auburn.

La crisis del agua demanda una mejora en la gestión del agua, en la cual la participación ciudadana es un componente clave para fortalecer la gobernanza, ya que el monitoreo comunitario es una herramienta que permite vincular actores, datos y contextos. Uno de los problemas principales, a parte del financiamiento, han sido las restricciones para la toma de decisiones por las regulaciones existentes. Con la validación ante CONAGUA del método de capacitación y técnicas para el monitoreo participativo del agua, incluido el biomonitoreo, se aumentará la generación de datos confiables para la toma de decisiones a costos moderados. El fortalecimiento del monitoreo y las capacidades de las comunidades de participantes en el proyecto (capacitación, seguimiento y gestión del conocimiento) para impulsar la co-producción y co-gestión de datos que permitirá mejorar las capacidades de las instituciones gestoras. El diseño de espacios de intercambio institucional permite 1) identificar procedimientos administrativos y jurídicos dentro de CONAGUA para diseñar un programa institucional de monitoreo de agua enfocado a la conservación de los ecosistemas acuáticos con participación ciudadana y 2) la gestión y análisis compartido de datos. La meta es crear un sistema de alerta temprana y complemento de la Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (CONAGUA) con la validación institucional de los datos ciudadanos y la gestión del conocimiento comunitario.

## 2023-34 Análisis comparativo de la bioindicación acuática en las cuencas andinas cafeteras, basado en el índice BMWP

Alejandra Correa<sup>1</sup>, Yesica Velásquez-Duque<sup>2</sup>, Lucimar Gomes Dias<sup>2</sup>, Judith Sanabria<sup>3</sup>, Jeymy Walteros<sup>4</sup>

1. Colombia. Universidad de Antioquía; bioaleja0508@gmail.com
2. Colombia. Universidad de Caldas.
3. Países Bajos. Instituto de investigación de calidad de agua.
4. Colombia. Universidad Tecnológica de Pereira

Los estudios de bioindicación acuática basados en los macroinvertebrados han sido un referente clave para la gestión e investigación por varias décadas en Colombia. La mayoría de estos estudios se concentran en la región Andina, especialmente en cuencas abastecedoras y receptoras de aguas

residuales, por lo que su enfoque principal ha sido evaluar la calidad del agua. En la zona cafetera, este ejercicio se concentra en las cuencas de los ríos Chinchiná, Otún, Consota y Quindío, las cuales son monitoreadas desde la década de los 90's por las respectivas autoridades ambientales, así como por las empresas de acueducto y alcantarillado y universidades, en cumplimiento a los requerimientos de la gestión del recurso hídrico. El índice Biological Monitoring Working Party (BMWP), es considerado un indicador ambiental de base, requerido por la autoridad ambiental regional y nacional; esto por sus ventajas de fácil implementación y respuesta. Sin embargo, nuestro análisis demuestra que, pese a que se han implementado varias adaptaciones, incluso la propuesta del BMWP/Col, los resultados en los diferentes tramos de las cuencas no siempre son coincidentes. La tendencia marca que los tramos altos de las cuencas generalmente registran aguas limpias o no contaminadas, los tramos medios están fuertemente contaminadas y los tramos bajos pueden estar entre contaminadas y fuertemente contaminadas. Por tanto, es importante que los monitoreos contemplen calibraciones y adaptaciones basadas en las condiciones geográficas, climáticas y de gestión, esto con el fin de mejorar los análisis y tendencias de calidad del agua e integridad ecosistémica. Se recomienda que los análisis contemplen no solo aspectos de presencia, sino también la integridad de variables ambientales, las cuales también son complementarias a estos ejercicios de monitoreo.

## 2023-126 Monitoreo Participativo de Macroinvertebrados en la cuenca del río Atoyac Guerrero, México

Esther Madrid Morales<sup>1</sup>, José Luis Rosas Acevedo<sup>1</sup>, Ma. Laura Sampedro Rosas<sup>1</sup>, Ma. Del Carmen Maganda Ramírez<sup>2</sup>, Maximino Reyes Umaña<sup>1</sup>, Justiniano González González<sup>1</sup>.

1. México. Centro de Ciencias de Desarrollo Regional de la Universidad Autónoma de Guerrero; esthermorales@uagro.mx
2. México. Red de Ambiente y Sustentabilidad del Instituto de Ecología A.C.

El uso de macroinvertebrados como indicadores de la calidad del agua de los ríos y otros cuerpos de agua, es cada vez más utilizado a nivel mundial, por ser mucho más económico que los métodos puntuales como los fisicoquímicos y microbiológicos. La cuenca del río Atoyac abarca dos municipalidades del estado de Guerrero en México. Diversos estudios demuestran que sus aguas no se consideran aptas para el abastecimiento, riego o protección de la vida acuática, por factores como el cambio de uso de suelo que realizan los locatarios con la construcción de nuevas viviendas o para crear o mantener terrenos dedicados a la ganadería y/o agricultura. Este trabajo es el primero de su tipo en la región debido a la determinación de macroinvertebrados como un método alternativo para la determinación de la calidad del agua superficial, en atención a las recomendaciones de la Comisión de Derechos Humanos de México. Además, el monitoreo incluyó la participación de los jóvenes que habitan en la zona alta, media y baja de la cuenca. Se realizaron tres colectas durante un año considerando las épocas de lluvias y estiaje. Los resultados demostraron la diversidad, abundancia y/o riqueza taxonómica a nivel familia que la literatura menciona estar presentes en sitios con características de alterados o conservados. Lo anterior permitió establecer la correlación entre los macroinvertebrados hallados y la calidad del recurso hídrico, a través del cual la comunidad se

apropió de la información para evaluar el estado de la calidad del agua en las áreas de influencia de sus comunidades. Así mismo a las autoridades les permite tener una alternativa poco costosa para monitorear lo que está pasando con sus recursos hídricos para la gestión oportuna de recursos además de promover la cohesión social y el espíritu de conservación entre los habitantes de esta zona cafetalera.

### 2023-116 Estado ecológico del río Patlichá –Copanatoyac en la montaña del estado de Guerrero, México

Aide Pantiga Tapia<sup>1</sup>, José Luis Rosas-Acevedo<sup>1</sup>, Ramón Bedolla Solano<sup>1</sup>, José Alberto Solís Navarrete<sup>2</sup>, Ana Laura Juárez López<sup>1</sup>, Hilda Janet Arellano Wences<sup>1</sup>

1. México. Universidad Autónoma de Guerrero
2. UNAM Campus Morelia. aideambientales@gmail.com

El Río Tlapaneco forma parte de la región hidrológica 18 Balsas, con influencia en los estados de Oaxaca y Guerrero; en una cuenca exorreica de un área de 2,390.02 km<sup>2</sup>, este río proporciona servicios ecosistémicos a diversas comunidades rurales y urbanas, sin embargo, estas impactan con descargas de aguas residuales, disposición inadecuada de residuos, sobrepastoreo, incremento en la demanda de agua para agricultura de riego y uso doméstico, lo que degrada este ecosistema acuático. Los macroinvertebrados como bioindicadores son sensibles a diferentes tipos de estrés y permiten evaluar la calidad del agua a bajo costo y fácil ejecución; además, son instrumento para promover la participación comunitaria y la toma de decisiones para gestionar la conservación del recurso hídrico en un contexto socioambiental. El objetivo fue evaluar un tramo del río Tlapaneco en la transición entre dos comunidades indígenas, en temporada de secas. La colecta fue de tipo multihabitat, considerando la parte alta, media y baja del área de estudio, siguiendo los protocolos de biomonitoreo, se utilizaron redes tipo D y Surber de 300 y 500 µm, respectivamente. Se aplicó el índice biótico BMWP-CR, para la identificación taxonómica a familia se utilizaron claves especializadas y guías pictóricas. En la parte alta (después del poblado Patlichá) y media (Copanatoyac), la abundancia fue: Hemiptera, (64.80 y 64.77%, respectivamente); con las siguientes familias: Veliidae y Corixidae, en la parte baja predominaron los Diptera (42%); Familia Chironomidae, ambos taxones se asocian en aguas contaminadas, esto indica que existen problemas de degradación en este tramo del ecosistema. Con estos datos, se realizarán reuniones informativas para que las comunidades reorienten de manera participativa y consensuada los usos de los servicios que les proporciona este recurso natural.

### 2023-81 Macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores en la gestión del agua en agroecosistemas ganaderos de la cuenca Tobia-Tabacal

John Freddy Rodríguez Rodríguez<sup>1</sup>, Gabriel Antonio Pinilla Agudelo<sup>2</sup>, Ingrid Quintero<sup>3</sup>, Tomás León Sicard<sup>4</sup>



1. Colombia. Maestría en Medio Ambiente y Desarrollo, Instituto de Estudios Ambientales, Universidad Nacional de Colombia; jhonfreddybr@hotmail.com
2. Colombia. Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia.
- 3- Programa Doctoral en Agroecología, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia.
4. Colombia. Instituto de Estudios Ambientales, Grupo de Estudios Ambientales Agrarios, Universidad Nacional de Colombia.

La cuenca Tobia-Tabacal se encuentra en la región de Gualivá, departamento de Cundinamarca, Colombia. Recientemente, la región ha experimentado una transformación económica significativa, con la disminución de la agricultura y el aumento del turismo. Esto ha generado un impacto notable en la calidad y disponibilidad del agua para las comunidades rurales de los municipios de La vega y Nocaima. La región posee una gran riqueza hídrica y variedad de familias de macroinvertebrados acuáticos. La investigación busca analizar el estado actual de la calidad del agua en la cuenca y evaluar la utilización de los macroinvertebrados como herramienta de monitoreo comunitario, con lo cual se contribuirá a la gestión integral del agua entre los habitantes y las autoridades gubernamentales de la región. Las muestras se recolectaron en temporada seca en 15 puntos en la región, incluyendo 11 fincas, dos sitios en la zona urbana y dos de referencia en áreas no transformadas. Se empleó una red Surber para la recolección de macroinvertebrados, se registraron las variables fisicoquímicas in situ con sondas multiparamétricas y se tomaron muestras para análisis en laboratorio de DQO, sólidos suspendidos y coliformes. Para evaluar la calidad del agua, se usaron los índices bióticos BMWP/Col, ASPT, EPT e IBF, y se calculó el Índice fisicoquímico de Calidad de Agua (ICA). En total se recolectaron 5005 individuos pertenecientes a 55 familias de macroinvertebrados. Los análisis indicaron que los agroecosistemas que estaban pasando de uso agrícola a residencial presentaban los mayores niveles de contaminación y la peor calidad del agua, con concentraciones de coliformes fecales significativamente mayores a las observadas en las zonas urbanas.

### 2023-52 Macroinvertebrados acuáticos de la zona litoral de la laguna altoandina Pucush Uclo (Junín, Perú)

Jerry Arana-Maestre<sup>1,2</sup>; Andy Salazar Sanchez<sup>3</sup>, Daniel Álvarez-Tolentino<sup>4</sup>; Anaiz Romaní Quispe<sup>5</sup>, Cristian Valdiviezo Delgado<sup>5</sup>, Anabel Gonzales Vilchez<sup>6</sup>

1. Perú. Departamento de Limnología, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos; jaranam@unmsm.edu.pe
2. Perú. Carrera de Biología Marina, Universidad Científica del Sur
3. Perú. Instituto Científico Sostenible Minero-ICSM
4. Perú. Universidad Nacional Intercultural de la Selva Central Juan Santos Atahualpa
5. Perú. Universidad Continental, Huancayo.
6. Perú. Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Pucush Uclo es una laguna altoandina catalogada como ecosistema frágil y área de conservación ambiental municipal, está rodeada por cultivos agrícolas sobre los andes centrales del Perú a 3233



msnm, su biodiversidad acuática aún es poco estudiada a pesar ser una zona de avistamiento de aves, por ello este estudio contribuye a la caracterización de la macrobiota acuática de esta laguna. Los inventarios se realizaron en noviembre del 2021 y setiembre del 2022, con estudiantes de distintas universidades y público interesado, para la colecta de macroinvertebrados acuáticos en la zona litoral del humedal se utilizó una red D-net de 200  $\mu\text{m}$  de malla, considerándose parámetros fisicoquímicos in situ mediante un multiparámetro digital portátil. Los datos fueron analizados utilizando estadísticos descriptivos y análisis multivariados de agrupamiento y correlación. Como resultados se obtuvieron 17 taxones y 840 individuos, distribuidos en tres phyla y 7 clases; los artrópodos fueron los más abundantes (491 individuos; 58.45%), y a nivel de clase, los gastrópodos (344 individuos; 40.95%). Según temporada de colecta, se tiene que en noviembre del 2021 se registraron 16 taxones, donde los artrópodos fueron los más representativos con 11 taxones y 344 individuos; y de ellos, los ostrácodos con 243 individuos; por otro lado, en setiembre del 2022, se reportaron 13 taxones, siendo también los artrópodos los que presentaron mayor riqueza (11 taxones); sin embargo, los moluscos fueron los más abundantes (171 individuos), todos pertenecientes a gastrópodos de la familia Physidae. Se registró asociaciones entre las clases Arachnida, Malacostraca y Clitellata, asimismo Cladocera ( $r=0.68$ ) y Ostracoda ( $r=0.83$ ) correlacionaron con la conductividad eléctrica y Arachnida correlacionó con el oxígeno ( $r=0.83$ ,  $p<0.05$ ); por el contrario, Insecta y Gasteropoda no se relacionó a ningún parámetro fisicoquímico. El presente trabajo contribuirá a conocer y mejorar el manejo de la biota acuática de este importante humedal andino.

## SESIÓN: INSECTOS ACUÁTICOS Y SU ROL EN LA CONECTIVIDAD CON LOS SISTEMAS TERRESTRES

### 2023-104 Plástico en sistemas dulceacuícolas: un análisis de las interacciones entre microplásticos y larvas de tricópteros

María Alejandra Cuellar Berrio, Gladys Reinoso Flórez, Giovany Guevara

1. Colombia. Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima; macuellarb@ut.edu.co

Los tricópteros son insectos holometábolos que pasan la mayor parte de su ciclo de vida en sistemas acuáticos bien oxigenados. Cumplen un papel ecológico importante por su abundancia y diversidad, en el flujo de nutrientes en redes tróficas dulceacuícolas. Generalmente se reconocen como buenos indicadores de calidad de agua debido a su sensibilidad a cambios fisicoquímicos y presencia de contaminantes. Las larvas pueden vivir libres o construir estuches protectores con seda y material orgánico e inorgánico, disponible en su hábitat. Entre los elementos inorgánicos se encuentran varios contaminantes emergentes como los microplásticos (MPs). La presencia de estas partículas ( $< 5\text{mm}$ ) en la columna de agua, sedimento o zonas ribereñas se asocia con el uso masivo de polímeros plásticos, poco reciclaje y dificultad para su degradación en condiciones naturales. Se realizó una revisión de literatura en bases de datos científicas (Web of Science<sup>TM</sup>, SCOPUS<sup>®</sup>) y Google Scholar, para resaltar las interacciones entre larvas de tricópteros y los MPs. Los análisis preliminares muestran que, los MPs son incorporados en los estuches o refugios de las larvas; sin embargo, se desconocen los efectos ecofisiológicos tanto por consumo directo como por la incorporación de estas partículas en sus refugios. Algunos estudios mencionan que los tricópteros tienen selectividad por el

material con el que construyen sus casas, es decir que la incorporación de sedimentos como arena y otras partículas pequeñas pueden darle una mayor estabilidad, mientras que los materiales mixtos como hojarasca y sedimento pueden reducirla, lo cual provoca daño (agrietamiento o ruptura). Asimismo, se ha sugerido que los tricópteros pueden incorporar MPs junto con otras partículas para construir estuches de emergencia y portátiles, y que esta incorporación reduce la protección frente a los depredadores, limita el camuflaje y la respiración, y finalmente afecta la supervivencia de las larvas.

## 2023-132 Ephemeroptera como bioindicador de contaminantes emergentes en sistemas lóticos

Angie Dayana Villalobos Mora, Gladys Reinoso Flórez, Giovany Guevara

Colombia. Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima; advillalobosm@ut.edu.co

La creciente demanda del recurso hídrico para las diferentes actividades antropogénicas ha llevado a un deterioro en la cantidad y calidad del agua, con repercusiones sobre la biota de los ecosistemas lóticos. A pesar de que existen métodos fisicoquímicos, microbiológicos e índices ecológicos que facilitan una cualificación del agua, la fauna bentónica se ha resaltado como una excelente herramienta de apoyo para la conservación de los sistemas acuáticos continentales. Entre el bento dulceacuícola, es importante la representatividad de los insectos con ciclo de vida acuático. El orden Ephemeroptera se destaca en bioindicación debido a su alta sensibilidad a distintos niveles de contaminación; su presencia o ausencia, fluctuaciones poblacionales o diversidad, se utilizan como métricas para determinar el grado de alteración de un cuerpo de agua. Se realizó un análisis rápido con base en una revisión (últimos 30 años) de las investigaciones en Colombia sobre la calidad de agua y efemerópteros frente a contaminantes emergentes (e.g., fármacos, compuestos perfluorados, hormonas, productos de cuidado e higiene personal, plásticos). Se empleó la búsqueda en Clarivate (WoK), Scopus, Springer, ScienceDirect, y Google Académico. Se evidenciaron varios estudios de calidad de agua, principalmente concentrados en zonas de Antioquia, Boyacá, Caldas, Cundinamarca, Valle del Cauca, Tolima, Sierra Nevada de Santa Marta. Se observó una transición entre los primeros estudios a nivel de familia, y más reciente a género, con asociaciones o correlaciones de presencia y abundancia frente a los efectos de la actividad agropecuaria, urbanización y desechos domésticos e industriales. Asimismo, los estudios recientes abordan no sólo la temática tradicional (riqueza, abundancia, y dinámica espacio-temporal) sino que incluyen bioensayos, análisis de la diversidad funcional, ajustes de la varianza explicada (multivariados), entre otros. No obstante, se registran algunos vacíos de información en sistemas lóticos fuera de la región Andina colombiana.

## 2023-51 Redes tróficas de humedales temporales en el norte de Colombia

Cesar E. Tamaris-Turizo, Carlos A. García Bayona, Pedro Eslava-Eljaiek

1. Colombia. Grupo de Investigación en Biodiversidad y Ecología Aplicada (GIBEA), Universidad del Magdalena; ctamaris@unimagdalena.edu.co



Los humedales temporales son ecosistemas de gran interés de estudio debido a su rápida dinámica en los procesos de llenado y vaciado. Las relaciones tróficas, son consideradas como un buen proxy para el entendimiento de estos ecosistemas, tova vez que involucran aspectos estructurales e interacciones entre los organismos que la componen. Es por esto que en este trabajo se evaluaron las redes tróficas de ecosistemas temporales del departamento del norte de Colombia. Para lo cual se realizaron análisis de dietas e isótopos estables de  $^{13}C$  y  $^{15}N$ . Los análisis tróficos basados en las dietas permitieron evidenciar la alta complejidad de las redes, basado en la alta densidad de vínculos. Además, de los altos valores de los atributos Generalidad y Vulnerabilidad de las mismas redes, para el primer atributo se evidenció en la diversidad de recursos alimenticios de los cuales se alimentan la mayoría de los taxones, para el segundo atributo, se evidenció porque un gran número de taxones son fuentes de un alto número de consumidores. Con relación a la posición trófica, los organismos tope fueron los odonatos y/o coleópteros; mientras que las fuentes más importantes fueron las macrófitas y la MOP (seston). Los análisis de isótopos estables de  $^{13}C$  y  $^{15}N$ , confirmaron la importancia de los organismos acuáticos como tope de las redes, donde el pez del género *Astyanax* fue considerado como el mayor consumidor en dichos ecosistemas, cuyas concentraciones de  $^{15}N$  superaron a la de las aves anfibios y reptiles evaluados, lo que evidencia que los anfibios, reptiles y aves tienen importantes fuentes alimenticias externas al ecosistema.

## 2023-79 Descomposición de hojas y dinámica de macroinvertebrados en una quebrada de los Andes colombianos

Giovany Guevara, Carlos Sebastián Quimbayo Díaz, Adriana Marcela Forero Céspedes, Gladys Reinoso Flórez, Sergio Losada Prado, Francisco A. Villa Navarro

1. Colombia. Grupo de Investigación en Zoología (GIZ), Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima; gguevara@ut.edu.co

Los sistemas dulceacuícolas altoandinos brindan múltiples bienes y servicios; sin embargo, son de los más amenazados por las actividades antropogénicas y por el cambio climático. En muchas áreas de los Andes colombianos, las microcuencas y quebradas asociadas están siendo afectadas por la ampliación de la frontera agropecuaria, turismo, y modelos extractivistas como la minería. En varios casos, algunas de estas quebradas, carecen de estudios relacionados con la composición, estructura y función de macroinvertebrados y su importancia en la dinámica de nutrientes autóctonos y alóctonos. El objetivo de este estudio fue determinar la relación entre los macroinvertebrados y sus grupos funcionales de alimentación-GFA con el proceso de descomposición de dos especies vegetales ribereñas en la Quebrada Las Perlas (Ibagué, Colombia). Se utilizaron 210 bolsas de hojarasca (105 de poro grueso, 5 mm; 105 con poro fino, 0,5 mm), con 10 g de hojas senescentes de *Andesanthus lepidotus*, *Alnus acuminata*, y un tratamiento mixto (1:1). Las bolsas se incubaron en el lecho de la quebrada y se extrajeron 4 réplicas a los 3, 7, 15, 20, y 30 días. Se registraron 4202 individuos, donde la familia Chironomidae y el GFA “colector”, presentaron la mayor abundancia en todos los tratamientos evaluados. La densidad más alta de macroinvertebrados se presentó en el tratamiento mixto de poro grueso. La mayor tasa de descomposición y menor porcentaje de remanencia fue para *A. acuminata* y *A. lepidotus*, respectivamente. Se observó que las características de la quebrada y el

tipo de hoja juegan un papel clave en la tasa de descomposición y pérdida de masa seca, mientras que la función de los macroinvertebrados mostró una respuesta heterogénea durante el experimento. Se destaca la importancia de la vegetación ribereña y los GFA de macroinvertebrados, para tener una visión más holística del funcionamiento de los sistemas acuáticos de los Andes.

### 2023-137 Patrones de emergencia de insectos acuáticos en arroyos intermitentes y perenes en la reserva forestal H.J. Andrews, Oregón, Estados Unidos

Ivonne Tatiana Latorre B.<sup>1</sup>, Ivan Arismendi<sup>1</sup>, Sherri Johnson<sup>1</sup>, Emily Giordono<sup>1</sup>

1. Estados Unidos. Fisheries, Wildlife, and Conservation Science department, Oregon State University; latorrei@oregonstate.edu

El número de arroyos intermitentes, definido como aquellos sin flujo durante parte del año, ha incrementado su número alrededor del mundo en las últimas décadas debido al cambio climático. Dichos cambios en el flujo que pueden impactar los subsidios acuáticos que van hacia el sistema terrestre, han sido poco documentados en la literatura. En este estudio, contrastamos la emergencia de insectos acuáticos y su biodiversidad en dos arroyos intermitentes y dos perenes en Lockout Creek, ubicado en la reserva forestal H.J. Andrews en el estado de Oregón, Estados Unidos durante dos periodos (2003-2004 y 2022). Para la colecta de adultos se instaló en cada sitio un conjunto de trampas durante la época seca, las muestras se recolectaron 3 o 4 días después y se preservaron en etanol. Posteriormente, los insectos fueron determinados al nivel taxonómico más bajo posible. Los hallazgos preliminares sugieren que plecópteros de los géneros *Alloperla* y *Malenka*, efemerópteros de la familia Heptageniidae y tricópteros del género *Dolophiloides* persisten tanto en los arroyos perenes como en los intermitentes. Futuros esfuerzos incluirán la identificación de otros grupos sensibles a la desecación y la relación entre la duración del flujo de agua y la emergencia de adultos durante la época seca.

### 2023-01 Impactos de monocultivos de *Elaeis guineensis* sobre la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en Guatemala

Jennifer Alejandrina García Dardón<sup>1</sup>, Virginia Mosquera<sup>2</sup> & Elena Reyes<sup>2</sup>

1. Guatemala. Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, Universidad de San Carlos de Guatemala; jenny-garcia92@hotmail.com

2. Guatemala. Instituto de Investigación y Proyección sobre Ambiente Natural y Sociedad, Universidad Rafael Landívar IARNA-URL.

La Franja Transversal del Norte (FTN), posee diversos manejos y usos de suelo, entre ellos los monocultivos de palma africana (*Elaeis guineensis*) y suelos con cobertura de bosque natural. En las últimas décadas se ha registrado un avance en la frontera agrícola, que ha devastado los bosques y vegetación ribereña, provocando cambios físicos en algunos ríos. El objetivo de esta investigación fue determinar los impactos del establecimiento de monocultivos de palma africana sobre la composición de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en los ríos de la FTN de Guatemala,

comparándolos con los ríos con cobertura de bosque natural. Se muestrearon diez ríos, cinco con cobertura de bosque natural y cinco con uso de suelo de palma africana. Las muestras fueron recolectadas en dos épocas (seca y lluviosa) del año 2019. Se recolectaron los macroinvertebrados acuáticos con el método de red D, además, se tomaron parámetros fisicoquímicos in situ, y muestras de agua para análisis de calidad en el laboratorio. Un total de 2,470 organismos fueron colectados, siendo las familias más abundantes Chironomidae (28%), Veliidae (20%) y Thiaridae (6%). Los ríos muestran una diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) en la diversidad y riqueza de familias encontradas entre los ríos, siendo mayor en los ríos con cobertura de bosque natural, que en los de uso de suelo de palma africana. Esto muestra el impacto de los monocultivos de palma africana en la diversidad de macroinvertebrados acuáticos, evidenciando un deterioro en la calidad de los ríos, favorecidos por la entrada de nutrientes y deforestaciones, que estos monocultivos traen consigo.

## 2023-77 Lecciones sobre el efecto de la deforestación ribereña en quebradas con influencia ganadera en el Eje Cafetero de Colombia

Lina Paola Giraldo<sup>1</sup>, Juan Felipe Blanco<sup>2</sup>, Julián Chará<sup>1</sup>

1. Colombia. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria-CIPAV; lina@fun.cipav.org.co

2. Colombia. Instituto de Biología. Universidad de Antioquia.

Los bosques ribereños son elementos longitudinales que se encuentran inmersos en paisajes agropecuarios y cumplen importantes funciones en la conectividad de fragmentos de bosque, la conservación de las fuentes hídricas y la provisión de beneficios ambientales a los sistemas productivos aledaños. A pesar de su importancia, estos ecosistemas son destruidos y remplazados por pasturas o cultivos con efectos negativos sobre el ambiente acuático. El objetivo de este trabajo fue recopilar las lecciones sobre el efecto de la eliminación de bosques ribereños en microcuencas ganaderas, basadas en trabajos sobre calidad del agua, hábitat, macroinvertebrados acuáticos y la transferencia, deriva y descomposición de materia orgánica particulada gruesa (MOPG) en quebradas del Eje Cafetero de Colombia. Los resultados muestran como la pérdida de bosques genera aumento en la temperatura, materia orgánica, nutrientes y patógenos, y una disminución en la concentración de oxígeno disuelto. Las quebradas tienden a ser menos profundas y pierden una fracción importante de sustratos gruesos como bloques y cantos, que son reemplazados por sustratos finos como limo y arena. Disminuye la riqueza de macroinvertebrados y aumenta la abundancia de grupos como Diptera y Mollusca. La destrucción de los bosques ribereños en esta región puede generar una reducción de aportes de MOPG de 7896 kg/ha/año al ambiente acuático. Los valores en la deriva de la MOPG pueden superar las entradas de este material en quebradas desprotegidas, debido a falta de estructuras retentivas. Las tasas de descomposición de la hojarasca en quebradas del paisaje ganadero evaluado, dependen de las características intrínsecas de las hojas como la calidad y la dureza, más que de las condiciones extrínsecas como el efecto de los macroinvertebrados fragmentadores. Esta información sirve como marco de referencia para estimar la cascada de efectos ecológicos en quebradas andinas producto de las actividades ganaderas.

## POBLACIONES

### 2023-169 Descripción del desarrollo embrionario de la pigüa *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus, 1758) en condiciones de laboratorio.

Martha A. Perera García<sup>1</sup>, Raul E. Hernández Gómez<sup>2</sup>, Mateo Ortiz Hernández<sup>2</sup>, Ignacio Valenzuela Córdova<sup>2</sup>, Alfonso Castillo Domínguez<sup>2</sup>

1. México. Bióloga, Ph.D. en Ciencias en Ecología y Manejo de Sistemas Tropicales, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica de Ciencias Agropecuarias, Cuerpo Académico Producción, Manejo y Conservación de los Recursos Acuáticos. pereragarcia@hotmail.com

2. México. Acuicultura, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, División Académica Multidisciplinaria de los Ríos, Cuerpo Académico Producción, Manejo y Conservación de los Recursos Acuáticos.

En Tabasco, la pesca de *M. carcinus*, se incrementa en época de lluvias, esta especie, presenta un potencial importante como recurso pesquero y alimenticio. A pesar de la importancia económica, son pocos los estudios realizados para esta especie relacionado a sus aspectos reproductivos, fecundidad, desarrollo embrionario y larvario, crecimiento y ecología (Valverde, 2006). Sin embargo, desde los años 60's, se han desarrollado iniciativas para la producción de *M. carcinus* y adaptaciones en cautiverio, con el objetivo de cultivar la especie. El presente estudio se realizó para determinar la fecundidad y el desarrollo embrionario de la paloma *M. carcinus* en condiciones de laboratorio. Los especímenes fueron colectados en el río Usumacinta, Tenosique, Tabasco. Los organismos fueron transportados al laboratorio y colocados en ocho tinajas de 2000 litros (lts), en una proporción de 1 macho: 3 hembras. Una vez realizada la reproducción, se extrajo la masa embrionaria de las hembras ovígeras y se obtuvieron tres submuestras de 0.3g extraídas de diferentes partes de la masa embrionaria para determinar fecundidad, tamaño del huevo y estadio (J. de la C., Parra Medina et al. al., 2008). El desarrollo del huevo se categorizó de acuerdo con los criterios propuestos por Wehrtmann (1990). Se analizaron 23 hembras ovígeras, la fecundidad media fue de  $229006 \pm 83765$ , con un valor máximo de 429646,66 huevos (37,6 cm LT). Se resumen el tamaño medio del huevo y las etapas de desarrollo embrionario temprano y tardío. La relación entre la fecundidad y el tamaño de la hembra puede describirse mejor mediante una relación lineal positiva. Esta relación fue estadísticamente significativa ( $P < 0,05$ ). A  $27,0 \pm 1,0$  °C los huevos de *M. carcinus* completan su desarrollo en 18 días.

### 2023-23 Patrones de oviposición de insectos acuáticos en quebradas de Puerto Rico

Mariely Vega Gómez<sup>1</sup>, Yareliz Quintana Almodóvar<sup>2</sup>, Alonso Ramírez<sup>1</sup>

1. Estados Unidos. Department of Applied Ecology, North Carolina State University; mvega2@ncsu.edu

2. Puerto Rico. Departamento de Ciencias Naturales, Universidad de Puerto Rico.

La oviposición es un proceso importante en la dinámica poblacional de los insectos acuáticos. El objetivo de nuestro estudio es describir los patrones de oviposición y los morfotipos que pueden encontrarse en sustratos rocosos en quebradas. El estudio se realizó en cuatro quebradas en el Bosque Nacional del Yunque, Puerto Rico y ocurrió durante un total de 8 semanas de los años 2022 y 2023. Se monitoreó la abundancia de las masas de huevos en sustratos rocosos, la abundancia de sus morfotipos y características de las mismas, como su color, morfología y la localización en las rocas. También se anotó aquellas que se encontraron sumergidas vs. expuestas. Se encontró un total de cuatro morfotipos diferentes a través de estos censos. Los morfotipos 1, 2 (blancos) y 4 (rosado) fueron amorfos, mientras que el morfotipo 3 (blanco) tenía una forma circular con huevos embebidos en una matriz mucosa. Criando estas masas en el laboratorio, pudimos identificar que el morfotipo 1 pertenece al orden Trichoptera. Además, utilizando un microscopio digital de mano con magnificación de 40x – 1000x encontramos que el primer morfotipo posiblemente incluye un complejo de taxones. Parte de los censos ocurrieron en períodos secos, donde la abundancia de las masas permaneció baja por dos semanas, apuntando a potenciales efectos retrasados de estos cambios en nivel y precipitación. Debido al cambio climático, se proyectan aumentos en la frecuencia e intensidad de disturbios que pueden alterar la estructura de las quebradas y la composición del ensamblaje de insectos acuáticos para la región del Caribe. Por ende, es importante entender que organismos podrían ser más vulnerables a cambios en estos ecosistemas lóticos desde la oviposición.

### 2023-124 Distribución e historia de vida de los ephemeropteros *Andesiops torrens* y *Andesiops peruvianus*

Pablo Fierro<sup>1,2</sup>, Patricio Barriento<sup>1</sup>, Sara Montiel<sup>1,2</sup>, Claudio Valdovinos<sup>3</sup>

1. Chile. Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas, Universidad Austral de Chile; pablo.fierro@uach.cl
2. Chile. Núcleo Milenio de Salmones Invasores (INVASAL), Concepción, Chile.
3. Chile. Centro de Ciencias Ambientales EULA, Universidad de Concepción.

Los ríos están sufriendo múltiples perturbaciones a nivel mundial, siendo directamente amenazada la biodiversidad. Estudiar las especies en ríos mínimamente perturbados ayudará a entender modelos ecológicos antes de que ellos sean alterados por humanos. La distribución y los ciclos de vida de los ephemeropteros *Andesiops torrens* (Lugo-Ortiz and McCafferty 1999) y *Andesiops peruvianus* (Ulmer 1920) fueron investigados en un río costero mediterráneo perenne de Chile (Nonguén) desde septiembre 2017 a Agosto 2018. *A. peruvianus* tuvo mayores abundancias a través del año con 29,6 a 1117,4 ind/m<sup>2</sup>, mientras que *A. torrens* tuvo abundancias entre 33,3 a 481 ind/m<sup>2</sup>. Ambas especies tienen un ciclo de vida estacional univoltino, con emergencias en invierno tardío y primavera temprana; larvas maduras de *A. torrens* fueron registradas desde Septiembre a Octubre, mientras que *A. peruvianus* entre Agosto y Octubre. Correlaciones significativas fueron encontradas entre la densidad de especies y la temperatura del agua, precipitación, velocidad del agua y descarga. Nuestros datos difieren en periodos de emergencia comparado a estudios previos sobre ambas especies en otros ríos de Sudamérica. Nosotros reportamos sobre la distribución de esta especie en Chile y argumentamos la importancia de las historias de vida en el biomonitoreo dulceacuático,



destacando la importancia de los rasgos biológicos de *Andesiops* que podrían usarse para el propósito del biomonitoreo.

### 2023-17 Composición petrográfica de refugios de *Helicopsyche* sp. (Insecta: Trichoptera)

Camilo Llano<sup>1</sup>; Arley de J. Gómez-Cruz<sup>2</sup>; Giovany Guevara<sup>3</sup>; Alexander Lemus-Restrepo<sup>2</sup>; Eduardo Largo<sup>2</sup>

1. Colombia. Grupo de Investigación BioNat, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Caldas; camiloandresllanoarias@gmail.com
2. Colombia. Grupo de Investigación Geología, Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad de Caldas.
3. Colombia. Grupo de investigación en Zoología (GIZ), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima.

Los tricópteros forman parte de los invertebrados bentónicos más comunes en sistemas dulciacuícolas. Sus rasgos de historia de vida y otros aspectos ecológicos a nivel de larvas, han sido ampliamente reconocidos. Sin embargo, en algunos taxones constructores de refugios, se desconoce la relación con las condiciones geomorfológicas o de hábitat. Los habitáculos, casas o refugios de larvas y algunas pupas (e.g., Glossosomatidae, Helicopsychidae, Leptoceridae, Hydropsychidae [pupas]) incluyen diferentes propiedades referentes al material de construcción como el origen (mineral, orgánico, biogénico) y la textura (lisa, rugosa, abrasiva), que pueden contribuir al ahorro energético para el desarrollo de estructuras de protección, defensa primaria contra depredadores, o refugios para la supervivencia hasta el adulto. Entre los materiales más comunes se encuentran minerales y pequeños granos de roca; sin embargo, es poca la información disponible sobre la conformación petrográfica de estos refugios. El objetivo fue caracterizar la composición petrográfica de las partículas que conforman los refugios de *Helicopsyche* sp., un taxón común en sistemas lóticos de los Andes colombianos. Se realizaron montajes sobre portaobjetos con resina epóxica de índice de refracción 1.5 y cortes en secciones delgadas (Thin Sectioning System, espesor de 30 µm). Se describen los componentes minerales y de rocas de 20 refugios bajo el microscopio petrográfico, recolectados en la cuenca altoandina de Río Blanco (Caldas, Colombia). En los minerales se presentaron fragmentos de cuarzos (muy frecuente sobre la superficie terrestre), cristales de anfíboles (constituyente importante de rocas básicas de alta densidad), turmalinas y piritas (sulfuro de hierro). Entre los granos de roca, se observaron sólo andesitas (rocas muy frecuentes en la zona volcánica andina). El estudio aporta información sobre la petrografía de los habitáculos portátiles de *Helicopsyche*, como un modelo para comprender las propiedades en la confección y adecuación de refugios en artrópodos bentónicos, comúnmente tipificados como “arquitectos bajo el agua”.

### 2023-19 Notas sobre la distribución e historia natural de las “libélulas helicóptero” de México (Coenagrionidae)

Enrique González-Soriano<sup>1</sup>, H. Ortega-Salas<sup>2</sup> y Liliana Mera Neri<sup>1</sup>

1. México. Instituto de Biología, Depto. de Zoología, Universidad Nacional Autónoma de México; esoriano@ib.unam.mx



2. Países Bajos. Naturalis Biodiversity Center.

Las “libélulas helicóptero” comprenden a un grupo de cigópteros que se caracterizan por su gran tamaño y peculiares hábitos en su historia natural. Aunque originalmente se les ubicaba en una familia separada, estudios moleculares recientes las colocan dentro de la familia Coenagrionidae. En México se encuentran tres de los seis géneros reconocidos de libélulas helicóptero en América: Mecistogaster, Megaloprepus y Pseudostigma. Entre sus miembros se encuentran algunos de los odonatos de mayor tamaño del mundo como Megaloprepus caeruleus y Mecistogaster linearis. La mayoría de las especies se encuentran en bosques tropicales húmedos, aunque Mecistogaster ornata también es encontrado en bosques tropical secos. Hasta donde se conoce, las náyades de estas especies son habitantes exclusivos de fitotelmata, encontrándose en bromeliáceas, bambúes y en oquedades de árboles en sitios poco perturbados. Debido a esto, algunas de sus especies son consideradas como indicadores de perturbación de los bosques tropicales en América. Se presentan algunas notas sobre la distribución actual e historia natural de las especies de México.

### 2023-154 Abundancia y estadios larvales de *Antarctoperla michaelsoni* (Insecta: Plecoptera: Gripopterygidae) en ríos de dos ecorregiones de Sudamérica

Sara Montiel<sup>1</sup>, Pablo Fierro<sup>1,2</sup>, Daniela Barrientos<sup>1,2</sup>, Tamara Contador<sup>3</sup>

1. Chile. Instituto de Ciencias Marinas y Limnológicas.

2. Universidad Austral de Chile; saramontiel.v@gmail.com

Se describe el ciclo de vida del plecóptero *Antarctoperla michaelsoni* (Klapálek, 1904) a partir de muestreos mensuales (enero a diciembre de 2020) en cuatro ríos del centro-sur de Chile. Para abarcar la variación de las condiciones ambientales dentro de su rango de distribución se seleccionaron dos ríos andinos y dos ríos costeros, ubicados en las Ecorregiones Mediterránea (ríos Nonguén y Diguillín) y del Bosque Valdiviano (ríos Santo Domingo y Chanlelfu). En las dos ecorregiones, *A. michaelsoni* muestra un ciclo de vida estacional univoltina, con evidencia de diferentes períodos de emergencia entre ecosistemas: presencia de ninfas con alas desarrolladas desde julio a octubre en ríos de la Ecorregión Mediterránea. Mientras que, en la Ecorregión del Bosque Valdiviano, el registro de individuos con alas desarrolladas fue más amplio, con primeros registros en mayo, que se extendieron hasta junio (Santo Domingo) y noviembre (Chanlelfu). Individuos de mayor tamaño se registraron entre julio ( $4.21 \pm 2.13$  1.90 - 9.25 Nonguén) y octubre ( $4.74 \pm 1.24$  2.25 - 6.68 Diguillín) en ríos de la E. Mediterránea. Mientras que en la E. del Bosque Valdiviano el patrón estacional fue menos claro, con presencia de individuos de mayor tamaño en meses de otoño ( $3.89 \pm 1.02$  2.96 - 6.29 Sto. Domingo) y primavera ( $5.60 \pm 2.30$  1.92 - 8.56 Chanlelfu). Ríos andinos presentaron mayor densidad de esta especie en comparación con ríos costeros. Las mayores densidades se observaron en julio (600 Individuos/m<sup>2</sup>) y octubre (100 Individuos/m<sup>2</sup>) en ríos Diguillín y Nonguén, respectivamente. Ríos de la E. del Bosque Valdiviano mostraron mayores

densidades dentro de los meses de verano (120 Individuos/m<sup>2</sup>), sin embargo, en Chanlelfu también se observaron altas densidades entre Julio y Octubre (680 Individuos/m<sup>2</sup>).

## SESIÓN: CHIRONOMIDAE EN GRADIENTES AMBIENTALES EN AMÉRICA LATINA

### 2023-42 Los quironómidos en los ríos de alta montaña del Neotrópico

Narcís Prat<sup>1</sup>, Blanca Rios-Touma<sup>1,2</sup> & Christian Villamarin<sup>1,2</sup>

1. España. Grupo de Investigación FEHM (Freshwater Ecology Hydrology and Management), Departamento de Biología, Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona; nprat@ub.edu
2. Ecuador. Grupo de Investigación en Biodiversidad, Medio Ambiente y Salud (BIOMAS), Ingeniería Ambiental, Facultad de Ingenierías y Ciencias Aplicadas, Universidad de Las Américas.

Los Chironomidae (Diptera) son un grupo de insectos acuáticos que suelen ser muy abundantes en muchos ecosistemas, especialmente aquellos en los que se dan unas condiciones de vida extrema (e.g. salinidad, pH bajo, anoxia, glaciares, aridez, ecosistemas de alta montaña) así como los que están sometidos a fuertes perturbaciones antrópicas. También son un grupo muy diverso, en una sola roca de un río pueden haber más de 25 especies coexistiendo. La dificultad que supone la identificación morfológica de sus larvas, pupas o adultos, la existencia de varias maneras de identificación además de la morfología (cromosomas politénicos, barcoding) aumenta la dificultad de su estudio, de manera que en la mayoría de los trabajos publicados se clasifican solo hasta género (o incluso subfamilia). En muchos casos se pierde información de más de la mitad de la biodiversidad de los macroinvertebrados presentes y su sensibilidad específica a gradientes ambientales y de impacto. Estudios recientes en el neotrópico han aumentado su conocimiento en los ecosistemas de alta montaña. También tenemos contribuciones recientes a su ecología, pero todavía sabemos poco de muchos aspectos de su taxonomía y biología. Además, presentan un gran interés biogeográfico ya resaltado en los estudios de Brundin (1968). En esta comunicación se repasarán los conocimientos actuales del tema para discutir en la manera más práctica de resolver los problemas de identificación de especies dado que los estudios genéticos avanzan a un ritmo mucho más rápido que la descripción de las especies mediante los adultos.

### 2023-26 Quironómidos (Diptera: Chironomidae) de la Península de Yucatán como bioindicadores de cambios tróficos.

Plutarco Hernández Hernández<sup>1</sup>, Sergio Cohuo Duran<sup>1</sup>, Leopoldo Cutz Pool<sup>1</sup>, Alma Estrella García-Morales<sup>2</sup> y Julieta Massaferró<sup>3</sup>

1. México. Instituto Tecnológico de Chetumal: TecNM; plutarcohernandez.hernandez15@gmail.com
2. México. El Colegio de la Frontera Sur, Unidad Chetumal.
3. Argentina. Departamento Conservación y Educación Ambiental del Parque Nacional Nahuel Huapi (PNNH), CENAC.

El sureste de la Península de Yucatán es una zona hidrológica bien definida, con ambientes acuáticos heterogéneos en relación con su dinámica y concentración de nutrientes (estado trófico). En los





una para Perú. Para el género *Paraheptagyia* se encontraron alrededor de 7 Otus, y mostrando una fuerte separación entre las encontradas en Perú y las encontradas en Ecuador y Colombia. Esto puede ser explicado debido al obstáculo que representa la depresión de Huancabamba, al no contar con una conexión por fuentes de agua con bajas temperaturas, dificulta el recambio de genes. Además, la topología de los árboles de ML nos puede indicar que siguen el patrón austral mencionado por Brundin debido a que las especies más al sur (Perú), tienen ramas más largas que las encontradas al norte de Suramérica.

### 2023-38 Foresis y comensalismo en Chironomidae (Diptera): ADN soporta un origen polifilético.

Karen Velásquez-Rodríguez<sup>1</sup>, Xiao-Long Lin<sup>2,3</sup>, Raúl Loayza-Muro<sup>4</sup>; Pamela Sánchez-Vendizú<sup>5,6</sup>; Raúl Acosta<sup>7</sup> y Narcís Prat<sup>7</sup>

1. Perú. Facultad de Ciencias de la Vida y de la Salud, Universidad Científica del Sur; kvelasquezr@cientifica.edu.pe
2. China. Engineering Research Center of Environmental DNA and Ecological Water Health Assessment, Shanghai Ocean University.
3. China. Shanghai Universities Key Laboratory of Marine Animal Taxonomy and Evolution, Shanghai Ocean University
4. Perú. Laboratory of Ecotoxicology, Faculty of Sciences and Philosophy, Universidad Peruana Cayetano Heredia.
5. Chile. Programa de Doctorado en Ciencias mención Ecología y Evolución, Escuela Graduados, Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia.
6. Perú. Departamento de Mastozoología, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
7. España. Grupo de Investigación FEHM (Freshwater Ecology Hydrology and Management), Departamento de Biología, Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona.

Reportes de Chironomidae simbióticos existen en distintas partes del mundo, entre comensales y parásitos. Siendo descritos diferentes géneros, pero cuestiones como el origen de la vida comensal o parasitaria, cuál se produjo primero o cuáles son las ventajas de cada una de ellas, continúan siendo debatibles. El análisis morfológico - molecular puede contribuir a dilucidar estas cuestiones. El presente trabajo reporta el hallazgo de estadios inmaduros de *Symbiocladius* (*Acletus*) *wygodzinskyi* Roback, 1965 en la quebrada Quillcayhuanca ubicada en la Cordillera de los Andes (Perú), viviendo sobre ninfas de *Leptophlebiidae* (Ephemeroptera). Se presenta una redescrición morfológica de estadios inmaduros de esta especie y un árbol genético preliminar del fragmento de 658 pb del gen COI incluyendo secuencias de quironómidos simbióticos disponibles en GeneBank o BoldSystem, así como secuencias de material colectado en China por uno de los autores (Xiao-Long Lin), entre ellos *Symbiocladius rithrogenae* y una especie no identificada de *Symbiocladius*. El presente genero cuenta con dos subgéneros: *S. (A.) renatae* Gonser & Spies, 1997; *S. (A.) wygodzinskyi* y *S. (A.) aurifodinae* Hynes, 1976 pertenecen al subgénero *Acletus*, mientras que *S. (S.) chattahoocheensis* Caldwell, 1984; *S. (S.) equitans* Claassen, 1922; *S. (S.) rithrogenae* Zavřel, 1924 y *S. (S.) villosus* Makarchenko, 2015 al subgénero *Symbiocladius*. De las especies mencionadas solo se dispone secuencias de *S. (S.) rithrogenae*, y se presenta por primera vez la secuencia de *S. (A.) wygodzinskyi*. El análisis de código de barras soporta la separación de ambos subgéneros, registrándose una mayor distancia genética

(K2P) entre especies pertenecientes a subgéneros diferentes (0,26) que entre especies del mismo subgénero (0,17). Así mismo, se proporciona un árbol (NJ) con las distancias genéricas entre Symbiocladius y otros géneros de Chironomidae foréticos, comensales o parásitos que viven sobre Ephemeroptera y Plecoptera, mostrando que el parasitismo ha evolucionado independientemente en los géneros analizados (origen polifilético).

## 2023-40 Taxonomía morfológica y Código de Barras diversidad de Chironomidae (Diptera) de los Andes del Perú.

Karen Velásquez-Rodríguez<sup>1</sup>, Renzo Mera<sup>2</sup>, Raúl Acosta<sup>3</sup>, Raúl Loayza-Muro<sup>4</sup>, Ana Huamantínco<sup>2</sup>, Narcís Prat<sup>3</sup> revelan

1. Perú. Facultad de Ciencias de la Vida y de la Salud, Universidad Científica del Sur; kvelasquezr@cientifica.edu.pe;
2. Perú. Laboratorio de Invertebrados Acuáticos, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
3. España. Grupo de Investigación FEHM (Freshwater Ecology Hydrology and Management), Departamento de Biología, Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales, Facultad de Biología, Universidad de Barcelona.
4. Perú. Laboratory of Ecotoxicology, Faculty of Sciences and Philosophy, Universidad Peruana Cayetano Heredia.

De los glaciares de la cordillera de los Andes nacen lagunas que alimentan quebradas de variada morfología y con barreras geográficas importantes. Los chironomidos se encuentran ampliamente distribuidos en ecosistemas altoandinos. En general adultos y larvas tienen una baja capacidad de dispersión, y las larvas suelen ser predominantes dentro de la comunidad macrobentónica. Estudios taxonómicos morfológicos y moleculares ofrecen la oportunidad de acrecentar información disponible que pueda ser empleada en posteriores trabajos de biomonitorio ambiental. Lo cual cobra especial importancia debido a que estos frágiles ecosistemas enfrentan grandes presiones como la desglaciación producto del cambio climático, drenaje y embalse de lagunas, actividades extractivas y productivas, entre otras. Se estudia morfológica y molecularmente (COI) larvas de Chironomidae altoandinas del Perú, en 9 quebradas de los departamentos de Lima y Ancash, con altitudes que van de 3432 msnm a 4541 msnm. Se identifican larvas morfológicamente a nivel de género, las cuales pertenecen a 5 subfamilias: 3 de Tanypodinae, 3 de Podonominae, 2 de Diamesinae, 15 de Orthoclaudiinae y 4 de Chironominae. La identificación específica se encuentra en curso. Resultados preliminares del análisis molecular de código de barras revela mayor riqueza de especies no detectadas a nivel morfológico principalmente en los géneros: Cricotopus (Orthoclaudiinae), Paraheptagyia (Diamesinae) y Podonomus (Podonominae). La alta diversidad de Chironomidae altoandinos podría ser explicada como consecuencia de la importante barrera geográfica que representan las montañas de los Andes, en particular para los chironomidos dadas sus características morfológicas, las cuales pueden haber aislado pequeñas poblaciones dirigiéndolos a una potencial especiación. Lo cual genera una estructura comunitaria de Chironomidae particular en cada quebrada estudiada.







## 2023-47 Composición y distribución de Chironomidae en tres quebradas altoandinas de Colombia

Mayra Geraldine Rojas Céspedes<sup>1,2</sup> Giovany Guevara Cardona<sup>1</sup> y Reinoso Flórez Gladys<sup>1</sup>

1. Colombia. Grupo de Investigación en Zoología (GIZ)

2. Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima; mgrojasc@ut.edu.co

Los quironómidos (Diptera: Chironomidae) son invertebrados bentónicos altamente diversos, abundantes y claves en la dinámica de nutrientes de los ecosistemas dulciacuícolas del mundo. En su fase larval colonizan diferentes sustratos presentes en la red de drenaje. Sin embargo, el conocimiento taxonómico y otros rasgos de historia de vida son aún desconocidos, particularmente en quebradas altoandinas de Colombia. El objetivo del presente estudio fue establecer la distribución espacial y temporal de la familia Chironomidae en tres quebradas tributarias del río Combeima (Tolima, zona central de Colombia): Las Perlas (altitud: 1900-2600 m; caudal promedio anual: 1371 L/s), La Plata (1600-2000 m; 895 L/s), y Cay (1400-1800 m, 745 L/s). Se registraron 15594 larvas distribuidas en tres subfamilias y 19 géneros. La subfamilia más abundante fue Orthoclaadiinae con 13698 larvas (87,84%), representada por *Cricotopus* Van der Wulp (66,19%), seguida de Chironominae (1367 = 8,77%) con *Polypedilum* Kieffer (5,18%), y Tanypodinae (530 organismos = 3,4%) con *Pentaneura* Philippi (2,9%). A nivel espacial, la mayor abundancia total de larvas de quironómidos se presentó en la quebrada La Plata (1677 m; 27,84%), seguida por la quebrada Cay (1522 m; 20,47%), y la quebrada Las Perlas (2586 m; 1,93%). A nivel temporal, en las tres quebradas se registró la mayor abundancia durante el muestreo en el periodo de transición a lluvias (25,93%), seguido de bajas lluvias (20,59%), y de altas lluvias (3,94%). La composición taxonómica y las abundancias registradas concuerdan con lo reportado para sistemas acuáticos similares del neotrópico, donde se confirman las respuestas exitosas de esta familia a la variabilidad climática o estacional. Asimismo, se enriquece la información taxonómica y ecológica a nivel regional y nacional con aportes para cada uno de los 19 géneros registrados en las quebradas seleccionadas y su distribución en zonas altoandinas (1419 – 2586 m).

## 2023-149 Descripción de los géneros de la familia Chironomidae (Diptera) del río Ocoa (Meta-Colombia)

Luisa Fernanda Álvarez-Saldarriaga<sup>1</sup>, Jesús Manuel Vásquez-Ramos<sup>1</sup>, Néstor Oviedo-Machado<sup>2</sup>, Clara Inés Caro-Caro<sup>3</sup>

1. Colombia. Semillero de investigación Jiacaqu, Grupo de Investigación evaluación, manejo y conservación de recursos hidrobiológicos y pesqueros (Girehpes), Universidad de los Llanos. luisa.alvarez.saldarriaga@unillanos.edu.co

2. Colombia. Grupo de investigación en zoología (GIZ), Universidad del Tolima.

3. Colombia. Grupo de Investigación en gestión ambiental sostenible (Gigas), Universidad de los Llanos.

Dentro de los macroinvertebrados acuáticos, la familia Chironomidae (Diptera) constituye uno de los grupos de mayor interés dada su abundancia, riqueza específica, grados de tolerancia y sensibilidad a las distintas condiciones de afectaciones ambientales. En la región de la Orinoquia existen pocas descripciones que se han enfocado en adultos de la familia, pero no hay estudios orientados en larvas.

En este trabajo se estudió la composición larval de los géneros de la familia Chironomidae del río Ocoa. Se identificaron 19 géneros correspondientes a tres subfamilias; Chironominae, Tanypodinae y Orthocladiinae. Chironominae fue la subfamilia con mayor riqueza genérica (9), siguiéndole Tanypodinae (5) y Orthocladiinae (5). La tribu Chironomini fue dominante en abundancia, seguida por Pentaneurini y Orthocladiini. Las descripciones producto de este trabajo pueden servir de base para la creación de claves y como referencia para futuras determinaciones taxonómicas y estudios ecológicos.

## SESIÓN: BIODIVERSIDAD GENÉTICA DE MACROINVERTEBRADOS A LO LARGO DE LATINOAMÉRICA

### 2023-06 Herramientas moleculares para el estudio de la diversidad genética de insectos acuáticos

Maribet Gamboa<sup>1</sup>

1. Chile. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Departamento de Ecología.; gamboa@ucsc.cl

El progreso en la secuenciación ahora permite la generación a gran escala de información molecular, lo que ha conllevado a estudiar en detalle cambios moleculares asociados a diferentes variables. Esta información brinda indagación única sobre la diversidad y arquitectura genómica, lo que permite realizar análisis integrales de la población y la genómica funcional. Este estudio resume visionar la nueva tecnología de secuenciación y su papel en la diversidad genética de insectos acuáticos. Se pretende resumir mediante estudios aplicados el papel de las herramientas moleculares en aspectos concisos de la conservación, taxonomía y sistemáticas de insectos acuáticos que espera revolucione el manejo de áreas protegidas, prácticas de conservación y la búsqueda de cambios en su diversidad.

### 2023-98 Asociación adulto-ninfa de *Anacroneuria* (Plecoptera: Perlidae) mediante código de barras genético (Gen Citocromo Oxidasa I – COI).

Valentina Sarria-Rodríguez<sup>1</sup>, Ranulfo González-Obando<sup>1</sup> & María del Carmen Zúñiga<sup>1</sup>

1. Colombia. Universidad del Valle. Departamento de Biología. Grupo de Investigaciones Entomológicas; valentina.sarria@correounivalle.edu.co

El orden Plecoptera se caracteriza por presentar gran abundancia, diversidad y amplia distribución en la región Panamericana. La alta sensibilidad de los estadios inmaduros o ninfales a la contaminación orgánica y al déficit de oxígeno, potencializan su uso como bioindicadores de la calidad del agua. No obstante, debido a la homogeneidad morfológica de las ninfas y hembras, las diagnósticas específicas han sido realizadas a partir de machos enfatizando en caracteres de su genitalia. El género *Anacroneuria* es el más diverso en el Neotrópico. En Colombia, el Valle del Cauca es uno de los departamentos con mayor riqueza de este género, con 45 especies registradas según inventarios recientes y depositadas en el Museo de Entomología de la Universidad del Valle (18 son consideradas nuevas especies en proceso de descripción). De todas las especies conocidas en este departamento, solamente ocho presentan asociación con las hembras respectivas y únicamente en dos se tienen



documentados todos sus estadíos. El objetivo de esta investigación fue realizar aproximaciones taxonómicas para ninfas y hembras de Anacroneuria registradas para el Valle del Cauca mediante el uso del gen Citocromo Oxidasa I (código de barras genético) con el fin de optimizar los procesos de asociación ninfa-adulto. Mediante las comparaciones pareadas de las secuencias se obtuvieron 20 especies claramente separadas y se confirmó la determinación específica asignada, con coeficientes de distancias entre 1,0% y 26,0%. En seis de las muestras hubo completa identidad específica (0,000%) o pequeñas variaciones haplotípicas (0,188 a 0,758%), mientras que tres mostraron posibles incongruencias compatibles con polimorfismos fenotípicos o variaciones intraespecíficas. Lo anterior, demostró una aproximación hacia las bondades del método para hacer viable este tipo de asociaciones, lo cual permite completar la información descriptiva y taxonómica de las especies de este género.

## 2023-99 Hydrophilidae (Coleoptera) del Valle del Cauca: Creando un catálogo de referencia con código de barras.

Santiago Paredes Orozco<sup>1</sup> Ranulfo González<sup>1</sup> Jennifer C. Girón<sup>2</sup>

1. Colombia. Universidad del Valle. Departamento de Biología. Grupo de Investigaciones Entomológicas. [santiago.paredes@correounivalle.edu.co](mailto:santiago.paredes@correounivalle.edu.co)
2. Estados Unidos. Texas Tech University. Natural Science Research Laboratory.

Hydrophilidae es la familia de escarabajos acuáticos más diversa del suborden Polyphaga, y aunque son conocidos como escarabajos acuáticos detritívoros, casi un tercio de la familia es terrestre. Actualmente se han reconocido 20 géneros y 53 especies para Colombia. Por otro lado, para el Valle del Cauca, un departamento con una gran riqueza hídrica, solo se ha reconocido una especie de la familia Hydrophilidae. Este trabajo busca avanzar en el conocimiento de los Hydrophilidae presentes en el Valle del Cauca determinando géneros, especies, y generando código de barras en muestras representativas de especies. Hasta la fecha se han revisado 1500 ejemplares que han sido depositados en el Museo de Entomología de la Universidad del Valle, los cuales corresponden a muestras de 19 de los 42 municipios del departamento. La generación de código de barras se realizó enviando tejidos al “Centre for Biodiversity Genomics” y depositando las secuencias en la plataforma de código de barras “Barcode of Life Data System”. En total se han encontrado 16 géneros, cinco de los cuales son nuevos registros para Colombia. Asimismo, se han obtenido código de barras para 45 ejemplares correspondientes a diversos fenotipos de ocho géneros. Este trabajo además de generar el primer catálogo de especies de Hydrophilidae para el Valle del Cauca, aumentará el número de géneros listados para el país a 25. De igual manera incrementará el número de especies para el país una vez los fenotipos hayan sido determinados y/o descritos con base en esta revisión taxonómica.





## 2023-113 Códigos de Barra de la Vida, estrategia para revelar la biodiversidad de macroinvertebrados en Uruguay

Leandro Capurro<sup>1,2,3</sup>, Manuel Castro<sup>1</sup>, Claudio Martínez<sup>2</sup>, Rafael Arocena<sup>1</sup>, Ernesto Brugnoli<sup>3</sup>, Mariana Cosse<sup>4</sup>

1. Uruguay. Limnología, Facultad de Ciencias, Universidad de la República. lcapurro@fcien.edu.uy
2. Uruguay. Sección Bioquímica, Facultad de Ciencias, Universidad de la República.
3. Uruguay. Oceanografía y Ecología Marina, Facultad de Ciencias, Universidad de la República.

Los Códigos de Barras de la Vida (CBV) son secuencias cortas del ADN que permiten identificar a una especie sin necesidad de realizar análisis taxonómicos clásicos. La generación de CBV de todas las especies del planeta ha sido propuesta como un medio para la descripción y conservación de especies amenazadas, de interés médico, plagas y exóticas. En Uruguay la información de los CBV de las especies nativas es escasa y fragmentada. Frente a esta situación, se creó un grupo interinstitucional llamado “Usina de Códigos de Barras de la Vida”, el cual se plantea relevar la información genética de la mayor cantidad de especies nativas. Para cumplir nuestro objetivo, se realizó una estadía de investigación en la Universidad de Guelph, Canadá (Responsable Dr. Paul Hebert), durante la cual se analizaron más de 1000 muestras de diferentes taxa. Nuestro equipo contribuyó con aproximadamente 200 macroinvertebrados dulceacuícolas y estuarinos, previamente clasificados, pertenecientes a 19 Órdenes. Los odonatos (48 individuos), gasterópodos (36) e hirudíneos (18) fueron algunos de los grupos más numerosos. Debido a que muchas especies de insectos no pueden ser determinadas en fase inmadura, se criaron larvas de odonatos para obtener ejemplares adultos y poder identificarlos al nivel de especie. Con las secuencias obtenidas se realizaron análisis de BLASTn y se utilizó el algoritmo BIN para determinar a priori el número de especies y verificándose si estaban ingresadas al BOLD system y reportadas para Uruguay. La información recabada permitió ampliar el conocimiento de la biodiversidad uruguaya, en particular de los macroinvertebrados acuáticos. Sin embargo, aún quedan muchas especies por identificar y describir en Uruguay y su biodiversidad acuática aún está subestimada, lo que podría ser subsanado mediante la aplicación de esta metodología.

## SESIÓN: MUJER Y AGUA: UNA RELACIÓN NATURAL

### 2023-37 Red iberoamericana de mujeres del agua (RIMA)

María Isabel Castro<sup>1</sup>, Jeymmy Walteros<sup>2</sup>, María Helena da Silva Andrade<sup>3</sup>

1. Colombia. Universidad de La Salle; micastro@unisalle.edu.co
2. Colombia. Universidad Tecnológica de Pereira.
3. Brasil. Universidade Federal do Mato Grosso do Sul.



En los últimos años el rol de las mujeres en diferentes campos de conocimiento está tomando fuerza, y cada vez se hace más visible en una la sociedad, especialmente la estrategia de transversalización del enfoque de género. Particularmente en el sector agua, y como respuesta a lo establecido desde la Conferencia Internacional de Agua y Medio Ambiente en Dublín en 1992, así como en la Agenda 21 (capítulo 18) y en diferentes declaraciones y planes internacionales, se está invitando cada vez a más mujeres a participar de proyectos de provisión, gestión y protección del agua. Luego de la publicación de los libros: *Mujer y Agua: una relación natural*, *Mujer por el Agua volumen 2* y *Mulher e Água*, se recalca la importancia de generar un andamiaje para el relacionamiento entre los diferentes actores que trabajan por el agua y que permitan el reconocimiento del papel de las mujeres en torno a este recurso y los ecosistemas acuáticos. Para esto se propone la creación de la Red Iberoamericana de Mujeres y Agua (RIMA), que permita la integración, comunicación y mayor equidad entre personas que trabajen por el agua, tanto en América Latina como en España y Portugal. Se propone la consolidación de la red en el marco del IV Congreso de Macrolatinos@. Se espera contar con la participación de investigadores, gestores, estudiantes, ciudadanos y ciudadanas interesados de diferentes países, interesados en diversas áreas de conocimiento asociadas al agua. La consolidación de esta red permitirá no solo la cooperación, respaldo y apoyo de la mujer en la ciencia y en temas de agua, sino la superación de barreras y retos, con el fin de lograr la transversalización de género en una sociedad cada vez más abierta y cooperante en el ámbito profesional como personal.

## 2023-90 El agua a través de la mirada de una mujer

Delia Francisca Valdizón Caal <sup>1,2</sup>

1. Guatemala. Comunidad de Conservación Tz'unun; deliavaldi@gmail.com
2. Guatemala. Community Cloud Forest Conservation

Comunidad de Conservación Tz'unun, se basa en la educación ambiental en las regiones montañosas del norte del país que son fuente de agua para otras regiones, pero con enfoque prioritario hacia las mujeres de diferentes edades. ¿Y por qué nuestra prioridad son las mujeres? Porque son ellas las que tienen relación estrecha con los recursos que nos provee la naturaleza (aire, aves, árboles, agua y suelo) y son quienes tienen menos oportunidades de trabajo, estudio o de desarrollo personal. Hoy hablaremos acerca de la relación Agua y mujeres. Y es que todos los seres vivos nos beneficiamos y necesitamos agua "NUESTRA FUENTE DE VIDA". En nuestro contexto la mujer es quien tiene mayor conocimiento sobre los recursos hídricos: ¿dónde se encuentran?, su calidad, los métodos de almacenamiento y tratamiento, y están más motivadas para asegurar que el abastecimiento de agua y los servicios de saneamiento funcionen. Pero al momento de tomar decisiones sobre la calidad y gestión del agua, ¿Quiénes son los que deciden? ¿Quiénes tienen mayor oportunidad de ser escuchados? o en los COCODES ¿quienes integran los comités de agua? son los hombres quienes participan y deciden, no quiere decir que no puedan, sin embargo, se debe de involucrar a las mujeres y que sean escuchadas. Nuestro reto es la plena participación de las mujeres en las actividades en cuestiones de agua, con equidad para los distintos grupos. Asegurando el contar con acceso al agua

óptima para consumo y servicios de sanidad que benefician a la población en general esto aportará múltiples beneficios en otros aspectos, como la reducción de la pobreza, posibilidad de que las niñas reciban una educación y la reducción de mortalidad infantil y materna provocada por enfermedades (infecciosas, parasitarias como diarrea, entre otras). Por esta y muchas razones promovemos la capacitación de mujeres líderes en agroecología y vida sostenible.



IV SIMPOSIO INTERNACIONAL  
AGUAS CONTINENTALES  
DE LAS AMÉRICAS



## 2023-82 Tendencias de coautoría y patrones de colaboración de las ciencias del agua dulce en América Latina

Pablo E. Gutiérrez-Fonseca<sup>1</sup>, Vamery González-Hernández<sup>2</sup>, & Alonso Ramírez<sup>2</sup>

1. Estados Unidos. Rubenstein School of Environment and Natural Resources, University of Vermont; pabloe.gutierrezfonseca@gmail.com
2. Estados Unidos. Department of Applied Ecology, North Carolina State University.

La colaboración es uno de los aspectos más importantes en las ciencias, ya que permite innovación, enfoques interdisciplinarios, y aumenta la calidad de los estudios científicos. Asimismo, las colaboraciones incrementan la exposición de los estudios, aumentando el impacto científico y socioeconómico de la región. Sin embargo, el establecimiento de relaciones colaborativas productivas es un proceso lento que requiere el apoyo de sociedades científicas (ej., Macrolatinos@) que faciliten la comunicación entre investigadores. Para entender los patrones de colaboración y las tendencias de coautoría en las investigaciones sobre las ciencias de agua dulce en Latinoamérica, realizamos un análisis de las publicaciones producidas en la región desde 2000 hasta 2020. Recopilamos datos bibliográficos de Web Of Science. Para el análisis de patrones de colaboración, generamos una red de coautoría multigráfica utilizando el paquete igraph en el programa R. Las tendencias de coautoría se analizaron utilizando modelos generalizados mixtos. Un total de 464 artículos fueron evaluados, que colectivamente tuvieron 1184 autores de 45 países diferentes. La mayoría de los autores fueron de Brasil (43%), seguido por Estados Unidos (9%), Argentina (8%), y Colombia (6%). El número de artículos incrementó substancialmente en las últimas dos décadas. Consecuentemente, el número total de autores ( $p < 0.0001$ ) y autores de Latinoamérica ( $p < 0.0001$ ) incrementó. También, observamos que el número de autores ( $p < 0.0001$ ) y países ( $p = 0.0159$ ) representados en cada artículo aumentó significativamente. Observamos una tendencia de disminución en la centralización de las autorías, lo que indica mayor participación de investigadores. Sin embargo, encontramos una alta homofilia, lo que indica una alta preferencia entre los investigadores a asociarse con otros del mismo grupo. Los patrones de colaboración y las tendencias de coautoría en Latinoamérica indican un proceso de madurez y de regionalización de la investigación. Sin embargo, se mantiene una predominancia por realizar proyectos hechos por grupos locales, con limitada participación internacional.

## LIMNOLOGÍA

### 2023-24 Transporte de nutrientes por los ríos Grijalva-Usumacinta al Golfo de México

María M. Castillo<sup>1</sup>, Laura Carrillo<sup>2</sup>, Aarón Jarquín-Sánchez<sup>1</sup>, Juan Carlos Alcérreca-Huerta<sup>2</sup>, Arturo Álvarez-Merino Arturo<sup>1</sup> y Alejandra Lázaro-Vázquez<sup>1</sup>

1. México. El Colegio de la Frontera Sur; mmcastillo@ecosur.mx
2. México. El Colegio de la Frontera Sur.





(38,6%) y Trebouxiophyceae (8%). Se detectó en el estudio una biota fitoplanctonica importante, información relevante para estudios futuros a nivel específicos y de línea base para el diseño de planes y programas para el manejo y conservación de este importante reservorio dulceacuícola.

## 2023-163 Caracterización limnológica de los hábitats acuáticos en Isla Apurito, planicie inundable del río Apure

Nayibe Pérez Aguilera<sup>1</sup>, Ángel Luís Viloria<sup>2</sup> y José Vicente Montoya<sup>2</sup>

1. Venezuela. Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora"; nayibenix@gmail.com
2. Venezuela. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.

Con el objeto de determinar diferencias y patrones en la variación espacio temporal de las variables físicas, químicas y biológicas en los ambientes acuáticos representativos (ríos, lagunas y caños) de la planicie inundable del río Apure a nivel de la isla Apurito, se realizaron muestreos (mayo 2011 - abril 2012), durante cuatro períodos hidrológicos. Las variables fueron examinadas utilizando el permanova con diseño de dos vías cruzado, el análisis canónico de coordenadas principales y un manova permutacional. Los resultados muestran que hubo diferencias significativas a nivel espacio temporal. A nivel espacial, el río Apure se diferenció de los ambientes ubicados en la planicie inundable, por presentar el mayor promedio anual de profundidad, fósforo total, nitrato y sólidos totales suspendidos; en la planicie inundable, el caño Terecay tuvo el menor promedio anual de pH, conductividad y cloruros, mientras que el río Apurito, caño Rompía, laguna Rompía y laguna Bartolera presentaron los mayores valores de alcalinidad y conductividad. A nivel temporal, el río Apure y la planicie inundable mantienen patrones típicos de sistemas sin regulación hidrológica como: incremento de nutrientes con reducción de oxígeno disuelto y pH durante subida de agua e inicio de aguas altas, incremento del oxígeno disuelto y condición autotrófica ( $P/R > 1$ ) para todos los ambientes en aguas bajas y una relación negativa entre el coeficiente de variación de las variables limnológicas con el nivel de agua, incrementando la similaridad entre los ambientes en aguas altas. Se considera que el área estudiada, está poco intervenida, por lo tanto, este estudio puede ser utilizado como línea base para el monitoreo de la zona y para la toma de decisiones en los planes de ordenamiento del territorio y de restauración.

## SALA 3 INDICADORES

### 2023-151 Aplicación a largo plazo del Índice de Integridad biótica basado en macroinvertebrados acuáticos

Elizabeth Martinez Paz<sup>1</sup>, Ricardo Miguel Pérez Munguía<sup>1</sup>, Idolina Molina León<sup>1</sup>, José Apolinar Cortés<sup>1</sup>, Raúl Francisco Pineda López<sup>2</sup>

1. México. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo; elmtpz@gmail.com

2. México. Universidad Autónoma de Querétaro.

La degradación de los ecosistemas lóticos por las actividades antropogénicas afecta no solo la calidad del agua, sino también la estructura del cauce, sustratos, riberas y por consiguiente la estabilidad de las comunidades acuáticas que ahí habitan, entre los que se encuentran los macroinvertebrados acuáticos como el grupo biológico más utilizado en el biomonitoreo de estos ambientes. El Índice de Integridad Biótica basado en comunidades de Macroinvertebrados Acuáticos (IIBAMA), es un índice de riquezas que emplea variables de respuesta al ambiente asociadas a toda la comunidad indicadora. En este estudio se utiliza información de 63 sitios ubicados en el centro y sur de México que fueron evaluados entre el 2005 y el 2022 en temporada de estío, a partir de la cual se revisó la efectividad del índice y su relación con variables ambientales asociadas a la geomorfología del cauce, condición ambiental visual y calidad del agua. Con análisis estadísticos de correlación y de componentes principales se encontraron variables redundantes dentro del IIBAMA por lo cual se realizaron ajustes y modificaciones que no alteran su naturaleza. Y con estadística multivariada se emplearon tres ejes ambientales: el primero con variables geomorfológicas que determinan la tipología del cauce al tiempo que estiman los impactos geohidrológicos; el segundo con variables que estiman la condición de las riberas y del cauce; en tanto que el tercero permitió reconocer la calidad de la columna de agua; así se encontraron las variables ambientales que mejor complementan la aplicación de este índice biológico, conformando un modelo de valoración de la calidad de estos ambientes acuáticos, en donde los sitios con mayor integridad son los sitios más conservados.

### 2023-55 Estado de la Calidad del Agua del Río Uruguay 2018-2019

Iván González<sup>1</sup>, Ricardo Juárez<sup>1</sup>, Eugenio Lorenzo<sup>1</sup>, Emilio Menvielle<sup>1</sup>

1. Argentina – Uruguay. Comité Científico, Comisión Administradora del Río Uruguay (CARU); rjuarez@caru.org.uy

El monitoreo de la calidad del agua en grandes ríos analizando matrices ambientales complementarias es fundamental para evaluar su estado de conservación. Desde 2018 el Comité Científico de la Comisión Administradora del Río Uruguay monitorea la calidad del agua, sedimento, fitoplancton y bentos en nueve sectores distribuidos a lo largo de los 500 km del río Uruguay que oficia de frontera entre Argentina y Uruguay. En esta ponencia se presentan los resultados obtenidos en el periodo 2018- 2019 para todas las matrices ambientales, con énfasis en los resultados del



coincidieron con una valoración visual y de calidad de parámetros fisicoquímicos. Con este estudio concluimos que el ICAYAR puede ser utilizado para evaluar la calidad ecológica de cuencas del centro-occidente de México a nivel de investigación, así como con grupos comunitarios.

### 2023-04 Calidad ecológica y servicios ecosistémicos en la cuenca alta Jordán-Chicamocha

Edith Johana Pinilla Gil<sup>1</sup>, Karem Valentina Rodríguez Calvache<sup>1</sup> y Luz Nidia Gil Padilla<sup>1</sup>

1. Colombia. Unidad de Ecología en Sistemas Acuáticos-UDESA. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia-UPTC; edith.pinilla01@uptc.edu.co

La cuenca alta del río Jordán-Chicamocha comienza en la vereda Runta al sur de la ciudad de Tunja, su curso natural ha sido modificado constantemente por factores antropogénicos, ocasionando eutrofización y frecuencia de inundaciones. Por lo anterior, es importante comprender los cambios funcionales y estructurales en los ríos urbanizados. Asimismo, se pretende conocer el estado actual de dicho ecosistema, a través de muestreos biológicos (macroinvertebrados bentónicos) y fisicoquímicos, con el fin de determinar la calidad ecológica al aplicar el índice ABI (Índice Biológico Andino) además, lograr la participación de la comunidad, mediante escenarios de reflexión y encuestas para conocer las perspectivas respecto el recurso hídrico y su conservación, así como la caracterización de la estructura y elementos del mismo identificando los servicios ecosistémicos que proporciona el ecosistema.

### 2023-66 Macroinvertebrados acuáticos y calidad ecológica en los ríos de la cuenca Quilca-Chili, Arequipa, Perú

Pastor Coayla Peñaloza<sup>1</sup>, Andre Alexander Cheneaux Díaz<sup>1</sup>, Cynthia Brizeth Chambi Quicara<sup>1</sup>, Melissa Edith Maldonado Colque<sup>1</sup>, Gonzalo Moises Huisa Aguilar<sup>1</sup>, Ingrid Catherine Cáceres Benavente<sup>1</sup>, Maritza Gabriela Maquera Ccahua<sup>1</sup>, Mauro Cesar Cáceres Olcón<sup>1</sup>, Fernando Valentín Cobo Gradín<sup>2</sup>

1. Perú. Universidad Nacional de San Agustín (UNSA). Laboratorio de Hidrobiología. pcoaylap@unsa.edu.pe

2. España. Universidad Santiago de Compostela. Área de Zoología.

La cuenca Quilca - Chili está ubicada en la vertiente sur occidental de la Cordillera de los Andes del Perú. Desde que nace en áreas alto andinas, hasta su desembocadura en el océano Pacífico, atraviesa zonas semiáridas y áridas, donde se establecen: represas, campos agrícolas, la ciudad de Arequipa e irrigaciones en el desierto costero. El objetivo de la investigación fue determinar la diversidad de macroinvertebrados acuáticos y su relación con la calidad ecológica en cuatro ríos en la cuenca Quilca - Chili durante el período de estiaje del año 2022. Se establecieron 20 estaciones de muestreos, se tomaron los parámetros fisicoquímicos y se colectaron los macroinvertebrados acuáticos con una red Surber, red D y red pantalla. La riqueza obtenida en la cuenca fue de 50 géneros distribuidos en 33 familias, las más abundantes fueron: Chironomidae, Baetidae, Simuliidae, Hydroptilidae y Elmidae. La diversidad verdadera y equidad más alta se determinó en la estación E16. El análisis NMDS (índice de

similaridad de Bray-Curtis) agrupo a las estaciones de acuerdo a los cuatro ríos. El análisis ANOSIM determinó que existen diferencias significativas ( $p < 0.05$ ,  $R = 0.7934$ ) de la composición de macroinvertebrados acuáticos entre los cuatro ríos. El análisis SIMPER determinó que nueve géneros (*Polypedilum*, *Camelobaetidius*, *Simulium*, *Metrichia*, *Heleobia*, *Microcylloepus*, *Cricotopus*, *Onconeura* y *Tyrrelia*) influyen en más del 75% de la disimilitud total. Al aplicar los índices bióticos: el índice nPeBMWP categorizo a ocho estaciones como calidad ecológica regular (puntuación de 36-60), las otras 12 estaciones tuvieron puntajes altos (61-100) categorizándolos como calidad ecológica aceptable. Los porcentajes EPT fueron altos para tres estaciones (E9, E10 y E20) categorizándolos como calidad ecológica buena (50%-74%), las otras 17 estaciones tuvieron porcentajes bajos (<49%). El porcentaje de abundancia total de chironomidos son bajos en la mayoría de estaciones de los ríos Sihuas y Chili (<50 %).

### 2023-127 Integridad Biótica de la Subcuenca río Copalita RH21Ba - Costa de Oaxaca, Río Copalita y otros

Itzel Gaytán-Velasco<sup>1</sup>, Salvador Lozano-Trejo<sup>2</sup>, Ricardo Miguel Pérez-Munguía<sup>3</sup>, Idolina Molina-León<sup>4</sup>, Ignacio Daniel González-Mora<sup>5</sup> y Raúl Francisco Pineda-López<sup>1</sup>

1. México. Centro de Capacitación en Cuencas; itgay94@gmail.com
2. México. Programa de Maestría en Ciencias en Productividad en Agroecosistemas, Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca/TecNM.
3. México. Laboratorio de Entomología "Biol. Sócrates Cisneros Paz", Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
4. México. Laboratorio de Investigación de Análisis Químico "Q. Rosa María Torres Ponce de León", Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo.
5. México. Coordinador de Gobernanza y Agua, WWF México.

El uso de macroinvertebrados acuáticos -MA- como bioindicadores es una herramienta que permite evaluar y percibir las condiciones naturales de los cuerpos de agua, llegando a reflejar la calidad de los ecosistemas acuáticos, esto como resultado de los efectos que ocurren en el medio ambiente y que pueden afectar a la estructura de las comunidades de MA. El Índice de Integridad Biótica basado en las comunidades de Macroinvertebrados Acuáticos -IIBAMA, permite conocer la calidad ambiental del ecosistema lótico mediante el uso de categorías. El objetivo fue conocer la diversidad de los macroinvertebrados acuáticos de manera integrada para contribuir a la evaluación de la Integridad Ecológica de la subcuenca Río Copalita, Oaxaca, México; en dos temporadas (post-lluvias y estiaje) en cinco ríos principales (Jalatengo, Finca Copalita, San Cristóbal Alto, La Hamaca y Barra Copalita). Las muestras biológicas se obtuvieron con base al protocolo desarrollado por Pérez-Munguía y Pineda-López (2005), para conocer las variables que establecen la relación entre sitios, los datos se sometieron a un análisis estadístico (correlación, ordenamiento y de diferencias) utilizando MVPSv.3.22 y JMPv.11. Se recolectaron un total de 10,332 individuos de MA en ambas temporadas. Para la determinación de las categorías del IIBAMA, se consideraron 76 familias de MA de las cuales el río San Cristóbal Alto tiene un valor que corresponde a la categoría de excelente, por lo que

conserva la riqueza de MA intolerantes reflejando una composición y organización funcional comparable con la condición natural; mientras que, el río Barra Copalita muestra valores que corresponden a pobre y regular, en este sentido, se comprende que las comunidades de MA han sido afectadas. Finalmente, se tiene que la variación de MA en los ríos puede estar relacionada por el efecto de deriva (variaciones estacionales del flujo de agua), misma que está relacionada con el incremento del caudal.

## 2023-02 Las diatomeas como indicadores de calidad del agua de los ecosistemas del sur del Ecuador

Paula Cordero<sup>1</sup>, Carlos Matovelle<sup>1</sup>, Susana Chamorro<sup>2</sup>

1. Ecuador. Grupo de Investigación en Geociencias, Ambiente y Recursos Naturales de la Universidad Católica de Cuenca; pcorderoc@ucacue.edu.ec.

2. Ecuador. Universidad SEK.

Los ecosistemas lóticos andinos del sur del Ecuador son amenazados por el cambio de uso de suelo, lo cual repercute en la calidad del agua de estos cuerpos hídricos, que ha sido calculada mediante índices no adaptados a las condiciones particulares de estos entornos. Por ello, este trabajo propone una ponderación distinta de los parámetros a fin de que reflejen las condiciones del ecosistema y de las diatomeas que en ellos habitan. Se contemplan dos ríos del cantón Cuenca: El Tarqui localizado en una zona ganadera y muy intervenido en su cauce y el Yanuncay menos intervenido, pero, con producción de pastos aledaños e incluso piscicultura cercana. Se tomaron en cuenta: la variabilidad espacial (distintos puntos de muestreo) y variabilidad temporal (época seca y época lluviosa) y, se levantó información de hábitat fluvial IHF, de calidad de ribera QBR, parámetros físico-químicos: temperatura, oxígeno disuelto, pH, conductividad eléctrica, fosfatos, nitratos, DBO y, como biológico: coliformes. Además, se recolectaron diatomeas epilíticas tanto para su reconocimiento morfológico mediante microscopía, como molecular con la técnica de metabarcoding. Los resultados de calidad del agua son: mala en el Tarqui en época seca (IPS de 1 a 4,8 y WQI de 42 ,35 especies de diatomeas) y regular en época lluviosa (IPS de 12,4 a 15,67 y WQI de 72 ,44 especies de diatomeas); Mala a deficiente en el Yanuncay en época seca (IPS de 3,8 a 9 y WQI de 52 ,36 riqueza de diatomeas) y buena en época lluviosa (IPS de 13 a 16,9 y WQI de 79, 40 especies de diatomeas), se corroboran con los resultados metagenómicos (61 especies de diatomeas reportadas).

## 2023-75 Macroinvertebrados en la apropiación social del conocimiento: Personajes animados de los ríos.

Juan Felipe Cotrino-Marin<sup>1</sup>, Yuly Paulina Ramirez<sup>2</sup>, Paula Andrea Portillo Portillo<sup>3</sup>, Lucimar Gomes Dias<sup>2</sup>

1. Colombia. Semillero Grupo Entomológico (GEUC), Programa de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas; juan.1711711776@ucaldas.edu.co
2. Colombia. Grupo de Investigación Bionat: Biodiversidad y Recursos Naturales, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Caldas.

Los macroinvertebrados acuáticos cumplen un papel relevante en los sistemas dulceacuícolas, además de ser bioindicadores de la calidad del agua, no obstante, no son muy conocidos por los habitantes aledaños a las fuentes hídricas. En este contexto, existe la necesidad de ampliar esfuerzos dirigidos a la apropiación del conocimiento sobre los servicios ecosistémicos de los ríos, el papel de los macroinvertebrados acuáticos en las cadenas tróficas y en los programas de biomonitorio. Considerando lo anterior, el objetivo de este trabajo fue facilitar el entendimiento taxonómico de los principales órdenes de macroinvertebrados pertenecientes a la cuenca alta del río Chinchiná. Para cumplir dicho objetivo se implementó la estrategia pedagógica de aprendizaje colaborativo en tres escuelas aledañas a afluentes del río Chinchiná, mediante el diseño de personajes animados asociados a los macroinvertebrados acuáticos representativos del área de estudio. Para lo anterior, se tomaron como base fotografías de los principales géneros de insectos (Anacroneuria, Anomalocosmoecus, Chironominae, Hetaerina, Nanomis, Ptiliidae, Rhagovelia) encontrados en la cuenca, se realizó un boceto con sus principales características, las cuales fueron caricaturizadas, digitalizados y, finalmente, se creó un nombre común que relacionado fácilmente con su nombre científico. Como resultados preliminares, se crearon espacios en donde los personajes animados fueron presentados al público infantil de las escuelas. Se observó un incremento en la percepción social hacia los macroinvertebrados acuáticos y un mayor entendimiento de los conceptos morfológicos y en las habilidades para identificar cada orden por parte de los niños. Lo anterior demuestra la importancia de la realización de actividades de educación ambiental con las comunidades locales para el fortalecimiento de los programas de biomonitorio participativo y conservación de los ambientes acuáticos.

## 2023-152 Macroinvertebrados como bioindicadores de calidad de agua, microcuenca Chuchucir, Saraguro, Ecuador

Alonso Cartuche<sup>1</sup> & Josselyn Balcázar<sup>2</sup>

1. Ecuador. Universidad Nacional de Loja; victor.cartuche@unl.edu.ec
2. Ecuador. Fundación de Desarrollo "COMUNIDEC"

Los macroinvertebrados como indicadores de la calidad del agua, se consideran como una herramienta integradora debido a que permiten determinar sus rasgos biológicos, pero, además, facilitan la identificación de contaminantes presentes en el agua. La microcuenca "Chuchuchir", sur

de Ecuador (Saraguro), provee agua de consumo para unos 9000 habitantes y de riego para unos 700 agricultores. A pesar de su importancia, las intervenciones humanas están paulatinamente alterando el estado de conservación de este territorio, lo que implica un sostenido proceso de contaminación de las zonas de ribera alterando con ello la calidad del agua. Bajo esta realidad, esta investigación se centró en la determinación del Índice Biológico Andino “ABI” para establecer el estado de calidad biológica del agua, aplicando una metodología cuantitativa asignando valores entre 1 y 10 a cada familia de macroinvertebrados registrados, en función del nivel de tolerancia y sensibilidad a la contaminación. Consideramos el criterio multihábitats es decir, el muestreo en diferentes sustratos como: piedras, hojarasca, riberas, vegetación acuática y sumergida. Los resultados demostraron que, la diversidad de macroinvertebrados varía de acuerdo al estado de conservación de la microcuenca. Para la zona alta se encontró una mayor diversidad de familias que resultaron ser bioindicadoras de la buena calidad del agua, como Perlidae, Leptophlebiidae, Baetidae y Xiphocentronidae, mientras que, en la zona media y baja la diversidad disminuyó. Para la zona alta obtuvo valoraciones ABI de 64 a 123 lo cual indicó una buena y excelente calidad del agua; la zona media obtuvo valoraciones ABI desde 14 hasta 66, los valores más bajos indicaron una mala calidad del agua, en tanto que, en la zona baja se determinó que, en la mayoría de los puntos estudiados la calidad del agua es mala. La curva de acumulación de familias basada en el estimador CHAO2 indicó un esfuerzo de muestreo del 92% con un total de 40 familias y 733 individuos encontrados.

### 2023-84 Protocolo y criterios para el monitoreo de los niveles de mercurio en macroinvertebrados de pozas mineras abandonadas en Madre de Dios

Maria Paz García Veramatus<sup>1</sup>, Monica Moreno Brush<sup>1,2</sup>, Claudia Vega<sup>3</sup>, Patrick Venail<sup>1,2</sup>

1. Perú. Universidad de Ingeniería y Tecnología UTEC; maria.garcia@utec.edu.pe
2. Perú- Centro de Investigación y Tecnología del Agua CITA- UTEC.
3. Perú. Centro de Innovación Científica Amazónica CINCIA.

Madre de Dios, la capital de la biodiversidad, es la región peruana con mayor presencia de Minería de oro Artesanal y de Pequeña Escala (MAPE). Debido al proceso de amalgamación del oro y a la remoción de los suelos, la MAPE produce la liberación de muchas toneladas de mercurio al medio ambiente. Cuando el mercurio ingresa a un cuerpo de agua puede transformarse en metilmercurio, un compuesto peligroso por sus efectos neurotóxicos y su capacidad de bioacumularse y/o biomagnificarse a lo largo de la red trófica. El nivel de contaminación por mercurio en cuerpos de agua usualmente se monitorea a través de la colecta de peces, sin embargo, existen otros organismos en la red trófica, como los macroinvertebrados, cuyo costo y tiempo de captura es menor. En el presente estudio se muestrearon cuatro cuerpos de agua en Puerto Maldonado (Madre de Dios), dos impactados por la actividad minera (pozas mineras abandonadas) y dos sin impacto (sitios de control). Se colectaron macroinvertebrados de distintas familias, tamaños y niveles tróficos con el objetivo de establecer una metodología de colecta y procesamiento, y determinar los organismos indicadores más apropiados para un estudio de monitoreo multitemporal y multiespacial en la región. Las muestras fueron liofilizadas y posteriormente procesadas en un Analizador Directo de Mercurio

(DMA-80) en el Laboratorio de Mercurio y Química Ambiental (LAMQA) en Madre de Dios. En más del 85% de las familias identificadas, los individuos colectados en pozas mineras abandonadas presentaron niveles de mercurio superiores (>50%) que los colectados en sitios de control. En base a criterios como el tamaño y masa de los individuos, la frecuencia, y la concentración de mercurio, se determinó que los macroinvertebrados del orden Odonata y de la familia Belostomatidae son los más oportunos para realizar un monitoreo del nivel de contaminación por mercurio en cuerpos de agua lénticos de Madre de Dios.

## 2023-105 Distribución espacio-temporal de plaguicidas no organoclorados en un embalse al noreste de México

Nazdry Briones-Escobedo<sup>1</sup> José Antonio Rangel Lucio<sup>1</sup> Flaviano Benavides-González<sup>2</sup> Ausencio Azuara-Domínguez<sup>1</sup> María de la Luz Vázquez-Sauceda<sup>2</sup>

1. México. TecNM - Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria-División de Estudios de Posgrado e investigación; nazdry@gmail.com
2. México. Universidad Autónoma de Tamaulipas-Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia “Dr. Norberto Treviño Zapata”.

Los plaguicidas son compuestos ampliamente utilizados en las cadenas productivas, en el control de vectores e incluso para uso doméstico. Las propiedades químicas de algunos pesticidas les confieren una alta toxicidad, persistencia y bioacumulación dentro de las redes tróficas. Este estudio analizó la distribución espacial y temporal de 13 plaguicidas, en sedimento y tejido de lobina (*Micropterus spp.*), por técnicas de análisis espacial y multivariantes en la presa “Vicente Guerrero” (Tamaulipas, México). Además, se clasificaron los patrones de concentración y diversidad de plaguicidas en los sitios muestreados. Los compuestos fueron detectados por HPLC-MS/MS siguiendo el procedimiento de extracción QuEChERS. La concentración media de plaguicidas varió en sedimento de 0.37 a 8.33 µg/kg y en lobina de 0.05 a 2.88 µg/kg. La variación espacial fue significativa en los cinco sitios muestreados, tanto en sedimento como en pescado, la mayor concentración y diversidad de plaguicidas se dio en la zona de confluencia (centro y zona Este) en el embalse y declinó hacia el vertedero. La variación temporal en sedimento fue significativa ( $p < 0.05$ ) en todo el período muestreado, mientras que en lobina sólo en diciembre y mayo. Los plaguicidas más frecuentes en los dos tipos de muestras fueron amitraz, etión, paratión, piriproxifen y propargita, este último con la mayor variación y presente sólo en el centro de la presa. Los resultados sugieren bioacumulación de al menos cinco plaguicidas desde el sedimento hacia el pescado. El paratión ha sido señalado como extremadamente peligroso para la salud humana, junto a etión y propargita son altamente tóxicos para la vida acuática. Estas variaciones espacio-temporales pueden estar asociadas a las prácticas de manejo en los ciclos agrícolas y pecuarios en las áreas aledañas al embalse y sus afluentes, y a las características físico-químicas de los pesticidas.

## 2023-110 Diversidad de macroinvertebrados acuáticos y calidad del agua en la subcuenca de Poanas Durango, México

Ariel Pulgarín Ríos<sup>1</sup>, Jorge Adrián Puentes González<sup>1</sup>

1. México. Universidad Tecnológica de Poanas; apulgarinrios@gmail.com

Los ríos y arroyos del norte del país han sido afectados por diferentes actividades socioeconómicas a lo largo de los años como son la minería, industria, ganadería y agricultura, actividades que han provocado la contaminación de muchos de los cauces e incluso la desaparición de algunos que fueron fuente de agua para satisfacer las necesidades básicas del vital líquido de una gran cantidad de gente. La cuenca de Poanas se encuentra ubicada en el sureste del estado de Durango, dicha región tiene muy poca información sobre las condiciones ambientales de sus ríos y riberas, de la misma manera, la información sobre la diversidad de macroinvertebrados acuáticos de sus ríos no existe. El objetivo del presente trabajo es conocer la diversidad de macroinvertebrados acuáticos a nivel de familia y analizar la calidad del agua de sus ríos y riberas mediante la implementación de índices que permitan conocerla. Para esto se muestrearon 4 sitios de los cuales el primero fue en Los Ojitos de La Ochoa, el segundo fue en el cauce ubicado en el poblado de la Ochoa, el tercero se realizó aguas debajo de la cortina de la presa en el poblado de Mendoza, el cuarto muestreo se realizó en La Villita de San Atenógenes. Los resultados del índice de calidad ambiental visual de las riberas mostraron para el primer sitio un total de 165 puntos y un grado óptimo, el segundo un total de 118 puntos y un grado subóptimo, el tercero un total de 176 puntos y un grado óptimo, el cuarto un total de 125 puntos y un grado subóptimo. Así mismo se adaptaron un índice BMWP y un índice IBF para la determinación de la calidad de agua mediante la presencia y abundancia de familias de macroinvertebrados acuáticos en los diferentes cauces.

## 2023-86 Avances en el uso de herramientas computacionales para el reconocimiento, clasificación y estudio de macroinvertebrados acuáticos en Colombia

Juan Pablo Serna López<sup>1</sup>, David Stephen Fernández Mc Cann<sup>2</sup>, Néstor Jaime Aguirre Ramírez<sup>3</sup>, Fabio Velez Macias<sup>4</sup>.

1. Colombia. Universidad de Antioquia. jpablo.serna@udea.edu.co

Las herramientas computacionales en el campo de la ecología se han convertido en instrumentos novedosos para la caracterización de los macroinvertebrados acuáticos (MA), lo cual se refleja en metodologías eficientes para evaluar las condiciones ecológicas y de calidad de los cuerpos de agua. Actualmente el fácil acceso a dispositivos en la obtención de imágenes de alta calidad permite el desarrollo de técnicas de visión por computador que aprovechan características de las imágenes tales como color, forma y textura para inferir el contenido de la imagen. Las cuales mediante el uso de modelos de arquitectura de detección de objetos (CNN, SVM, etc.) alcanzan eficiencias en tiempo y calidad de información. Este trabajo tiene como propósito mostrar los avances en algunas aplicaciones de la visión artificial en el reconocimiento, clasificación y estudio de MA. Para ello se han desarrollado software registrados como Macrodex, el cual es un aplicativo computacional que

permite el reconocimiento e identificación de invertebrados acuáticos mediante fotografías digitales a escala de laboratorio de ríos del Departamento de Antioquia (quebrada la Nitrera, ríos San Juan y Cauca), Colombia (<https://la.mathworks.com/matlabcentral/fileexchange/70077-macrodex>). MegaRef por su parte, permite al usuario cargar un vídeo y seleccionar el área en la que analiza de manera autónoma el movimiento de la branquia de una larva de Megalóptero. El usuario puede visualizar en la pantalla el gráfico de la respiración a lo largo del tiempo y el número medio de respiraciones por minuto. Gracias al avance de herramientas computacionales existe una mejora significativa en la obtención de resultados de clasificación y análisis de MA que han permitido la integración entre profesionales de las ciencias ambientales y computacionales.

### 2023-69 Algoritmo de visión artificial para la determinación de tres familias de macroinvertebrados acuáticos

Sara Ospina Arcila<sup>1</sup>, David Stephen Fernández Mc Cann<sup>2</sup>, Juan Pablo Serna López<sup>3</sup>, Néstor Jaime Aguirre Ramírez<sup>4</sup>

1. Colombia. Grupo Gepar-Geolimna, Universidad de Antioquia; sara.ospinaa@udea.edu.co

Los macroinvertebrados acuáticos sirven como bioindicadores para evaluar la calidad del agua y son ampliamente usados en biomonitoreos participativos. Uno de los retos en el estudio de dichos organismos es la clasificación taxonómica, ya que esta se realiza actualmente de manera manual mediante un estereomicroscopio y un taxónomo experto. Actualmente existen algoritmos de visión artificial que permiten realizar la clasificación de imágenes de manera automática, reduciendo el tiempo y dinero invertido en dicho proceso. El presente trabajo desarrolla un modelo de visión artificial, en el que se comparan varios métodos de deep learning para la identificación de las familias de macroinvertebrados Baetidae, Elmidae e Hydropsychidae. Para esto se utilizó un banco de imágenes generado mediante fotografías de organismos presentes en la quebrada La Ayurá, ubicada en el municipio de Envigado, departamento de Antioquia, Colombia. Para la toma de las fotografías se utilizó un estereomicroscopio, considerando aspectos como el color del fondo y la posición del organismo (dorsal, lateral y frontal). Con las imágenes recolectadas se realizó el entrenamiento, validación y prueba de los modelos, eligiendo el mejor resultado mediante métricas como la matriz de confusión, construyendo además una interfaz de usuario que facilite su uso. Los resultados se muestran indicando el porcentaje de similitud a la clase a la cual pertenece.

## IMPACTOS ANTROPOGÉNICOS

### 2023-158 Patrones de incorporación de microplásticos en estuches larvales y pupales de *Limnephilus* (Trichoptera: Limnephilidae)

Andrés Arias-Paco<sup>1,2</sup>, Monika Springer<sup>1,3,4</sup>

1. Costa Rica. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica; ar.paco98@gmail.com
2. Costa Rica. Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular (CIBCM), Universidad de Costa Rica.
3. Costa Rica. Museo de Zoología, Centro de Investigación en Biodiversidad y Ecología Tropical (CIBET), Universidad de Costa Rica.
4. Costa Rica. Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Universidad de Costa Rica.

Los microplásticos (MP) son una problemática omnipresente en el ambiente. Sin embargo, la investigación sobre los efectos de los microplásticos en organismos invertebrados de ecosistemas dulceacuícolas es relativamente poca. El objetivo de esta investigación es estudiar los patrones de incorporación de MP por larvas de tricópteros en el neotrópico. Se recolectaron 30 larvas de *Limnephilus* de IV y V instar en el Cerro de la Muerte, Costa Rica (2764 msnm). Luego se trasladaron al laboratorio de entomología de la UCR, donde se aclimataron por 72 horas. Las larvas fueron inducidas a abandonar sus estuches naturales, y se depositaron 5 en cada uno de los siguientes tratamientos: 100% MP, 75% MP, 50% MP, 25% MP y 0% MP, donde el resto del porcentaje correspondía a materia orgánica. En un sexto tratamiento se depositaron 5 larvas con sus estuches originales en un sustrato 50% MP. Los MP consistían en una mezcla proporcional de PET, de 4 colores: naranja, azul, transparente y verde. Se encontró que las larvas de todos los tratamientos construyeron sus estuches incorporando MP, y por lo general, tenían un mayor peso que los estuches naturales y los del grupo control. Además, los MP de color naranja fueron más incorporados en los estuches. También se observó la incorporación de MP en las casas pupales. La incorporación de MP en todos los tratamientos tiene consecuencias importantes porque los MP pueden acumular químicos que afectan a los organismos. El hecho de que los estuches de MP sean más pesados que los naturales, podría significar un problema en la movilidad de las larvas sobre el sustrato, lo que conlleva un mayor desgaste energético. Por último, el incorporar MP en estructuras fijas como las casas pupales, los puede hacer más llamativos a la vista de depredadores visuales como peces.

### 2023-72 Estructura y composición de macroinvertebrados bentónicos expuestos a múltiples estresores en la cuenca mediterránea del río Claro, Chile

Alfredo Ulloa-Yáñez<sup>1,2,3</sup>, Juan Martín<sup>1</sup>, Irma Vila<sup>2</sup>, Rodrigo Santander<sup>1</sup>, Francisco Gómez-Capponi<sup>1</sup>, Patricio de los Ríos-Escalante<sup>3,4</sup>, Carlos Esse<sup>1</sup>, Francisco Correa-Araneda<sup>1</sup>

1. Chile. Unidad de Cambio Climático y Medio Ambiente (UCCMA), Instituto Iberoamericano de Desarrollo Sostenible (IIDS), Universidad Autónoma de Chile; alfredo.ulloadel95@gmail.com
2. Chile. Escuela Postgrado, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago.





## 2023-134 Forest buffer-strips mitigate the negative impact of oil palm plantations on stream communities

Oscar Alberto Rojas-Castillo<sup>1,4</sup>, Sebastian Kepfer-Rojas<sup>2</sup>, Natalia Vargas<sup>3</sup>, Dean Jacobsen<sup>1</sup>

1. Dinamarca. Freshwater Biology Section, Department of Biology, University of Copenhagen
2. Dinamarca. Forest, Nature and Biomass Section, Department of Geosciences and Natural Resource Management, University of Copenhagen.
3. Guatemala. Centro de Estudios del Mar y Acuicultura, Universidad de San Carlos de Guatemala.
4. Guatemala. Escuela de Biología, Universidad de San Carlos de Guatemala; oscar.rojas.gua27@gmail.com

The global area cultivated with oil palm has doubled in the past two decades, causing deforestation, land-use change, freshwater pollution, and species loss in tropical ecosystems worldwide. Despite the palm-oil industry been linked to severe deterioration of freshwater ecosystems, most studies have focused on terrestrial environments, while freshwaters have been significantly less studied. We evaluated these impacts by contrasting freshwater macroinvertebrate communities and habitat conditions in 19 streams from primary forests (7), grazing lands (6), and oil palm plantations (6). In each stream, we measured environmental characteristics, e.g., habitat composition, canopy cover, substrate, water temperature, and water quality; and we identified and quantified the assemblage of macroinvertebrates. Streams in oil palm plantations lacking riparian forest strips showed warmer and more variable temperatures, higher turbidity, lower silica content, and poorer macroinvertebrate taxon richness than primary forests. Grazing lands showed higher conductivity and temperature, and lower dissolved oxygen and macroinvertebrate taxon richness than primary forests. In contrast, streams in oil palm plantations that conserved a riparian forest, showed a substrate composition, temperature, and canopy cover more similar to the ones in primary forests. These habitat improvements by riparian forests in the plantations increased macroinvertebrate taxon richness and maintained a community resembling more the one in primary forests. Therefore, the conversion of grazing lands (instead of primary forests) to oil palm plantations can increase freshwater taxon richness only if riparian native forests are safeguarded

## 2023-107 Influence of land use on the structure and functional diversity of aquatic insects in neotropical streams

Tássia j. Malacarne<sup>1</sup>, Nilmara r. Machado<sup>2</sup>, Yara Moretto<sup>3</sup>

1. Brasil. Postgraduate Program in Environmental Engineering and Technology (PPGETA). Federal University of Paraná (UFPR); tassia\_jm@hotmail.com
2. Brasil. Postgraduate Program in Aquaculture and Sustainable Development (PGADS). Federal University of Paraná (UFPR).
3. Brasil. Biodiversity Department, Federal University of Paraná (UFPR).

Anthropogenic action has often negatively impacted aquatic environments, through the growth of the urbanization and the agriculture/livestock areas, that has being the main factors responsible for the degradation of water bodies. The main of this project was to analyze temporally (during dry and

rainy hydrological periods) and spatially (urban, rural and minimally impacted areas) the structure and functional dynamics of the benthic aquatic insect's community. Land cover characterization of the stream surroundings was done using the QGIS program. Sediment samples for grain size analysis and physical and chemical water variables were collected. Biological samples were made in triplicates in all collection sites for further identification and functional categorization, totaling 23 categories, distributed in 6 functional traits. Three functional diversity indices were used: functional richness (FRic), functional equitability (FEve) and functional dispersion (FDIs). A total of 13,019 individuals were identified and distributed in 45 families, of which the EPT group showed the highest taxon richness value. The highest abundance was recorded in the dry season. In the rainy season, there was a significant decline in total abundance and richness of families, but urban streams showed an increase in Diptera, species indicators in impacted streams. Rural streams showed a reduction in Diptera and an increase in Odonata, Coleoptera, and EPT. Diversity indices differed in streams with different degrees of occupation and Shannon-Wiener diversity, functional richness, functional equitability and functional dispersion values were higher in rural and minimally impacted streams. Our studies pointed out that urbanization had a significant negative effect on aquatic insect diversity and that both the structure and functional traits differentiated local groups related to anthropogenic disturbances. Thus, our results showed the importance of including functional diversity, not only traditional diversity measures, in the evaluation of the real dimension of anthropogenic impacts on Neotropical streams.

## 2023-92 Responses in macroinvertebrate biodiversity to land cover gradients in Middle and Lower Cauca basin, Colombia

Alejandra Correa<sup>1</sup>, Fernando J Muñoz-Quesada<sup>1</sup>

1. Colombia. Instituto de Biología, Universidad de Antioquia; bioaleja0508@gmail.com

There is no evidence of previous research on landscape changes and habitat degradation altering spatial and temporal richness patterns of macroinvertebrate communities along the middle and lower Cauca basin in Colombia. The purpose of this study is to describe patterns of temporal and spatial richness of freshwater macroinvertebrates. Compiled data from the ongoing monitoring program of macroinvertebrates at 92 sites along the middle and lower Cauca basin over a period of 4 years was utilized as well as data on in-situ habitat characterization. We classified the sites into rural and urban based on Corine Land Cover Colombia, water-use, and reach- scale anthropogenic disturbance. Macroinvertebrate richness had a slightly increase between 2019 and 2020 for all sites. However, it declined from 2020 onwards. Site-level diversity reached the peak in rural waters in 2019, and in urban waters from 2020 onwards. Presence of sensitive orders was greater in rural waters and showed the highest richness values during 2020 and 2021. Conversely, tolerant taxa were mostly spread over all sites for both categories. Overall, this study revealed more natural habitat conditions enhance macroinvertebrate richness along the middle and lower basin of Cauca River, in particular for lotic systems. This provided further insights to understand land-use effects on tropical Andes freshwater systems.





departamento. Esta cuenca abarca nacimientos y lagunas de alta montaña fundamentales para su sostenimiento, los cuales se ven amenazados por las actividades productivas desarrolladas en estas zonas, dentro de las que se destacan la ganadería y producción de papa. Teniendo en cuenta la necesidad de estudios que permitan entender los efectos de dichas actividades sobre estos ecosistemas, el presente trabajo tuvo como objetivo determinar la salud ecológica de las microcuencas de la parte alta del río Chinchiná a partir de bioindicadores acuáticos (macroinvertebrados), parámetros fisicoquímicos e hidromorfológicos. Para lograrlo, se realizó un muestreo en 10 quebradas en diferentes gradientes ambientales asociados a matrices agrícolas y/o ganaderas, en donde se evaluó la calidad del agua mediante la colecta de macroinvertebrados acuáticos (red D y Surber), protocolos de evaluación de calidad de hábitat (asociados principalmente a la vegetación ribereña), además de parámetros fisicoquímicos e hidrobiológicos complementarios. Se comparó la riqueza, abundancia y composición de macroinvertebrados en todas las estaciones de muestreo y su relación con los parámetros fisicoquímicos e indicadores de integridad física. Como resultado, se obtuvo que quebradas con mayor integridad de hábitat, presentaron mayor diversidad de macroinvertebrados acuáticos y una mejor calidad de agua. Lo anterior sugiere que la presencia de vegetación ribereña, ayuda a amortiguar los efectos de los diferentes usos de suelo asociados a las actividades agrícolas y ganaderas.

## 2023-148 Índice de integridad biótica con macroinvertebrados acuáticos para los ríos del Alto Balsas (IIBAB)

Perla Edith Alonso-EguíaLis<sup>1</sup>, Favio César Avilez-Avila<sup>2</sup> & Karla Ameyalli Vázquez-Servín<sup>2</sup>

1. México. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

2. México. Posgrado en Ciencias y Tecnología del Agua; pteroestigma@gmail.com

Entre las herramientas de biomonitorio mejor aceptadas se encuentran los índices de integridad biótica ya que permiten explicar la variabilidad funcional y estructural de un ecosistema fluvial. El objetivo de este trabajo fue generar un índice de integridad biótica para las cuencas del alto Balsas, que es la tercera más grande de México. El trabajo incluyó muestreos multianuales y temporales en las cuencas de los ríos Amatzinac, Cuautla y Yauatepec, en un periodo del 2014-2019, en 26 sitios de monitoreo. Se realizó la caracterización fisicoquímica con base en 27 parámetros, una caracterización biológica del ensamble de macroinvertebrados acuáticos con métricas asociadas a la riqueza, taxones tolerantes e intolerantes a la contaminación y grupos funcionales alimenticios, y se aplicaron tres índices de evaluación ambiental: 1) Índice de calidad de Bosque de ribera, 2) Índice de valoración por perturbación y 3) Índice biótico de Familias. Las condiciones de referencia se establecieron mediante análisis exploratorios de agrupación: análisis de correlación canónica (ACC) y análisis de componentes principales (CAP) con los índices de evaluación ambiental y la densidad de los macroinvertebrados. Como resultados, el índice se integró por las métricas de Equitatividad de Brillouin, Porcentaje de Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera y Odonata (Gomphidae) (%EPTO), porcentaje de

Ephemeroptera (%E), porcentaje de Chironomidae (%Ch) y porcentaje de Thiaridae-Corbiculidae (%ThC) como consideración especial para especies introducidas, porcentaje de colectores recolectores (%CR), porcentaje de filtradores (%F) , porcentaje de fragmentadores (%Fr), y el IBF, se le calculó la eficiencia discriminativa de cada métrica y con base en los percentiles 75 y 25 se establecieron cinco categorías de clasificación para el IIBAB

## 2023-43 Efemerópteros, Tricópteros y Plecópteros (Arthropoda: Insecta) de una cuenca Andina Colombiana: Aspectos Taxonómicos y Ecológicos

Jhonatan Alexander Ospina Rodríguez<sup>1</sup>, Jeremy Elías Cardona Tocora<sup>1</sup>, Ingrid Tatiana Cárdenas Espitia<sup>1</sup> y Gladys Reinoso Florez<sup>1</sup>

1. Colombia. Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima; jaospinar@ut.edu.co

Los macroinvertebrados son un componente relevante dentro de los ecosistemas dulceacuícolas dado que cumplen diversas funciones ecológicas de especial importancia. Los órdenes Ephemeroptera, Plecoptera y Trichoptera (EPT) son ampliamente estudiados y utilizados como bioindicadores debido a su estricta tolerancia ecológica que es influenciada por las condiciones fisicoquímicas del agua y el área de vegetación riparia, factores clave para el desarrollo de estos organismos. En la cuenca del río Anaime en el municipio de Cajamarca (Colombia) se ha desarrollado históricamente la agricultura y ganadería, alterando las condiciones naturales del paisaje ripario y posiblemente la calidad del agua. Teniendo en cuenta lo anterior, se evaluó la diversidad de macroinvertebrados acuáticos de los órdenes Ephemeroptera, Trichoptera y Plecoptera en tres tramos del río Anaime, en dos periodos climáticos contrastantes. Se realizó la colecta a través de métodos cuantitativos (Red Surber) y cualitativos (Red pantalla y colecta manual). Se hizo medición de parámetros fisicoquímicos y levantamiento de información geográfica de los bosques riparios mediante fotogrametría aérea usando un vehículo aéreo no tripulado (UAV). Los resultados mostraron durante el periodo lluvioso una mayor abundancia y diversidad de organismos en los tres grupos, posiblemente por mayor disponibilidad de materia orgánica, nutrientes y organismos arrastrados por las lluvias desde los tributarios. El orden Ephemeroptera, de hábitos detritívoros y herbívoros principalmente, fue el más abundante y diverso, dado que su mayor riqueza se encuentra en los trópicos. Baetidae fue la familia más representativa, seguida de Leptohyphidae, Hydropsychidae y Perlidae; los géneros más abundantes fueron Americabaetis y Smicridea. La estación 2 presentó mayores valores del índice EPT (68,67) lo cual se puede relacionar con las buenas condiciones fisicoquímicas del agua y mayor cantidad de área riparia circundante. A pesar de las presiones antrópicas el río Anaime tiene condiciones ambientales adecuadas para el desarrollo de los grupos EPT.

## 2023-120 De objetos a sujetos de ciencia: humedales digitales como experiencia de ciencia ciudadana

Irene Aguer<sup>1</sup>, Melina Celeste Crettaz Minaglia<sup>1</sup>, Elizabeth Valentina Avila Hernández<sup>1</sup>, Gimena Paredes<sup>1</sup>, Diamela Gianello<sup>1</sup>, Macarena Rein<sup>1</sup>

1. Argentina. Laboratorio de Indicadores Biológicos y Gestión Ambiental de Calidad de Agua, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos; crettaz.melina@uader.edu.ar

La provincia de Entre Ríos, al centro-este de Argentina, cuenta con más de 7000 cuerpos de agua permanentes y temporales como ríos, arroyos, cañadas, bañados, charcas y lagunas. A pesar de ello, se cuenta con escasa información de línea de base ambiental contrastando con la alta demanda social por conocer la salud de los cuerpos de agua de la región. En el año 2012, iniciamos las primeras investigaciones a través de bioindicadores en el río Gualeguaychú y continuamos al día de hoy. Nuestro proyecto, Humedales Digitales, tiene el propósito de hacer accesible la información sobre los cuerpos de agua de la cuenca del río Gualeguaychú y, a la vez, permitir que la ciudadanía participe con sus registros. Para ello, se creó una plataforma digital con información georreferenciada sobre los humedales en un mapa y un sistema de formulario digital para que la ciudadanía agregue sus registros ya sean fotografías, videos, descripciones o comentarios. Cuando se hace un registro, esa información es validada por nuestro equipo de trabajo y, luego de esa instancia, es cargada y visible para todos en la plataforma. De esa manera, articulando diferentes áreas disciplinares como las ciencias ambientales, biología y tecnología de la información, y mediante la utilización de dispositivos de uso común en la actualidad, como los teléfonos móviles, se permite tener un mayor alcance y participación. Además, se han realizado diferentes actividades con escuelas articulando con nuestro proyecto AguaConCiencia, que, sumadas a otras estrategias de comunicación a nivel local como charlas y seminarios, permitieron difundir y hacer conocer a Humedales Digitales. Hasta el momento, el proyecto presenta gran acogida por la ciudadanía, la cual ha adquirido un rol activo en este, lo que posibilita involucrarnos y que nuestras voces sean escuchadas por igual bajo un objetivo común que es el de cuidar nuestra agua.

## 2023-123 Cuenca del río Sinaloa, Sinaloa: influencia de actividades antropogénicas

Guadalupe Durga Rodríguez Meza<sup>1</sup>, Ana Elsi Ulloa Pérez<sup>1</sup>, Uziel Fernando Aguilar Acosta<sup>2</sup>, Celestino Vargas Ramírez<sup>1</sup> y Antonio López López<sup>1</sup>

1. México. Instituto Politécnico Nacional-CIIDIR Sinaloa; gmeza@ipn.mx

2. México. Universidad Autónoma de Durango.

La calidad y cantidad del recurso hídrico de las cuencas son un tema prioritario, por los servicios ecosistémicos que proveen. En el estado de Sinaloa, el río Sinaloa (12,678 km<sup>2</sup> superficie) permite amplia diversidad biológica, riego agrícola de 213,000 ha físicas para la producción de granos y hortalizas, la actividad acuícola, entre otras. Sin embargo, el impacto antropogénico es evidente con el incremento de los asentamientos humanos, las actividades productivas (ganadería, agricultura, industrial), que resaltan con la sequía que se registra. El objetivo del estudio fue conocer el efecto de

las actividades antropogénicas en la cuenca del río Sinaloa. Para ello, se realizaron varias colectas de agua, suelos y sedimentos, para análisis de pH, coliformes fecales y totales (NOM-AA-042-SCFI-2005), nutrientes (Strickland y Parsons, 1972), metales (Fe, Cu, Ni, Zn, Pb, Mn, Cd) (NOM-AA-051-SCFI-2001). Los resultados muestran que la calidad de agua en algunos sitios (Guasave, Bamoa, Naranjo, Bacubirito, Sinaloa de Leyva) se ve afectada por los asentamientos humanos y la actividad ganadera (coliformes fecales y DBO5), además contribuyen con nutrientes que favorecen la presencia de plantas acuáticas (lirio acuático, lechuga de agua y junco) y algunos metales. Los riegos agrícolas como lluvias de temporada favorecen el arrastre de material particulado como contaminantes al cauce del río y a la zona marina contigua. Las concentraciones en los sedimentos de metales (Fe, Mn, Ni y Zn) no sobrepasaron los valores que reportan en otras localidades. A lo largo de la cuenca, es notoria la presencia de residuos sólidos urbanos (RSU) en varios sitios, que quedan expuestos a los factores ambientales como a la combustión, que afectan el entorno con emisión de gases, fauna nociva, cambios en el suelo, la fauna silvestre, entre otros, que es un serio problema a nivel mundial por el efecto en los ecosistemas.

## 2023-117 Expansión de una invasión incipiente de plantas flotantes en un humedal tropical en Chetumal, México

Christian Moyses Huix<sup>1</sup>, Sergio Cohuo Durán<sup>1</sup>, James Leary<sup>2</sup>

1. México. Tecnológico Nacional de México; chris94huix@gmail.com

2. Estados Unidos. University of Florida.

La Sabana es un humedal de agua dulce ubicado en la interfaz urbana de la ciudad Chetumal, México. Es hábitat de especies de peces aprovechados para el consumo, junto con muchas otras aves y reptiles. En la última década la contaminación antropogénica ha provocado severas reducciones en la calidad del agua. Coincidentemente, en 2017 se reportó la invasión inicial de la lechuga de agua (*Pistia stratiotes* L.), que se expandió rápidamente a través de este lago hipereutrófico. Posteriormente, en 2021 se detectó otra invasión temprana del jacinto de agua (*Pontederia crassipes* L.). Las infestaciones de plantas acuáticas flotantes (PAF's) pueden provocar una amplia gama de impactos hidrológicos, ecológicos y socioeconómicos. Aquí demostramos la oportunidad de capturar una invasión incipiente de plantas a través de la teledetección satelital. Recolectamos imágenes de la constelación Sentinel-2 de 2017 a 2023 (n= 57). Usamos el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) y métodos de Clasificación Supervisada (SC) para discriminar la cobertura de PAF's dentro del límite del agua. En 2021, *P. stratiotes* alcanzó una cobertura máxima de 24.7 ha, mientras que *P. crassipes* alcanzó rápidamente las 13 ha en 2022. La cobertura fluctuó, pero mostró una tendencia de crecimiento positiva de la cobertura total de las especies de PAF's (prueba de Mann Kendall  $z = 4.5$ ). La biomasa reveló que *P. crassipes* es mayor con  $10.9 \pm 2.3$  kg/m<sup>2</sup> que *P. stratiotes* con  $6.5 \pm 2.1$  kg/m<sup>2</sup>. La densidad de *P. crassipes* vario entre  $58.7 \pm 19.0$  ind/m<sup>2</sup> a  $87.3 \pm 16.3$  ind/m<sup>2</sup> (Mann-Whitney  $p < 0.05$ ), mientras que *P. stratiotes* presento  $97.7 \pm 16.8$  ind/m<sup>2</sup> (Mann-Whitney  $p > 0.05$ ). El manejo de esta invasión ha demostrado ser difícil y podría ser potencialmente

contraproducente. Este estudio de la dinámica poblacional del PAF's contribuirá a un plan de restauración más completo.

## 2023-135 Panorama actual de la invasión de la langostilla roja (*Procambarus clarkii*) en Colombia

Ada Acevedo-Alonso<sup>1</sup>

1. Colombia. Corporación Autónoma Regional de Boyaca (CORPOBOYACA); adacevedoal@unal.edu.co

Casi después de 40 años de la introducción de la langostilla roja (*Procambarus clarkii*) con fines acuícolas en el departamento del Valle del Cauca, esta especie reconocida como invasora alrededor del mundo se ha dispersado a lo largo del río Palmira y de manera mas preocupante en el altiplano Cundiboyacense, comprendiendo las cuencas de los ríos Bogotá, Chicamocha y Suarez, e incluyendo humedales, embalses, reservorios y parques recreativos. Aunque los efectos negativos de su presencia en los ecosistemas dulceacuícolas son altamente conocidos, las estrategias de manejo, prevención y control sobre esta especie han sido insuficientes. Por lo anterior, desde el año 2019 CORPOBOYACA ha venido adelantando actividades en encaminadas a entender y crear un plan de manejo de *Procambarus clarkii*. A través de una aproximación al estudio poblacional de esta especie invasora en los años 2021 y 2022 se logró identificar como riesgos principales la disminución de recursos pesqueros, la afectación de estructuras de contención y la disminución de calidad de agua. También se identificó como mayor vía de invasión la traslocación humana con fines de control de macrófitas, cría y consumo, por lo cual también se reconoce a esta langostilla como un riesgo alto a la salud pública. Para el año en curso se están llevando a cabo jornadas de sensibilización, jornadas de captura masiva y continua en los cuerpos de agua lenticos, identificados como los de mayor riesgo de dispersión y estrategias de monitoreo conjunta con diversos actores medioambientales a fin de frenar la dispersión de esta especie.

## POSTERS

## COMUNIDADES

## 2023-12 Diversidad estructural, funcional y filogenética del ensamble de macroinvertebrados en el río Escanela-Jalpan, Querétaro México

Alexis Joseph Rodríguez-Romero<sup>1</sup>, Jacinto Elías Sedeño-Díaz<sup>2</sup>, Eugenia López-López<sup>1</sup>

1. México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional; ajrdriaguez@ipn.mx

2. Coordinación Politécnica para la Sustentabilidad del Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México

El estudio de la diversidad biológica tiene tres dimensiones; la diversidad estructural (cuantos y en que abundancia están los miembros de un ensamble), la diversidad funcional (el papel ecológico que desempeñan) y la diversidad filogenética (proceso evolutivo del ensamble). Desde hace algunos años y aún de manera reciente se ha mencionado que el análisis de estas dimensiones de la diversidad en el ensamble de macroinvertebrados no ha sido del todo abordada. El objetivo del trabajo consistió



en analizar el ensamble de macroinvertebrados acuáticos a lo largo de cinco sitios de estudio del río Escanela-Jalpan bajo las tres dimensiones de la diversidad y su relación con la caracterización fisicoquímica de la calidad del agua, la calidad del hábitat y los usos de suelo. Se encontró que existe un patrón claro en los diferentes niveles de diversidad en correspondencia a los sitios de estudio; obteniendo valores bajos en cualquier dimensión en los sitios de mayor perturbación ambiental y peor calidad del agua. Sin embargo, la diversidad funcional y filogenética permitieron evidenciar aspectos más particulares que la diversidad estructural pasa por alto. En el caso de la diversidad funcional se encontró que los sitios de mayor perturbación redujeron significativamente su espacio funcional multidimensional y en el caso de la diversidad filogenética se encontró que un sitio a lo largo del río ofrece condiciones que reflejan su mayor diversidad y que podría ser considerado como una zona de conservación. El análisis de estas dimensiones de la diversidad nos permite detectar procesos de filtrado ambiental desde el punto de vista de las funciones y detectar cuales ensamblajes albergan un mayor proceso evolutivo desde el punto de vista de su diversidad filogenética.

### 2023-61 Variación altitudinal de los macroinvertebrados acuáticos en la cuenca Quilca chili, Arequipa, Perú.

\*Pastor Coayla Peñaloza<sup>1</sup>, Andre Alexander Cheneaux Díaz<sup>1</sup>, Cynthia Brizeth Chambi Quicara<sup>1</sup>, Melissa Edith Maldonado Colque<sup>1</sup>, Gonzalo Moises Huisa Aguilar<sup>1</sup>, Ingrid Catherine Cáceres Benavente<sup>1</sup>, Maritza Gabriela Maquera Ccahua<sup>1</sup>, Mauro Cesar Cáceres Olcón<sup>1</sup>, Fernando Valentín Cobo Gradín<sup>2</sup>

1. Perú. Universidad Nacional de San Agustín (UNSA). Laboratorio de Hidrobiología; acheneaux@unsa.edu.pe.
2. España. Universidad Santiago de Compostela. Área de Zoología.

La cuenca Quilca-Chili es una de las principales cuencas hidrográficas de la vertiente del pacifico en el sur del Perú, debido a su ubicación estratégica e importancia socioeconómica. El objetivo del estudio fue determinar la variación de la estructura comunitaria de macroinvertebrados acuáticos en relación a la gradiente altitudinal de la cuenca. Se realizaron dos muestreos (junio y octubre del 2022) en 26 estaciones entre los 0 y 4100 msnm, la colecta de macroinvertebrados acuáticos se realizó con una Red Surber de 500 um. Se obtuvieron en total 45,402 macroinvertebrados, pertenecientes a 38 familias y 51 géneros. Altitudinalmente en el estrato de 0 - 1100 msnm, se registraron 32 géneros siendo Polypedilum (52,32%) el más representativo y el tipo de sustrato característico fue arenoso y rocoso. De los 1100 - 1300 msnm, se identificaron 36 géneros, donde la mayor abundancia la obtuvieron Camelobaetidius (16,84%), Polypedilum (15,96%) y Metrichia (12.84%), sobre un sustrato de tipo rocoso con guijarros. Entre las estaciones con una altitud de 1300 - 1700 msnm, se registró la mayor riqueza con 39 géneros, siendo los más abundantes Camelobaetidius (24,91%) y Simulium (23,10%), además es el único estrato donde solo se registra a la familia Aeshnidae, el sustrato dominante fue pedregoso, arenoso con una mayor vegetación. Dentro de los 1700 - 2700 msnm se presenta la menor riqueza con 27 géneros, de los cuales Heleobia (48,54%) fue el más abundante, el sustrato fue similar al nivel altitudinal anterior. En las estaciones con mayor altitud (2700 - 4100

msnm), se identificaron 29 géneros con una mayor representatividad de Simulium (34,58%) y Metrichia (18,37%), en este estrato se encontraron copépodos y el sustrato fue pedregoso – arenoso.

### 2023-143 Listado de macroinvertebrados acuáticos continentales de Colombia

Denis Mairu Hincapié-Montoya<sup>1,2</sup>, Luisa Fernanda Alvarez-Arango<sup>1,3</sup>, José Andrés Posada-García<sup>1,4</sup>

1. Grupo Taxón-MIA; mairu03@gmail.com
2. Francia. Profesional independiente.
3. Colombia. Jubilada Universidad Católica de Oriente.
4. Colombia. Fundación Natura.

En Colombia, la información sobre la diversidad de macroinvertebrados acuáticos continentales está fragmentada, dispersa y no es similar para todos los grupos. Además, la falta de taxónomos especializados genera en muchos casos información deficiente. De esta forma, no existen datos compilados y actualizados sobre las especies y géneros de macroinvertebrados del país. Con el objetivo de organizar, recopilar y divulgar las especies registradas para el país, según la literatura disponible, se revisaron catálogos, listados regionales, nacionales y mundiales, descripciones originales, primeros registros y bases de datos como GBIF y se elaboró un listado taxonómico de referencia que se incluyó en el SiB Colombia. Éste listado incluye información consolidada de 327 fuentes publicadas entre 1936 y 2022 y fue validado mediante herramientas como OpenRefine y Global Names Resolver. Los 2592 registros consolidados se distribuyeron en cuatro filos que comprenden diez clases, 25 órdenes, 134 familias, 676 géneros, y 1878 especies. Los platelmintos comprendieron una familia, un género y cuatro especies. Los anélidos estuvieron conformados por dos clases, tres órdenes, cinco familias y 14 géneros. Los moluscos se distribuyeron en siete órdenes, 13 familias, 37 géneros y 70 especies. Entre los artrópodos, los decápodos presentaron seis familias, 30 géneros y 128 especies y los insectos registraron nueve órdenes, 104 familias, 585 géneros, y 1669 especies. Los departamentos con mayor riqueza fueron Antioquia (n=487) y Valle del Cauca (n=458), seguidos por Cundinamarca (n=412), Meta (n=355), Chocó (n= 295) y Tolima (n=284). Por el contrario, Guainía (n=10), San Andrés y Providencia (n=35), Vichada (n=36), Guaviare (n=37) y Sucre (n=39) presentaron la menor riqueza. Muchos registros no presentaron localidad definida en el país. Estos datos permiten detectar vacíos de información sobre la diversidad de macroinvertebrados acuáticos continentales y consolidar el inventario nacional de biodiversidad.

### 2023-136 Deriva de macroinvertebrados acuáticos en periodo de aguas bajas en el río Tota (Boyacá, Colombia)

Ednna María Sánchez Cuitiva<sup>1</sup>, María Sofía Nossa Ramos<sup>1</sup> y María Isabel Castro Rebolledo<sup>1</sup>

1. Colombia. Universidad de La Salle; esanchez04@unisalle.edu.co

La deriva cumple un papel importante frente a la dinámica tanto trófica como fluvial del río. Es un fenómeno común en ecosistemas acuáticos que utilizan las comunidades para la colonización de



nuevos hábitats. El objetivo de este trabajo fue evaluar la deriva de los macroinvertebrados acuáticos en un ciclo diario en el período climático seco, en la zona media del río Tota, Boyacá. El muestreo de las variables fisicoquímicas y biológicas se realizó en un tramo (30 metros) de la zona media del río. Se recolectó el material cada 4 horas durante 24 horas mediante la utilización de 9 mallas de deriva cada una de 35 cm<sup>2</sup> de área. El oxígeno disuelto presentó un máximo valor a las 10:30 (6,54 mg l<sup>-1</sup>+0,05), mientras que la temperatura tuvo el valor más alto (20,93 °C +0,29) a las 14:30 horas; así mismo, el PO<sub>4</sub><sup>-3</sup> (mg l<sup>-1</sup>) registró el mismo valor de 0,25 (mg l<sup>-1</sup>) en diferentes horas. En general, se registran órdenes como Ephemeroptera (37%), Diptera (33%), Trichoptera (8,6%), Coleoptera (6,3%) y Hemiptera (4,4%), principalmente, siendo Baetidae (37%), Chironomidae (28%) y Simuliidae (4%) las familias más abundantes. Este trabajo demuestra que, en el período seco, debido a la disminución del flujo de agua, existe un aumento en la abundancia de organismos derivantes tales como Ephemeroptera y Diptera indicando la presencia de colonizadores a lo largo del río que garantiza un suministro energético para las comunidades acuáticas.

## 2023-59 Influencia de la vegetación ribereña sobre la diversidad filogenética de peces andinos, macrocuenca Orinoco, Colombia.

Acuña-Martínez, C.A.<sup>1</sup>, Pérez-Mayorga, M.A.<sup>1</sup> & Roa-Fuentes, C.A.<sup>1</sup>

1. Colombia. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Unidad de Ecología en Ecosistemas Acuáticos (UDESAs); cristian.acuna@uptc.edu.co

La vegetación ribereña brinda hábitats idóneos para la sostenibilidad de muchos organismos, en los peces, brinda espacios aptos para el desove, protección parental y refugio. Pretendemos determinar la influencia de la calidad de vegetación ribereña en la diversidad filogenética (DF) de peces en el río Garagoa, cuenca del Orinoco, Boyacá/Cundinamarca, Colombia. La colecta de peces se efectuó mediante pesca eléctrica y red de arrastre en 27 localidades, con ambientes lóticos y un rango altitudinal entre 500 a 2852 m.s.n.m., durante el año 2020. La DF se calculó mediante el índice de diversidad taxonómica ( $\Delta$ ) y el índice de distintividad taxonómica ( $\Delta^*$ ); para estimar la relación de la calidad ribereña con la DF, se usó el índice de la calidad de la vegetación de ribera Andina (QBR-And), incluido en el protocolo de evaluación de la Calidad Ecológica de los Ríos Andinos (CERA) (Acosta et al, 2009) y una regresión simple ( $R^2$ ) entre el índice QBR-And y  $\Delta$ ,  $\Delta^*$ . Las localidades con un bajo valor del índice QBR-And=0 (degradación extrema de la vegetación ribereña), presentaron altos valores de distintividad ( $\Delta^*=3.9$ ) y bajos valores diversidad ( $\Delta=0.8$ ); mientras que, localidades con valores altos del índice QBR-And=100 (vegetación de ribera sin alteraciones) mostraron valores más bajos de distintividad ( $\Delta^*=3.4$ ) y una diversidad mayor ( $\Delta=2.4$ ). Las correlaciones del índice QBR-And con  $\Delta$  y  $\Delta^*$  fueron positivas ( $\Delta R^2 = 0.13$  y  $\Delta^* R^2 = 0.4$ ), indicando, una mayor correlación entre QBR-And con  $\Delta^*$ . En localidades con QBR-And bajo se encontró una alta  $\Delta^*$  presuntamente, por la inclusión de especies exóticas y estas son poco emparentadas con las especies nativas. Un patrón semejante se reportó en un estudio sobre la calidad florística en valles húmedos de EUA usando la  $\Delta^*$  promedio (Jog & Bried, 2021). Esta investigación fue financiada por MinCiencias y la UPTC (SGI 2955), FFJC 404-2019, CDR 15464-2020.

## DIVERSIDAD Y TAXONOMÍA

### 2023-56 Coleopteros acuáticos (Adephaga) de diez humedales del Tolima-Colombia registrados en la Colección Zoológica CZUT

Ingri Tatiana Cardenas Espitia<sup>1,2</sup>; Gladys Reinoso Florez<sup>1,2</sup>

1. Colombia. Grupo de Investigación en zoología (GIZ), 2Maestría en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, Universidad del Tolima; itcardenases@ut.edu.co

Los coleópteros acuáticos son un grupo ampliamente diversificado, importantes en la dinámica de los ecosistemas gracias al papel como consumidores de algas, depredadores y recicladores de nutrientes. Debido a la sensibilidad a cambios en su entorno, se han posicionado como bioindicadores de la calidad del agua y por ende usados para programas de monitoreo y conservación. Dentro de estos ecosistemas acuáticos de interés se encuentran los humedales, importantes reservorios que en Colombia se han visto amenazados por diferentes factores entre ellos las actividades antrópicas que generan contaminación y desecamiento de los mismos. Teniendo en cuenta lo anterior, se realizó este estudio, enfocado a determinar la riqueza de los coleópteros acuáticos adultos diferentes a la familia Elmidae de diez humedales del departamento del Tolima (Humedal el Guarapo, Humedal Azuceno, Humedal laguna las Garzas, Humedal La Zapuna, Humedal Albania, Humedal el Suizo, Humedal Caribe, Humedal la Huaca, Humedal Lago La Saldaña y Humedal Laguna Gavilán), material depositado en la colección zoológica de la Universidad del Tolima CZUT. La determinación taxonómica se realizó hasta el nivel de género, se siguieron claves, descripciones e ilustraciones disponibles, teniendo en cuenta la mayor cantidad de caracteres diagnósticos y por último se realizó el cálculo de la abundancia y riqueza de géneros por cada uno de los humedales. Se determinaron 479 organismos, distribuidos en siete (7) familias y 22 géneros, valores correspondientes al 25% de las familias y el 14.3% de los géneros reportados para el país. Estos resultados evidencian la gran representatividad de los coleopteros acuáticos en ecosistemas estratégicos como los humedales, además de la importancia de las colecciones biológicas en el conocimiento y seguimiento del estado de grupos de especial interés como los coleópteros acuáticos y, por último, la gran potencialidad de los mismos, como evaluadores de la calidad del agua de estos ecosistemas.

### 2023-115 Diversidad de la entomofauna en ecosistemas acuáticos de la Serranía del Baudó, Chocó Biogeográfico, Chocó-Colombia

Zuleyma Mosquera-Murillo<sup>1</sup>, Mayrin M. Mosquera Mosquera<sup>2</sup>

1. Colombia. Universidad Tecnológica del Chocó. Facultad de Ciencias Naturales. Grupo de Limnología. zuleymamosquera@gmail.com

2. Colombia. Grupo de Limnología, Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Tecnológica del Chocó. mairinmosquera@gmail.com zuleymamosquera@gmail.com

Como parte del Chocó Biogeográfico, la serranía del Baudó (departamento del Chocó-Colombia) ha jugado un papel importante en la evolución de las biotas, incluyendo las acuáticas del norte de



Suramérica y del sur de Mesoamérica; sin embargo, se trata de una de las áreas más inexploradas de Colombia, en relación a las comunidades acuáticas y entre ellas la entomofauna. Dado los vacíos de información sobre esta importante comunidad, el objetivo de este estudio fue contribuir al conocimiento de la diversidad de insectos acuáticos presentes en ecosistemas acuáticos ubicados en esta importante región de Colombia. Se realizaron dos campañas de muestreo entre julio de 2021 y julio de 2022, a 11 ecosistemas acuáticos de primer y segundo orden, en el marco de la primera expedición biológica realizada a la zona. Las muestras fueron tomadas de hojarasca, piedras, vegetación ribereña y troncos del lecho, simultáneamente se midieron algunos parámetros fisicoquímicos e hidrológicos, para conocer las características del hábitat acuático. Se recolectaron 1671 especímenes, distribuidos en nueve órdenes, 34 familias y 59 géneros, los cuales constituyen los primeros registros de insectos acuáticos para la serranía del Baudó (Colombia). Trichoptera (34,35%) y Ephemeroptera (30,94%) presentaron la mayor densidad de organismos; mientras que Coleoptera es el orden de mayor riqueza con 5 familias y 13 géneros, seguido de Trichoptera con 9 familias y 12 géneros. El índice de Shannon-Weaver, presentó valores promedio de 2,54 bits/ind, mientras que la dominancia promedio fue de 0,12. La familia Xiphocentronidae (Trichoptera) y los géneros Xiphocentron, Leucotrichia y Metrichia (Trichoptera) y Traverella (Ephemeroptera) son reportados por primera vez para el departamento del Chocó, lo que amplía su distribución en el país a la costa pacífica. Las variables fisicoquímicas indicaron valores promedio de oxígeno disuelto de 8,39 mg. L-1, pH de 5,76 unidades en promedio, temperatura promedio de 25,48°C, conductividad entre 60 y 210  $\mu$ S/cm y caudal entre 0,29 y 1,61 m<sup>3</sup>.seg-1. Este estudio constituye el primer levantamiento taxonómico de insectos acuáticos en esta zona del Chocó biogeográfico y los resultados obtenidos enmarcan a esta zona como un importante reservorio de diversidad para la entomofauna acuática, por lo que es necesaria su conservación y protección.

### 2023-33 Odonatos (Insecta: Zygoptera) de la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT), Colombia

Paula Andrea Rodríguez Quintero<sup>1</sup>, Jenyfer Alexandra Rico Cárdenas<sup>1</sup>, Katherine Cañas Arbelaez<sup>1</sup> y Gladys Reinoso Florez<sup>1</sup>

1. Colombia. Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima; parodriguezqu@ut.edu.co

Los odonatos son un orden de insectos con aproximadamente 6000 especies. Está conformado por tres subórdenes: Anisoptera (libélulas), Zygoptera (caballitos del diablo), y Anisozygoptera. La importancia de los odonatos radica en que, al ser depredadores, regulan vectores de enfermedades, controlan plagas y contribuyen al flujo de energía dentro de un ecosistema. Además, debido a su sensibilidad son utilizados como bioindicadores para la calidad ambiental. El objetivo de este estudio fue determinar a nivel taxonómico los odonatos Zygopteros ninfas y adultos depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima CZUT. Se revisaron los géneros Argia (Fam.) y Hetaerina (Fam.) depositados en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT). Como parte de la metodología se hizo revisión y determinación del material objeto de estudio: Ninfas y adultos del infraorden Zygopteros proveniente de las colectas realizadas por el Grupo de



Investigación en Zoología (GIZ) en el Bosque Seco Tropical del Departamento del Tolima y que están depositadas en la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT) sede Ibagué- Tolima. Se revisaron 319 ninfas y 114 adultos de Zygopteros correspondientes a dos familias, Coenagrionidae con el género Hetaerina (132 ninfas y 29 adultos) y la familia Calopterygidae con el género Argia (187 ninfas y 85 adultos). La información obtenida en el presente estudio es muy relevante, es una base muy importante para el diseño de planes y programas de conservación de los odonatos y sus ambientes de desarrollo, ya que los Zygoptera son un grupo muy sensible para establecerse en medios intervenidos y además es de relevancia que todo este material biológico registrado en la CZUT fue colectado en Bosque Seco Tropical, áreas que están siendo muy impactadas por actividades antropogénicas.

### 2023-36 Odonatos (Insecta: Anisoptera) de la Colección Zoológica de la Universidad del Tolima, Colombia (CZUT)

Jenyfer Alexandra Rico Cárdenas<sup>1</sup>, Paula Andrea Rodríguez Quintero<sup>1</sup>, Katherine Cañas Arbelaez<sup>1</sup> y Gladys Reinoso Florez<sup>1</sup>

1. Colombia. Grupo de Investigación en Zoología, Universidad del Tolima; jaricoc@ut.edu.co

La representación de la riqueza mundial de odonatos para Colombia es del 7,2%, siendo así el quinto país con más especies de odonatos en Latinoamérica distribuidas en 11 familias con 437 géneros. Dada la importancia de este grupo, se desarrolló el presente estudio enfocado a determinar a nivel taxonómico los odonatos Anisopteros depositados en CZUT, su estado de preservación y efectuar la curaduría física de los ejemplares (géneros y/o especies) registrados. Para el caso de las ninfas del infraorden Anisoptera, se evaluaron 599 individuos distribuidos en 26 géneros de 3 familias; de los cuales se destaca la abundancia de organismos de los géneros Progomphus (98 individuos), Erythemis (23 individuos) y Dythemis (35 individuos). Así mismo, se revisaron 279 individuos, distribuidos en 3 familias y 10 géneros, donde se relevan los géneros Erythemis y Dythemis como los más representativos con 62 y 24 individuos respectivamente, mientras que de Progomphus solo se registra 1 individuo. Es importante resaltar que a pesar de que solo se registran 3 familias de las 11 reportadas para Colombia, la comunidad de Anisopteros registrados en la CZUT es relevante ya que solo se tienen registros de un ecosistema muy sensible, productivo y con alto impacto antropogénico como es el Bosque Seco Tropical del Tolima. La información de esta biota es una base muy importante para el diseño de planes y programas para el manejo y conservación de ésta importante recurso biológico y sus ambientes de desarrollo.

### 2023-60 Noteridae, gyridae y haliplidae (Coleoptera: Adephaga), región andina y Orinoquía de Colombia registrados en czut

Dany Alexandra Ninco Sanchez<sup>1</sup>; Ingrid Tatiana Cárdenas Espitia<sup>1</sup>; Gladys Reinoso Flórez<sup>1</sup>

1. Colombia. Universidad del Tolima, Grupo de Investigación de Zoología; danincos@ut.edu.co1



Los coleópteros acuáticos son macroinvertebrados que intervienen en el buen funcionamiento del ecosistema y debido a su amplia distribución en diferentes hábitats, permiten evaluar la calidad de los cuerpos de agua. Dentro del suborden Adephaga para el Neotrópico se reportan a las familias Gyrinidae, Haliplidae, Noteridae, Meruidae y Dytiscidae. Para el Neotrópico, se reportan 13 géneros para la familia Gyrinidae y cuatro géneros para Colombia, Noteridae se encuentra representado por 13 géneros para el Neotrópico y cinco para Colombia y finalmente, la familia Haliplidae reporta dos géneros para el Neotrópico y un único género para el país. Teniendo en cuenta la importancia de estas familias en la dinámica de los ecosistemas, se realizó el presente estudio orientado a determinar la riqueza y distribución de las familias Noteridae, Gyrinidae y Haliplidae (Coleóptera: Adephaga) depositados en la colección Zoológica de la Universidad del Tolima (CZUT) pertenecientes a los cuerpos de agua situados en la Región Andina y Orinoquía. Se determinaron 9 géneros, tres géneros para Gyrinidae (Enhydrus, Gyretes y Gyrinus), cinco géneros para Noteridae (Canthysellus, Hydrocanthus, Liocanthydrus, Suphis y Suphisellus) y Haliplidae estuvo representada por un género (Halipilus). Estos resultados corresponden al 75% de la riqueza de géneros de la familia Gyrinidae reportada para Colombia, mientras que Noteridae y Haliplidae estuvieron representados por el 100% de los géneros reportados para Colombia. Se destaca la gran representatividad del material de coleópteros acuáticos del suborden Adephaga, particularmente las familias Gyrinidae, Noteridae y Haliplidae en la Colección, información importante para fortalecer el conocimiento sobre la taxonomía y distribución de estos géneros en el país. Finalmente, se resalta el papel de las colecciones biológicas como repositorios de biodiversidad, permitiendo el uso de datos y el material biológico para aportar al conocimiento de grupos relevantes dentro de los ecosistemas acuáticos.

## 2023-157 Primer registro del género *Interocoris* La Rivers, 1974 (Heteroptera: Naucoridae) en Centroamérica y su distribución en Costa Rica

Federico Herrera<sup>1, 2</sup>, Darha Solano-Ulate<sup>3</sup> y Monika Springer<sup>3, 4</sup>

1. Costa Rica. Escuela de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Estatal a Distancia.
2. Costa Rica. Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional.
3. Costa Rica. Escuela de Biología, Museo de Zoología, Universidad de Costa Rica. darha.s.u@gmail.com
4. Costa Rica. Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad de Costa Rica.

La familia Naucoridae se distribuye mundialmente, encontrándose cuatro de las cinco subfamilias descritas con seis géneros reportados hasta la fecha en Centroamérica. El género *Interocoris* (Laccocorinae) es monotípico, registrado anteriormente solo para México. Se realiza el primer registro confirmado de *I. mexicanus* para Costa Rica y Centroamérica y se presentan descripciones complementarias a la original. Para la descripción, se realizaron mediciones e ilustraciones de los organismos recolectados en las cataratas de Llanos de Cortés y El Brasil, se compararon con el material tipo de la especie. Se describe por primera vez la morfología del ala, así como el estado ninfal V. Se recolectó y midió un macho y una ninfa de estadio V. Los especímenes encontrados coincidieron con las mediciones y



relaciones del material tipo de *I. mexicanus*, con algunas ligeras diferencias en proporciones y características morfológicas. Los individuos se recolectaron en paredes de cataratas de la vertiente del Pacífico, en conjunto con macroinvertebrados típicos de zonas higropétricas, por lo que se considera que están asociados a este microhábitat. Con este nuevo registro, se aumenta a seis los géneros de Naucoridae para Costa Rica, y a siete para Centroamérica.

## 2023-150 Ensamblaje taxonómico y funcional del Museo de Macroinvertebrados de la Universidad Católica de Cuenca

Carlos Padrón<sup>1,2</sup>, Paula Cordero<sup>1,2</sup>, Jazmín Salazar<sup>1,3</sup>, Carlos Matovelle<sup>1,2,4</sup>

Universidad Católica de Cuenca

En la valoración integral de la calidad de ecosistemas acuáticos se utilizan diferentes indicadores como los físicoquímicos y biológicos. Dentro de los indicadores biológicos, los macroinvertebrados bentónicos son los de mayor empleo, por la representatividad de las características del estado de un sistema acuático. Entre los beneficios del uso de los macroinvertebrados bentónicos, se encuentra una resolución taxonómica sencilla, que permite brindar una caracterización específica de la calidad del agua y su variación espaciotemporal. Por otra parte, las colecciones científicas como museos son cruciales para la caracterización y conservación de la biodiversidad, jugando un rol clave en la construcción de nuevo conocimiento. El análisis de las colecciones de biodiversidad permite completar vacíos de conservación y la identificación de eventuales amenazas para la biodiversidad. Por lo tanto, el presente trabajo, apoyado en herramientas de información geográfica y la estadística multivariada evalúa patrones taxonómicos y funcionales de las colecciones del Museo de Macroinvertebrados de la Universidad Católica de Cuenca y su distribución tiempo y espacio. De esta manera, se han reportado importantes variaciones en el ensamblaje de taxones y grupos funcionales entre diferentes condiciones bioclimáticas, dejando ver la sensibilidad de este grupo frente a los eventuales impactos del cambio climático.

## INSECTOS ACUÁTICOS Y SU ROL EN LA CONECTIVIDAD CON LOS SISTEMAS TERRESTRES

### 2023-133 Patrones de diversidad de larvas de Odonata en arroyos del Cerrado brasileño

Ana Paula Justino Faria<sup>1</sup>, Maria Fernanda Ribeiro Ferreira<sup>2</sup>, Lenize Batista Calvão<sup>3</sup> e Lucas Ramos Costa Lima<sup>1</sup>

1 Brasil. Universidade Estadual do Piauí, Núcleo de Pesquisas em Insetos Aquáticos, Campo Maior. anafariaecol@gmail.com

2 Brasil. Universidade Estadual do Maranhão, Centro de Estudos Superiores de Caxias, Laboratório de Entomologia Aquática.

3 Brasil. Laboratório de Ecologia e Conservação, Universidade Federal do Pará.

La creciente evidencia muestra que el paisaje tropical está siendo cada año más afectado por el desarrollo agrícola, ganadero, urbano e industrial, y estas actividades son algunos de los factores



responsables de la desestabilización del medio ambiente y la reducción de la biodiversidad. En este escenario, investigamos el efecto de los factores abióticos sobre la diversidad taxonómica y las características morfológicas de las larvas de libélula en un paisaje caracterizado por diferentes usos del suelo. Para desarrollar este estudio, realizamos muestreos de libélulas y cuantificamos variables de la estructura física de 33 arroyos distribuidos en el área de referencia, mosaico de usos del suelo, agricultura y urbanización. Adicionalmente, medimos 28 aspectos morfológicos de las larvas de libélula recolectadas en el muestreo de campo, los cuales se resumieron en siete índices morfológicos. Recolectamos 1.383 especímenes de larvas de libélula, distribuidos en cuatro familias y 26 géneros. Nuestros resultados mostraron que la condición ambiental de los arroyos varía entre los diferentes usos de la tierra y los factores ambientales como la temperatura del agua, el pH y los diferentes usos de la tierra son predictores determinantes para la composición de las libélulas, pero no tuvieron efecto en la riqueza de géneros. Los índices morfológicos no respondieron a la variación de las condiciones ambientales en los diferentes tipos de usos del suelo. Concluimos que los diferentes niveles de organización de la diversidad tienen diferentes respuestas a la condición ambiental de los arroyos en la sabana del Cerrado brasileño y que los índices morfológicos de las libélulas que utilizamos en este estudio no respondieron a esta variación. Por lo tanto, es necesario considerar diferentes medidas de diversidad y múltiples factores ambientales para definir medidas prácticas para la gestión, conservación y restauración de arroyos en el Cerrado brasileño.

## 2023-142 El hábitat determina los ensamblajes de larvas y adultos de Odonata en el Cerrado

Maria Fernanda Ribeiro Ferreira<sup>1</sup>, D. Silas Veras<sup>2</sup>, L. Ramos Costa Lima<sup>3</sup>, A. Justino Faria<sup>4</sup>

1 Brasil. Universidade Estadual do Maranhão, Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade, Ambiente e Saúde; mf035476@gmail.com

2 Brasil. Instituto Federal de Educação do Maranhão

3,4 Brasil. Universidade Estadual do Piauí, Campus Heróis do Jenipapo, Núcleo de Pesquisa em Insetos Aquáticos, Campo Maior.

El hábitat local lo afecta profundamente y es importante para la distribución de las libélulas, pero si se altera este hábitat, la diversidad de organismos sensibles a la perturbación ambiental puede reducirse sustancialmente, mientras que los más resistentes pueden persistir en el medio ambiente hasta cierto límite de perturbación. A pesar de que la calidad del hábitat del ecosistema acuático depende de la condición ambiental del paisaje circundante, lo que se ha observado en Brasil es una extensa degradación del paisaje por actividades antrópicas, como la agricultura, la ganadería y la urbanización. En este estudio investigamos la importancia de las condiciones ambientales para la distribución de los ensamblajes de larvas y adultos de Odonata. Muestreamos individuos en 10 arroyos de la cuenca del río Itapecuru cuya condición ambiental fue analizada mediante el Índice de Integridad del Hábitat (IIH). Adicionalmente, medimos en cada quebrada cuatro variables de calidad del agua y dos variables de la estructura física de la quebrada, totalizando siete variables ambientales. Los arroyos mostraron una variación en la integridad del hábitat, observándose arroyos perturbados con buena integridad (referencias). La temperatura del agua y el pH influyeron en la riqueza de larvas

de libélula, pero no en la abundancia de géneros. Para los adultos, la temperatura influyó en la abundancia y ninguna variable influyó en la riqueza. Hubo disimilitud en la composición de inmaduros y adultos entre arroyos con menor y mayor integridad de hábitat. Concluimos a partir de estos resultados que la etapa de vida de las libélulas individuales y la medida de diversidad pueden tener respuestas complementarias a la condición ambiental de los arroyos. Así, las acciones de conservación o restauración del ecosistema deben ser propuestas a partir de un análisis conjunto de diferentes medidas de diversidad y etapas de vida de los organismos.

## 2023-155 Composición de macroinvertebrados acuáticos en un río intermitente del semiárido brasileño

Jéssica Camilla da Silva Vieira de Araújo<sup>1</sup>, Carla Ferreira Rezende<sup>2</sup>

1. Brasil. Laboratorio de Ecología y Ecosistemas Acuáticos, Universidad Federal de Ceará; jcamillaaraujo@gmail.com
2. Brasil. Laboratorio de Ecología y Ecosistemas Acuáticos, Universidad Federal de Ceará.

La presente investigación se llevó a cabo en la región semiárida brasileña, ubicada en el municipio de Aiuaba, suroeste de Ceará. Región donde el clima se ve afectado por sequías recurrentes y variaciones estacionales y espaciales del régimen de precipitaciones. El objetivo principal del estudio fue analizar la composición y la distribución de la metacomunidad de macroinvertebrados acuáticos de un río intermitente del semiárido. La dinámica estacional de la región semiárida posee dos períodos bien diferenciados: el lluvioso (enero a junio) y el seco (julio a diciembre). La colecta de los macroinvertebrados se realizó “in loco” en 6 campañas bimestrales, iniciando en el mes mayo de 2021 y finalizando en marzo de 2022. Se seleccionaron 27 puntos a lo largo de la cuenca, en cada punto se recolectaron muestras de sedimentos para el análisis de la metacomunidad de macroinvertebrados, mediante un muestreador de tipo Surber, lavados en tamices y depositados en bandejas para su triaje en campo. Los organismos encontrados fueron fijados en alcohol 96% para su posterior determinación taxonómica hasta el nivel de familia en un microscopio estereoscópico, utilizando guías y claves especializadas. El análisis de la composición y distribución de los macroinvertebrados se realizó a través de los índices de diversidad de Shannon, dominancia de Simpson y equitatividad de Pielou. En el período de sequía se colectaron un total de 1211 individuos, distribuidos en cinco clases, 6 órdenes y 37 familias, mientras que en época de lluvia se colectaron un total de 7895, distribuidos en siete clases, 8 órdenes y 64 familias. En sequía, los taxones más representativos fueron Diptera, Microcrustáceos y Coleópteros, siendo este último el que registró la mayor riqueza. Se observó una marcada abundancia de la familia Chironomidae (Diptera). En el periodo lluvioso, los taxones con mayor ocurrencia fueron Microcrustáceos, Odonata, Diptera y Ephemeroptera. La familia más abundante fue Culicidae (Diptera), Libelulidae (Odonata) y Baetidae (Ephemeroptera). Se constató que el río intermitente estudiado tiene una dominancia ecológica baja, con alta diversidad de macroinvertebrados, donde los individuos tienden a estar distribuidos equitativamente entre los taxones.

## 2023-138 Biomasa de adultos de Odonata (Insecta) en respuesta a diferentes usos del suelo en arroyos amazónicos

Lenize Batista Calvão<sup>1, 2, 3</sup>, Rafael Costa Bastos<sup>1, 2</sup>, Gabriel Martins Cruz<sup>1, 4</sup>, Ana Paula Justino Faria<sup>5</sup>, Ana Lúgia Dias Martins<sup>1</sup>, Fernando Geral de Carvalho<sup>1, 2</sup>, Erlane Cunha<sup>1, 2</sup>, & Leandro Juen<sup>1, 2</sup>

<sup>1</sup> Laboratório de Ecologia e Conservação, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará Belém, Pará, Brasil

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Ecologia, Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, Pará Brasil

<sup>3</sup> Programa de Pós-graduação em Ciências ambientais (PPGCA), Universidade Federal do Amapá (UNIFAP)

<sup>4</sup> Programa de Pós-graduação em Zoologia, Universidade Federal do Pará – UFPA, Belém, Pará Brasil

<sup>5</sup> Universidade Estadual do Piauí, Núcleo de Pesquisa em Insetos Aquáticos, Campo Maior, Piauí, Brasil

Los diferentes usos del suelo por actividades mineras y madereras pueden afectar los sistemas acuáticos y la biodiversidad local dependiendo de las condiciones físicas. Un método para detectar cambios en el medio ambiente basado en el modelo de selección de especies de estrategia r y estrategia k es la Comparación de Abundancia de Biomasa (ABC). En este método, los ambientes no impactados, la curva de acumulación de biomasa tiende a extenderse por encima de la curva de acumulación de abundancia, lo que indica que la comunidad está dominada por especies estrategias k. Por otro lado, en ambientes impactados se debe observar la curva de abundancia superando a la de biomasa, o con esta curva cruzándose a lo largo de su extensión y con especies estrategias-r. En ese contexto, el objetivo del estudio fue evaluar los efectos de los cambios ambientales sobre los patrones de abundancia y biomasa en adultos de Odonata. Nuestras hipótesis son: I) en ambientes más intactos y con manejo de impacto reducido, la curva de abundancia se extenderá por encima de la curva de biomasa, dado que Zygoptera tiende a establecerse en ambientes preservados; II) en cambio, ambientes más alterados presentarán la curva de biomasa por encima de la curva de abundancia ya que los Anisoptera de mayor tamaño tienden a establecerse en estos ambientes con mayor incidencia solar. El estudio se realizó en 64 quebradas divididas en áreas de referencia (REF), manejo de impacto reducido (RIL), tala convencional (CON) y minería (MIN). Los resultados corroboraron parcialmente nuestras hipótesis, ya que las curvas de biomasa estuvieron por encima de las curvas de abundancia en todos los tratamientos. Por lo tanto, nuestros resultados tienen implicaciones importantes para la conservación, ya que refuerzan la necesidad de preservar la heterogeneidad del bosque para mantener la máxima diversidad de especies de Odonata dentro de los ecosistemas de arroyos amazónicos

## POBLACIONES

### 2023-44 Estructura gonadal y biología reproductiva de *Aegla platensis* Schmitt, 1942 (Decapoda, Anomura), Lavalleja, Uruguay

Paula Sanchez<sup>1</sup> y Ana Verdi<sup>1</sup>

1 Uruguay. Sección Entomología, Facultad de Ciencias, Universidad de la República; averdi@fcien.edu.uy

*Aegla platensis* es endémica de la región Neotropical encontrándose presente en Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. Presentan sensibilidad a ambientes con poca oxigenación resultando buenos bioindicadores, cumpliendo además un papel importante en las redes tróficas donde habitan. A pesar de su importancia es un género poco estudiado en Uruguay, existiendo estudios a nivel taxonómico, pero no así sobre su biología. El presente trabajo tiene como objetivo determinar histológicamente los estadios gonadales, caracterizar el ciclo reproductivo y determinar la madurez sexual ampliando así el conocimiento de la biología de *Aegla platensis*. Los ejemplares fueron recolectados manualmente con un esfuerzo de colecta de 20 minutos con dos réplicas, entre abril del 2016 y mayo de 2017, en el Arroyo San Francisco, Uruguay. Se analizaron 54 hembras. La madurez sexual morfológica se determinó mediante los cambios del abdomen. Los ovarios fueron disecados y fijados durante 4 h en solución de Bouin y procesados con los métodos histológicos clásicos. La talla de inicio de la madurez sexual morfológica fue de 18,9 mm de LC. Ovarios de hembras con tallas menores presentan abundantes oogonias periféricas y oocitos primarios, células foliculares distribuidas en forma azarosa y unos pocos oocitos secundarios. Aquellas de LC cercano al punto de madurez, presentan grupos de oogonias, algunos oocitos primarios y mayor número de secundarios en vitelogénesis avanzada, rodeados de células foliculares. Los correspondientes a un LC mayor, muestran pocas oogonias y oocitos primarios, oocitos secundarios muy desarrollados y folículos vacíos. El periodo reproductivo comprendió los meses de agosto, octubre y marzo, con un pico en octubre. La fecundidad promedio fue de  $383,3 \pm 44,1$  huevos por hembra, con un máximo de 550 y un mínimo de 250. La hembra ovígera más grande midió 22,93 mm de LC y portaba 450 huevos, y la más pequeña 19,77 mm y portaba 350 huevos.

### 2023-91 Índice de calidad ecológica y macroinvertebrados acuáticos: caso de estudio caño el gallinazo (Aguachica, Cesar)

Rossember Saldaña-Escorcía<sup>1,2,3,4</sup> & Cristian Elian Castañeda Sanguino<sup>1,2</sup>

1. Colombia. Ingeniería Ambiental y Sanitaria, Departamento de Ciencias Ambientales y Sanitarias, Universidad Popular del Cesar seccional Aguachica; rsaldanae@unicesar.edu.co
2. Colombia. Semillero de investigación en Ambiente, Economía y Desarrollo Social (ESODE);
3. Colombia. Grupo de investigación en Gestión Ambiental y Territorios Sostenibles (GE&tES)
4. Colombia. Grupo de investigación en Estudios Sanitarios y Ambientales (ESA)



Los ecosistemas acuáticos continentales son de gran importancia en la conservación de la biodiversidad al igual que para el desarrollo socioeconómico de la humanidad. No obstante, la expansión de las actividades antrópicas ha deteriorado la calidad ecológica de los ecosistemas, específicamente, la calidad de los cuerpos de agua. Es por ello, que esta investigación tiene como objetivo estimar la calidad del agua mediante el índice de calidad ecológica basado en macroinvertebrados en el tramo alto del caño El Gallinazo (Aguachica, Cesar – Colombia). La metodología se basará en determinar un gradiente ambiental mediante la correlación de las variables físicas, químicas y la abundancia por medio de un análisis unimodal (Análisis de Correspondencia Canónica -ACC), las puntuaciones alcanzadas en cada se utilizarán en una correlación dentro del modelo de promedios ponderados que permitirá estimar valores óptimos y de tolerancia de cada género y morfotipo, mientras que para las identificaciones se usarán las claves taxonómicas y asesores especializados. Se espera que el índice de calidad ecológica permita establecer con eficacia el impacto negativo y/o positivo de las actividades en la calidad del cuerpo de agua, así como sus efectos en el estado del ecosistema circundante. Finalmente, se espera que con dichos resultados se fortalezca la línea base para la formulación de políticas publicas ambientales relacionadas con la gestión integral del recurso hídrico con el fin de mantener el bienestar socioeconómico y ambiental de la región.

## LIMNOLOGÍA

### 2023-28 Reconstruyendo la historia del clima usando isótopos de hidrógeno en el Lago de Petén Itzá, Guatemala.

Alejandra Aguilar<sup>1</sup> Melissa Berke<sup>1</sup> Liseth Peréz<sup>2</sup>

1. Estados Unidos, Universidad de Notre Dame; baguila2@nd.edu
2. Alemania, Technische Universität Braunschweig.

Para comprender mejor el papel de los neotrópicos en el clima global, es necesario reconstrucciones nuevas, con robustos modelos de edad y de alta resolución con el objetivo de obtener la variabilidad climática de regiones e intervalos de tiempo inexplorados. El lago de Petén Itzá ubicado en el norte de Guatemala (16°55'N, 89°50'W) es de origen kárstico, y fue perforado en 2006 como parte del Programa Internacional de Perforación Continental, en el cual se recuperó un registro continuo de los últimos 400,000 años, abarcando múltiples ciclos glaciales-interglaciares. El lago es sensible a los cambios climáticos y, por lo tanto, puede proporcionar información crítica sobre los cambios climáticos regionales y las posibles conexiones con el clima de latitudes altas. Aquí, presentamos un nuevo registro hidroclimático de estadio isotópico marino 7 (MIS 7, 252-178 ka) del Lago Petén Itzá utilizando biomarcadores orgánicos. Nos enfocamos en el MIS 7 por ser el interglaciar más frío que ocurrió después del evento Mid-Brunhes (~430,000 AP, caracterizado por un aumento del volumen de hielo a nivel global). Durante el MIS7 se observó gran amplitud en los cambios de insolación, pero menos cambios significativos en el volumen de hielo y en las concentraciones de gases de efecto



Christian Villamarín<sup>1</sup>; Agnes Lohs<sup>2</sup>, Mishell Donoso<sup>1</sup>, Blanca Ríos-Touma<sup>1</sup>, Pablo Castillejo<sup>3</sup>, Melanie Loachamin<sup>3</sup>, Milton Sosa<sup>3</sup>

1 Ecuador. Grupo de Investigación Biodiversidad, Medio Ambiente y Salud (BIOMAS), Facultad de Ingenierías y Ciencias Aplicadas. Ingeniería Ambiental. Universidad de Las Américas. christian.villamarin@udla.edu.ec

2. Alemania. Toxicology Master Program, Duisburg Essen University.

3. Ecuador. Grupo de Investigación Biodiversidad, Medio Ambiente y Salud (BIOMAS), Facultad de Ingenierías y Ciencias Aplicadas. Ingeniería en Biotecnología. Universidad de Las Américas.

En Ecuador las actividades mineras se han incrementado debido al incremento de concesiones mineras y minería ilegal. Los efectos de la minería sobre la calidad ecológica de los ríos han sido ampliamente estudiados, pero poco se sabe sobre los efectos subletales de los límites máximos permisibles (LMP) de metales pesados en la biota acuática local. El presente estudio realizó experimentos en microcosmos en donde evaluó los efectos subletales en *Nectopsyche* sp por medio de mediciones de comportamiento y biomarcadores como efecto de diferentes concentraciones de Mercurio y Arsénico. El experimento consistió en evaluar concentraciones de diferentes normativas nacionales e internacionales para Hg y As, y evaluar el efecto sobre los individuos durante 7 días en condiciones controladas. Se realizaron experimentos en laboratorio donde se evaluó la mortalidad y movilidad de los individuos. Al final del experimento se seleccionaron 4 individuos por unidad experimental y se midieron la actividad de Catalasa (CAT), actividad de Glutacion S-Transferasa (GST) y el Poder Antioxidante Reductor Férrico (FRAP). La mortalidad no mostró diferencias significativas para ninguna de las concentraciones de metales ya que se usaron concentraciones dentro de la norma legal, sin embargo, la movilidad mostro diferencias significativas, en especial en las concentraciones más altas. Los resultados de los biomarcadores mostraron respuestas distintas en función del metal, la exposición crónica al Hg provocó el aumento de CAT, GST y FRAP, pero solo GST mostró diferencias significativas. Por su parte, la exposición al As provocó un decrecimiento en todos los biomarcadores medidos y CAT y FRAP mostraron diferencias significativas en las concentraciones más altas. Los resultados nos sugieren que deberían realizarse estudios más a detalle usando biomarcadores para definir los efectos reales sobre la biodiversidad de agua dulce provocada por minería y definir los LMP que no tengan efectos negativos en las poblaciones a largo plazo.

## 2023-11 Evaluation of the presence of decapods as a potential provisioning ecosystem service of a river

Christopher E. Orozco González<sup>1</sup>; María E. Ocasio Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ana G. Méndez University - Gurabo Campus Puerto Rico

The presence of decapods as a function of provisioning ecosystem services in a river inside and outside of a nature reserve was studied in this research. Four sampling sites were established along the river gradient; two were located within the nature reserve, and two sites were located outside the reserve boundaries. The most reported decapods in the Lapa River were of the shrimp species *Xyphocaris elongata* (shredders) and, *Atya lanipes* (filter feeders). The mean number of decapods found at the different sampling events inside the nature reserve was greater than at the sites outside the nature reserve. We suggest that these results reflect the low level of anthropogenic activities that

occur in this section of the river located within the reserve. In contrast, the sampling sites located outside the nature reserve and adjacent to the urbanized area have been highly impacted by humans due to river channelization and the alteration of the water physicochemical parameters due to fecal material from animals entering and leaving the river and other sources of contamination such as septic tanks, oil waste, and spillage of detergents and other chemicals in sewers and ditches that could be filtering into the river.

## IMPACTOS ANTROPOGÉNICOS

### 2023-30 Diseño e implementación de una estrategia para el control de fauna exótica en el manantial Las Estacas, Morelos.

Juan Alberto Hernández Arias<sup>1</sup>, Topiltzin Contreras-MacBeath<sup>2,4</sup>, Juan Carlos Sandoval Manrique<sup>3</sup>, Humberto Mejía Mojica<sup>2,4</sup>, Juan Manuel Rivas González<sup>4</sup>, y Masiel Moreno Romero<sup>1</sup>

1 México. Estudiante de la Maestría en Manejo de Recursos Naturales del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos [juan.hernandez@uaem.mx](mailto:juan.hernandez@uaem.mx) [masiel11@gmail.com](mailto:masiel11@gmail.com)

2 México. Laboratorio de Ictiología del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos [topis@uaem.mx](mailto:topis@uaem.mx) [humberto@uaem.mx](mailto:humberto@uaem.mx)

3 México. Profesor de turismo de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos [jcsandoval@uaem.mx](mailto:jcsandoval@uaem.mx)

4 México. Laboratorio de Conservación de la Biodiversidad Dulceacuícola de la Escuela de Estudios Superiores del Jicarero [manuel.rivas@uaem.mx](mailto:manuel.rivas@uaem.mx)

Las especies invasoras son la segunda causa de extinción de las especies en el mundo, por lo que es importante generar estrategias para su control. Un ejemplo de estas especies es la langosta de agua dulce *Cherax quadricarinatus*, que fue introducida en el estado de Morelos a principios de los 90's para impulsar la acuicultura y a causa del mal manejo de la actividad, esta especie ya se encuentra en muchos de los cuerpos de agua dulce de la entidad. En el presente estudio, la estrategia para el control y erradicación de la langosta de agua dulce en el manantial Las Estacas, está basada en la guía de Estándares para la Gestión de Proyectos y Programas de Conservación de WWF. La cual consiste de un ciclo para el desarrollo de los proyectos y se basa en cinco puntos principales que son: 1. Conceptualizar, 2. Planificar acciones y monitoreo, 3. Implementar acciones y monitoreo, 4. Analizar, usar y adaptar y 5. Capturar y compartir el aprendizaje. Cabe señalar que cada parte de este ciclo tiene subcomponentes que van detallando cada una de las acciones a seguir. A la fecha se ha diseñado la estrategia general de control, y a pesar de que en este proyecto sólo pretende llegar al punto número tres, se espera dejar una estrategia bien establecida para que haya un control y monitoreo de largo plazo, que sea implementada por los administradores del manantial, que conduzca en el futuro a la erradicación de la especie, utilizando métodos de extracción poco "agresivos" para no afectar a las especies nativas que coexisten en el ecosistema.

## 2023-39 Impacto del cambio del uso del suelo en comunidades de perifiton

Natalia Vargas-López<sup>1,2</sup> y Oscar A. Rojas-Castillo<sup>2,3</sup>

1 Guatemala. Centro de Estudios de Atitlán, Universidad del Valle de Guatemala, Sololá, Guatemala; nvargas@uvg.edu.gt

2 Guatemala. Escuela de Biología, Universidad San Carlos de Guatemala.

3 Dinamarca. Sección de Biología de Agua Dulce, Departamento de Biología, Universidad de Copenhague.

La acelerada expansión de las plantaciones de palma de aceite es un tema de interés por las consecuencias ambientales a las que se le ha asociado. Con el fin de conocer los impactos que puede tener en ecosistemas acuáticos, estudiamos arroyos asociados a bosque (BOs), potrero (GLs), plantación de palma de aceite sin zona ribereña (OPs) y con zona ribereña (OPsZr). El ambiente circundante los arroyos de BOs y OPsZr tuvieron alto porcentaje de cobertura de dosel y por ende menor entrada de luz y temperatura, así como mayor diversidad de sustratos. Los arroyos de GLs y OPs tuvieron menor porcentaje de cobertura de dosel, mayor entrada de luz y, por consiguiente, mayor temperatura; los sustratos fueron menos diversos. Los arroyos en BOs, OPsZr, OPs1-2 se asociaron a la cobertura de dosel, sílice y oxígeno disuelto, así como a la turbidez del agua. Los arroyos de GLs y OPs 3 que se asociaron a la temperatura del agua, pH y nitrógeno inorgánico disuelto. Los arroyos BOs tienen los niveles más bajos de productividad primaria y la riqueza de taxones más baja, la composición de las comunidades se caracteriza por taxones como Phormidium, Pseudophormidium, Stigonema, Eunotia y Frustulia. Por el contrario, los arroyos de GLs que tienen los niveles más altos de productividad primaria y la riqueza de taxones más alta y la composición de la comunidad se caracteriza por taxones como Cymbella, Gonatozygon, Closterium, Cosmarium y Spirogyra. Intermedio a estos se encuentran los arroyos en la plantación de palma de aceite que se caracterizan por taxones como Navicula y Gyrosigma. El estudio señala la importancia que tiene la conservación de la zona ribereña en ecosistemas acuáticos ya que pueden preservar, en cierto grado, la calidad de un arroyo incluso estando asociado a un monocultivo como el de palma de aceite.

## 2023-121 Caracterización de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos en una cuenca avícola de la región neotropical

Elizabeth Valentina Avila Hernández<sup>1</sup>, Macarena Rein<sup>1</sup>, María Gimena Paredes<sup>1</sup>, Eduardo Chaves<sup>1</sup>, Irene Aguer<sup>1</sup>, Bruno Imanol Yackel<sup>1</sup>, Natasha Sack Sellanes<sup>1</sup>, Juan Pablo Coronel<sup>1</sup>, Diamela Gianello<sup>1</sup>, Natalia Almada<sup>2</sup>, Silvia Castillo<sup>3</sup>, Juan Martín Gange<sup>2</sup>, Melina Celeste Crettaz Minaglia<sup>1</sup>

1. Argentina. Laboratorio de Indicadores Biológicos y Gestión Ambiental de Calidad de Agua, Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Autónoma de Entre Ríos; crettaz.melina@uader.edu.ar

2. Argentina. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).

3. Argentina. Facultad de Humanidades, Arte y Ciencias Sociales (FHAYCs), Universidad Autónoma de Entre Ríos.



Los macroinvertebrados bentónicos conforman una importante comunidad acuática que, por su diversidad de mecanismos para aprovechar los recursos y la energía, pueden ser utilizados como indicadores de la salud del ecosistema y para evaluar su funcionamiento. Debido a ello, estos organismos fueron estudiados con el fin de evaluar la salud del arroyo Overo ubicado en una cuenca avícola en la región neotropical en el centro-este de Argentina. Se realizaron 8 muestreos durante 2021-2022 en 3 puntos (P1, P2 y P3) en la cuenca alta, media y baja respectivamente, usando una red de arrastre en ambos márgenes y centro del cauce del arroyo. Los organismos fueron identificados, se calcularon riqueza, abundancia, grupos funcionales alimenticios (GFAs) y atributos ecosistémicos. Se hallaron 1538 organismos distribuidos en 36 familias. P1 presentó 644 individuos distribuidos en 26 familias, mientras que P2, 234 individuos y 19 familias y P3, 660 individuos y 20 familias. En cuanto a los GFAs, en el P1 predominó el colector-filtrador representado por la familia Corbiculidae, mientras que, en el P2, el triturador por la familia Hyalellidae y en el P3, colector-filtrador por Corbiculidae y Sphaeriidae y colector-recolector por Oligochaeta. Por último, se determinó que la heterotrofia es la principal forma de metabolismo del sistema, que hay mayor transporte que suspensión de materia, posiblemente debido a que se trata de una zona de cuenca alta y mayor pendiente y sin estabilidad del sustrato, aunque con buen funcionamiento ripario en P2. La cuenca avícola presentó algunas disfunciones ecosistémicas aunque, en el área de estudio, los macroinvertebrados encuentran microhábitats para los diferentes GFAs manteniendo los atributos ecosistémicos. Teniendo en cuenta que esta es una zona de cabecera de cuenca, es posible que la pendiente favorezca el movimiento de los contaminantes orgánicos que podrían provenir de la actividad avícola luego de las precipitaciones.

## 2023-153 ¿La biodiversidad de Trichoptera revela los impactos de relaves mineros de la presa de Fundão?

Helena Maura de Andrade Soares <sup>1</sup>, Larissa Moreira Silva <sup>1</sup>, Henrique Paprocki <sup>2</sup> y Geraldo Wilson Fernandes <sup>1</sup>

1. Brasil. Universidad Federal de Minas Gerais; helenamasoares@gmail.com
2. Brasil. Museo de Ciencias Naturales de PUC Minas – Belo Horizonte.

Frente a la pérdida de biodiversidad debido al mayor desastre ambiental relacionado con minería en el mundo, la ruptura de la presa de relaves de Fundão (Minas Gerais, Brasil), ocurrida en 2015, se espera que las comunidades de Trichoptera en ecosistemas impactados sean severamente afectadas. Así, objetivamos determinar la diversidad de Trichoptera en la cuenca hidrográfica de río Doce en un gradiente de condiciones ecológicas, compuesto por condiciones impactadas (CI), mejores condiciones posibles (MCP) y condiciones mínimamente perturbadas (CMP), evaluando los efectos de variaciones de impacto ambiental sobre la riqueza de especies de Trichoptera. El muestreo fue conducido en tres puntos por tratamiento, totalizando 9 muestras. Las larvas de Trichoptera fueron recolectadas entre agosto y diciembre de 2022, con uso de trampa Surber y búsqueda activa. Los inmaduros fueron identificados con ayuda de claves taxonómicas y los datos fueron analizados a través de ANOVA en el software R. Colectamos 486 larvas de Trichoptera, 382 identificadas en 14



## Prácticas y acuerdos para el manejo fluvial en las Américas: experiencias locales de recuperación de ríos y liderazgos emergentes.

Adriana Flores<sup>1</sup>

1. México. Universidad Iberoamericana; adriana.flores@ibero.mx

A partir de las preocupaciones sobre el agua, en términos de la calidad, cantidad y seguridad, tanto para las personas como para los ecosistemas, han surgido diversos enfoques que guían las iniciativas de recuperación de los sistemas fluviales, siendo en ellas muy importante la presencia e interés de ciudadanos y comunidades. Esta contribución revisa experiencias de recuperación – restauración de ríos, haciendo visibles (a) los alcances y retos, y (b) las formas de participación de ciudadanos y comunidades, y (c) el peso que tienen las interacciones presentes en el territorio, a distintos niveles en el continente americano. En estas experiencias se muestran las formas en que la conectividad favorece o ralentiza la recuperación de especies y comunidades biológicas, la diversidad de intereses y valores alrededor de la recuperación de los ríos, haciendo visibles los aspectos técnicos o bien las interacciones sociales. Las presiones provenientes de los cambios en el uso del suelo en las riberas y en las cuencas, así como la disputa por el agua han comprometido el alcance de objetivos, siendo las carencias legales y/o el vacío de gobernabilidad, un aspecto muy sentido. El monitoreo del agua, de las riberas fluviales y los cauces ha resultado uno de los puntos críticos y de gran participación ciudadana, favoreciendo la generación de información sobre la recuperación fluvial, y estableciendo espacios de encuentro entre diversos actores. Emerge la necesidad de movilizar el conocimiento local, pasando la estafeta del liderazgo desde las instituciones académicas y gubernamentales a las instancias ciudadanas.

## Estudio Hidrológico con énfasis en isótopos estables en la subcuenca del río Quiscab

Juan Carlos Rosito<sup>1</sup>

1. Guatemala. Asociación Vivamos Mejor; jcroesito@gmail.com

El agua es un elemento esencial para la existencia de los seres vivos y para el bienestar del entorno ambiental en el que estos desarrollan sus actividades sociales y productivas; el desarrollo de estas actividades, impactan directa o indirectamente las fuentes proveedoras de agua. En cada etapa del ciclo hidrológico, se registra un pequeño cambio consistente en una diferencia en la concentración de isótopos estables de hidrógeno y oxígeno en el agua, que es tan singular como una huella dactilar. La concentración de  $^{18}O$  y  $D$  en el agua que recarga a un acuífero depende de su historia, desde que escapa del océano hasta que queda aislada de la influencia del medio exterior, por haberse infiltrado en el subsuelo. El agua infiltrada no está expuesta a cambios de estado y, por ello, su concentración de  $^{18}O$  y  $D$  no se modifica con el tiempo, salvo casos excepcionales o como consecuencia del mezclado de aguas con distintas concentraciones. Ante la necesidad de contar con instrumentos básicos para la planificación y gestión de los recursos hídricos en la región, Asociación Vivamos Mejor e Instituto Biosfera generan El estudio Hidrológico con énfasis en isótopos estables en la subcuenca del río Quiscab. Con el objetivo de establecer la conexión entre las áreas de recarga, la precipitación y los pozos seleccionados. El propósito de esta ponencia es presentar las características del área de estudio, la metodología, los resultados de los análisis de laboratorio y el avance en el análisis preliminar de la relación hidroquímica del agua de precipitación y la de los pozos muestreados.

## Paisajes montañosos tropicales y uso de agua: Una mirada histórica de Puerto Rico muestra efectos diversos del pago por servicios ambientales derivados del agua

Carla Restrepo<sup>1</sup>, Giancarlos González-Feliu<sup>1</sup>

1. Puerto Rico. Universidad de Puerto Rico Piedras; crestre@hpcf.upr.edu

Las montañas tropicales juegan un papel muy importante en el ciclo de agua a escalas muy diversas. Esto determina en buena medida los usos y niveles de consumo de los servicios ambientales derivados del agua (SAA), los factores que influyen en su cantidad y calidad, y el desarrollo de infraestructura que entrelaza sitios de producción con sitios de consumo. Dadas las diferencias existentes entre los sitios de producción y consumo de agua, es importante establecer si los mecanismos de pagos por servicios ambientales derivados del agua los influyen de igual manera. En este trabajo nos enfocamos en el uso histórico (1900 – presente) del agua en la isla de Puerto Rico con el fin de entender las dinámicas a gran escala de los sistemas sociales y ecológicos envueltos en la producción, distribución y consumo de agua, los mecanismos que se han desarrollado para financiar y conservar los SAA, y las consecuencias de estos mecanismos sobre estos sistemas montañosos. Se discutirán las externalidades positivas y negativas de estos mecanismos con el fin de iluminar procesos similares que han ganado tracción en años recientes en otras regiones tropicales.

## El arte como medio de comunicación en las problemáticas acuíferas de los pueblos de América

Angélica Sarmiento Mora<sup>1</sup>

1. Colombia. Güama Tribu Creativa; guamatribucreativa@gmail.com

En la cotidianidad de los pueblos Latinoamericanos siguen existiendo barreras ideológicas de lenguaje y creencias que crean brechas para la elaboración conjunta de soluciones conscientes hacia las problemáticas de los recursos acuíferos que aquejan los territorios; esto se debe a la falta de comunicación propositiva que existe aún entre el lenguaje científico, la sabiduría ancestral y las creencias culturales diversas que existe en las tres Américas. Por tal razón, es necesario encontrar formas de comunicación que permitan romper estas barreras comunicativas para lograr mejores acciones que optimicen la calidad de vida tanto para los habitantes de los diversos territorios, como para la flora y fauna que los precede. El arte ha sido desde el inicio de la humanidad la mejor manera creada de comunicación sensible y sensorial, llegando de esta manera a promover nuevas formas de entender la realidad de la vida, y ante esto, el medio ambiente, proponiendo distintas miradas que permitan analizar las diversas problemáticas desde los distintos puntos de vista existentes, hasta llegar a una conclusión más asertiva y menos desapercibida, generando formas de pensamiento más conscientes desde la sensibilidad y coherencia humana. Por tal razón, el uso de metodologías de proyección artísticas en procesos de sensibilización en las soluciones para la protección del agua, y creación de proyectos para el fortalecimiento y rescate de fuentes acuíferas, tendrán un mayor reconocimiento por parte de las poblaciones de los territorios y sus habitantes al poder acceder a la información sensible de las implicaciones que tiene en la cotidianidad estas problemáticas sobre los pueblos y el medio donde se desarrollan.

## Acciones del programa Ruk'ux ya', que contribuyen a la gobernanza, que propician equilibrio en el uso de los servicios ecosistémicos, con enfoque integral



Ing. Ediberto Fuentes Velásquez<sup>1</sup>

1. Guatemala. HELVETAS/Programa RUK'U'X YA'; ediberto.fuentes@helvetas.org

El programa RUK'U'X YA' tiene la GIRH como elemento transversal en su implementación, por lo que considera la cuenca como el espacio hidrográfico que provee servicios ecosistémicos altamente valioso para la vida, particularmente el agua, en ese sentido se implementan acciones que contribuyen a una mejor gobernanza territorial en el uso de los servicios ecosistémicos entre las acciones que resaltan están las siguientes: propiciar la participación de mujeres y hombres en la toma de decisiones sobre los activos naturales de la comunidad especialmente el recurso agua, contribuir a legitimizar con respaldo comunitario la representación territorial rural a través de los COCODES o CAS para gestionar el recurso hídrico de forma sostenible, Capacitación y empoderamiento social comunitario para propiciar la deliberación sobre la problemática y acciones que mejoren la gestión del recurso hídrico, la rendición de cuentas de los prestadores del servicio de agua y el saneamiento, la valoración social, política y económica del agua a través de CSAH, gestión del conocimiento ancestral sobre el cuidado de los recursos naturales vinculados al agua, el fortalecimiento de capacidades territoriales (municipales) para la prestación sostenible del servicio de agua y saneamiento a través de; la OMAS, la elaboración e implementación de herramientas (Políticas públicas, reglamentos, manuales y planes) en las que están consideradas acciones consuetudinarias de alto valor para la preservación de los ecosistemas, la articulación interinstitucional, multisectorial que delibera, se pronuncia e implementa acciones de buena gobernanza ecosistémica vinculada al agua.

### Aviturismo comunitario como una herramienta para la conservación de los Ecosistemas en el Lago de Atitlán

Arq. Marlon Calderón<sup>1</sup>

1. Guatemala. Asociación Vivamos Mejor; m.calderon@vivamosmejor.org.gt

El lago de Atitlán ha sido considerado uno de los 3 destinos turísticos más importantes de Guatemala, sus características naturales y paisajísticas representan su principal atractivo, además de la riqueza cultural de sus comunidades. A pesar de ser un área protegida, el deterioro de sus ecosistemas era la constante, en un modelo turístico donde los principales beneficiarios no eran las comunidades originarias, sino por el contrario empresas foráneas con el capital y conocimiento para aprovechar los beneficios del turismo. La Asociación Vivamos Mejor ha sido uno de los impulsores del turismo comunitario en el Lago de Atitlán, que desde hace unos 15 años se viene desarrollando de buena manera como una modalidad de turismo más apegada a los principios del desarrollo sostenible. De la misma manera se ha venido desarrollando las capacidades a nivel comunitario para el desarrollo del turismo basado en la observación de aves, convirtiéndose en una herramienta muy interesante para promover la conservación de los ecosistemas en Atitlán. En esta presentación les contaremos sobre el proceso de conformación del colectivo de guías comunitarios Birdzone Atitlán y la meta de convertir el Lago de Atitlán como un destino de clase mundial para la observación de aves.

### Medición de fotosíntesis para conectividades forestales y servicio ecosistémico de bajar la temperatura del suelo en el sur del Petén y El Quiché

Fernando Roque

1. Guatemala. Copernicus; fernando@astst.info



El corredor seco se extiende desde el Oriente en Camotán y Jocotán hasta frontera con México. En occidente afecta una franja de 70 kilómetros entre Cunén y el lago de Atitlán y Panajachel. Con el indicador de fotosíntesis de Copernicus se puede identificar las posibles áreas que mantienen humedad aún en condiciones de sequía como las de este año 2023 y poder construir reservorios de agua. Las mediciones se realizan cada diez días. Utilizando este indicador se identificó un bosque BUFFER entre el Corredor Seco Occidental y San Juan Cotzal. Es necesaria su protección y ampliación a conectividades forestales cercanas. Este año del Niño y sequía evidencia los servicios ecosistémicos de masas boscosas como Montañas Mayas al Sur del Petén. El indicador de temperatura del suelo de Copernicus muestra el mantenimiento de bajo calor en el centro de esta región. Los datos del año 2023 muestran la relación directa entre la baja temperatura del suelo y la alta actividad de fotosíntesis de esta región. Contrario a este caso es la reserva de Machaquilá que tiene un deterioro histórico de fotosíntesis y una alta temperatura del suelo. Con el indicador de fotosíntesis y la topografía de la cuenca del lago de Atitlán se mostrarán las regiones altas con baja cobertura vegetal que representan riesgo de deslaves e incendios forestales. Además, el lago debe convertirse en un buffer húmedo y forestal que evite el avance del corredor seco occidental hacia el sur de Sololá.

## ¿Economizar la ecología o ecologizar la economía?

Pedro Pardo<sup>1</sup>

1. Guatemala. Universidad San Carlos de Guatemala; pardo.pedro@usac.edu.gt

Joan Martínez-Alier, desde la Escuela de Economía Ecológica y Ecología Política de Barcelona, plantea la existencia de numerosas disyuntivas, por él denominadas “conflictos de distribución ecológica”. Estos conflictos entre el sistema natural y el sistema socioeconómico son producto del crecimiento y los cambios en el metabolismo social, el cual cuantifica las intensidades material y energética demandadas por la economía. Georgescu-Roegen (La ley de la entropía y el proceso económico, 1970-1971), propone que la economía industrial no es circular, sino entrópica. Esto explica el crecimiento de los conflictos ambientales en las fronteras de extracción y disposición de residuos. Desde la economía se propone la valoración de los bienes y servicios de los ecosistemas; no obstante, a menudo, los actores sociales de tales conflictos expresan valores que no pueden reducirse a la contabilidad económica. En muchas ocasiones, el poder político se utiliza para imponer el lenguaje de valoración económica, negando otros. Es importante tomar en cuenta que los bienes y servicios que la economía recibe de la naturaleza, así como los daños que la economía hace a la naturaleza, deben contabilizarse en una variedad de lenguajes de valoración. Valores como de subsistencia, la sacralidad, la relevancia para las generaciones futuras y los valores ecológicos no pueden traducirse en términos monetarios. Por lo tanto, es necesario reconocer que la economía está inmersa en las realidades físicas y sociales, por lo que no puede ser analizada como un sistema aislado y superior a la ecología, hacerlo de esa forma, solo estará generando más conflictos a mediano y largo plazo.

## Materia, energía e información como variables del capital y flujos en sistemas socio-ecológicos

Jorge Jiménez<sup>1</sup>

1. Guatemala. Organización de Estudios para la Vida en Guatemala; jbjimenezbarrios@gmail.com



Así como la naturaleza que actualmente se conoce, en su condición natural, es resultado de la acción humana, preferiblemente social, así es su permanencia y sostenibilidad futura también un resultado de la eficiencia en la gestión desarrollada por los pueblos y comunidades, locales y a escalas nacional y regional. La comprensión de las redes de intercambio de materia, energía e información en los paisajes bioculturales requiere la integración de diferentes cuerpos de conocimientos que coexisten en los territorios (tradicional, científico, filosófico, artístico). Esta comunión de ideas conlleva la evaluación previa de su pertinencia en el contexto de las realidades latinoamericanas, su inclusión en modelos conceptuales y su operativización en forma de variables medibles o estimables en el campo. A lo largo de todos estos planteamientos, que surgen de manera individual pero que deben articularse para alcanzar los objetivos de las comunidades que los presentan, se puede identificar como moneda de uso común a la energía, y sus formas alternativas (materia e información). Es por esto que el desarrollo sostenible y significativo de las sociedades requiere la optimización consciente del bienestar humano en términos termodinámicos, por medio de la existencia y uso de sus capitales. Esto permitirá entre tantos proyectos, evaluar los verdaderos impactos de las guerras, conflictos y corrupción en el empobrecimiento moral, ético y social (capitales social y humano), plantear soluciones para los problemas económicos y ambientales, y ponderar la determinante contribución de los flujos de capital desde los ecosistemas hacia la sociedad (servicios de los ecosistemas).

### **Corredores Biológicos Interurbanos, hacia la construcción de ciudades verdes.**

Gabriela Sánchez Sibaja<sup>1</sup>

1. Costa Rica. Municipalidad de San José; cuencas.msj@gmail.com

Los Corredores Biológicos Interurbanos (CBI) desde el año 2017, representan una estrategia de gran relevancia para el Gran Área Metropolitana (GAM) de Costa Rica, en cuanto al ordenamiento territorial, ambiental y de conservación de la biodiversidad urbana. Uno de los objetivos primordiales de los CBI es buscar la conectividad ecológica y estructural de la trama verde, entendiéndose por ella como: calles y avenidas arborizadas, isletas, línea férrea, parques, áreas verdes y áreas de protección. Maximizando los servicios ecosistémicos, convirtiendo las ciudades más verde, habitable y amigable, para los que la habitan y visitan. Una forma de monitoreo y seguimiento para los corredores es la aplicación de indicadores, los cuales se organizaron por dimensiones, las cuales serían los siguientes: 1. Ecológica 2. Recurso Hídrico 3. Residuos Sólidos 4. Gobernanza 5. Socioeconómica y Cultural Actualmente existen siete corredores biológicos interurbanos oficializados, representando un 24 % del territorio de la GAM, estos corredores se gestionan a través de comités locales, los cuales están integrados por los municipios, instituciones públicas, organizaciones no gubernamentales y comunidad en general, esta forma de gestionar los CBI representa un proceso de gobernanza comunitaria, imprescindible para hacer estos procesos sostenibles en el tiempo. Los CBI, representan una oportunidad para recuperar espacio público verde, de recuperar los ríos urbanos, mitigar las islas de calor en la ciudad y poder enfrentar el cambio climático.

### **Marco regulatorio de indicadores de servicios ecosistémicos hidrológicos, para la conservación y monitoreo de ecosistemas acuáticos.**

Ph.D. Melanie Kolb<sup>1</sup>

1. México. Instituto de Geografía; melanesien@gmail.com



Conocer la condición de aguas epicontinentales es fundamental para cumplir con el marco regulatorio en cada país. Establecer un marco de indicadores que permita evaluar los servicios ecosistémicos hídricos (SEH) es obligatorio para su manejo y conservación. Se propone el concepto de integridad ecosistémica (IE) como indicador ecológico para cuantificar los servicios ecosistémicos hidrológicos. El concepto de IE hace referencia a la capacidad de autoorganización que induce expresiones particulares de la biodiversidad a partir de la biota presente y acorde con la materia y energía. Cuando se pierde el IE, se afecta la composición, estructura y función. El monitoreo bajo el marco conceptual de IE tiene como objetivo evaluar los cambios y permite el desarrollo de una base científica y sintetizada para la toma de decisiones. Primero se definen criterios que permitan definir parámetros de calidad y cantidad de agua y de biodiversidad (bioindicadores) para generar un índice de integridad ecosistémica (Qué monitorear). Después se desarrollarán metodologías de muestreo transdisciplinarias, incluyendo nuevas tecnologías, monitoreo ciudadano y alianzas interinstitucionales (Cómo monitorear). Finalmente, los casos de estudio a nivel local y regional sirven para probar propuestas y definir a detalle la frecuencia (Cuándo monitorear) y los sitios a monitorear (Dónde monitorear). Además, es necesario evaluar el uso de los ecosistemas acuáticos, con indicadores ecológicos y socioeconómicos para poder considerar indicadores socio-ecológicos. Los SE son una manera de contabilizar disyuntivas y proveer un vínculo entre la condición de ecosistemas y el bienestar humano y permiten considerar la oferta de SE del lado de ecosistemas y la demanda de los interesados (uso/valoración). Además de la IE, se proponen indicadores novedosos para la dinámica temporal y la criticalidad de los sistemas bajo evaluación.

### Las mingas comunitarias en Ecuador: haciendo del trabajo de limpieza de ríos una celebración por la vida

Patricio Chambers<sup>1</sup>

1. Ecuador. Asociación Guayllabamba; patricio.chambers@agwk.org

En las comunidades la serranía ecuatoriana existe una práctica ancestral de trabajo muy efectiva: las “mingas” en quichua, a través de las cuales se ha solucionado durante generaciones problemas tan graves como la falta el agua de regadío, construyendo canales; cubierto la necesaria mano de obra en tiempos de siembra o cosecha, reuniendo a los comuneros para labrar la tierra; así como dotado de una nueva vivienda para los recién casados. La base de este sistema es su sentido fuertemente solidario, convirtiéndolo en una forma eficiente de resolver los requerimientos comunales, en la que cada comunero aporta con sus habilidades o capacidades en beneficio de los demás. Se trata de acciones gratuitas, voluntarias y recíprocas, que transforman al trabajo en una auténtica celebración por la vida. Esto mismo es lo que, hoy por hoy, está aplicando con mucho éxito la Asociación Guayllabamba Waterkeeper en la cuenca alta del río Guayllabamba, especialmente en uno de sus principales afluentes, el río San Pedro. Desde noviembre de 2021 finalizada la pandemia, hemos realizado diez intervenciones de este tipo, cuyos fascinantes detalles serán presentados en este Simposio.

### Retos y oportunidades en la valoración de servicios ambientales para la conservación de recursos hídricos y ecosistemas estratégicos

Andrés Urcuqui<sup>1</sup>

1. Estados Unidos. University of Maine; andres.urcuqui@maine.edu



El pago por servicios ambientales (PSA) es una de las estrategias de conservación más implementadas y promovidas por entidades estatales y ONGs en el mundo para incentivar la conservación de bosques, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Desde su origen, diversos enfoques de valoración de servicios ambientales han sido utilizados para conceptualizar los PSA y justificar la política estatal que los promueve, como por ejemplo el análisis de los costos de oportunidad y valoración contingente. Si bien el uso de mecanismos económicos de valoración ambiental ha sido útil para fomentar la conservación de servicios ambientales e incentivar la contribución de actores clave como la industria, los grupos comunitarios y comunidades indígenas, los administradores de programas de PSA y entidades gubernamentales aún requieren considerar los valores no económicos asociados con la biodiversidad y los servicios ambientales. Por ejemplo, valores culturales y/o sociales asociados al agua o las especies, las diversas formas de interacción humana, o los valores ancestrales. A través de la participación ciudadana en la conceptualización, diseño e implementación de los programas de PSA, los administradores de programa y organismos del estado pueden generar oportunidades para el aprendizaje colectivo y promover la conservación de los servicios ambientales. La participación pública debe ser concebida desde la comprensión de las características del territorio, los diversos grupos sociales y la estructura de la sociedad. Diversas teorías de participación pública pueden orientar formas de intervención en política pública que garanticen todos los ciudadanos de incidir en la formulación de programas de PSA.

## Desarrollo Rural e inclusión social desde el enfoque de valorar los servicios ecosistémicos

María Rene Pinto

1. Bolivia. Helvetas; maria.pinto@helvetas.org

La agricultura familiar andina en Bolivia, está siendo fuertemente impactada por los efectos del cambio climático, en sus niveles sociales, culturales y económicos, afectando los medios de vida y la actividad productiva sobre todo de las poblaciones rurales, por lo que se hace urgente trabajar visiones de desarrollo integral y adaptativo para contrarrestar estos. Desde esta perspectiva, el proyecto Andes Resilientes en Bolivia, viene desarrollando acciones que permitan incidir en la reducción de la vulnerabilidad de los agricultores. En la necesidad de contribuir a nivel de territorio y con acciones desde la política, se ha planteado tres acciones fundamentales: a. caracterización de la zona andina, b. implementación de medidas de adaptación a nivel local y c. articulación y escalamiento hacia la política nacional y subnacional. En el estudio, se han analizado indicadores y variables de información secundaria disponible y representativa de 259 territorios municipales y 15.213 comunidades, obteniendo como resultado un ranking municipal en cuanto a índices vulnerabilidad y capacidad de respuesta. En lo local, proveer innovaciones tecnológicas en una acción de escalamiento horizontal a 40 familias de productores de papas nativas con la provisión de riego, semilla certificada y bioinsumos, bajo una estrategia de producción agroecológica, ha permitido mejoras en la productividad de este cultivo, contribuyendo a incrementar su resiliencia y capacidades de adaptación de todo su sistema productivo. La provisión de información técnica y las experiencias piloto son herramientas valiosas para incidir en las políticas y decisiones que se tomen a diferentes niveles, las cuales contribuyen a dar solidez y sostenibilidad en un proceso de planificación con la variable de cambio climático.

## Soluciones basadas en la Naturaleza y los servicios ecosistémicos hídricos

Sharon Van Tuylen<sup>1</sup>



1. Guatemala. Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional; sharon.vantuylen@giz.de

El informe Perspectiva mundial sobre los humedales de la convención RAMSAR (2021), reconoce que en la actualidad los ecosistemas de agua dulce son los más amenazados ya que en los últimos 50 años, se ha perdido el 35 % de los humedales mundiales y están desapareciendo a un ritmo tres veces más rápido que los bosques. Esto es debido principalmente a las actividades humanas, tales como el cambio de uso del suelo, drenado y rellenado para la agricultura, la extracción excesiva de agua, el desarrollo urbano y la contaminación, entre otros. Adicionalmente, hemos sobrepasado los umbrales establecidos para evitar los efectos del cambio climático, los cambios meteorológicos también representan una amenaza para estos ecosistemas. Las tendencias indican que nos encontramos a las puertas de una crisis hídrica. En este contexto, las soluciones basadas en la naturaleza (SbN) se presentan como una herramienta sustancial para gestionar de manera sostenible y restaurar los ecosistemas naturales o modificados para abordar los desafíos de la sociedad eficientemente y de manera adaptable (UICN, 2020), centrándose en el manejo proactivo de los procesos naturales y los servicios ecosistémicos promoviendo simultáneamente el bienestar humano y beneficios para la biodiversidad.

## Conservación de los servicios ecosistémicos de Atitlán a través del cuidado del territorio como lugar sagrado

Tránsito Domingo Yaxón Yac<sup>1</sup>

1. Guatemala. Defensoría maya.

La conservación de los servicios ecosistémicos y la espiritualidad maya están fuertemente ligados. El Lago Atitlán es considerado por muchos, como el motor económico del departamento, sin embargo, para aquellos que practicamos la espiritualidad maya, lo consideramos como un ser vivo que al igual que nosotros habita este territorio. Durante décadas muchos habitantes y visitantes de este territorio han explotado el lago y los servicios ecosistémicos que brinda a sus alrededores, sin la mínima preocupación por su protección y cuidado. A través de la espiritualidad maya, los Ajq'ij' hemos encontrado una fuerte inspiración y canal para la concientización de autoridades, guías espirituales y la población en general para la conservación del Lago Atitlán y su cuenca. Empezar la labor de sensibilización intercultural, para que la misma población maya profundice sobre su relación con los bienes naturales ha sido un reto. Desde la Defensoría maya se impulsó en el 2022 un proceso de recuperación de lugares sagrados, como una muestra de lo que se puede lograr cuando se establecen alianzas con la comunidad, guías espirituales, sectores de gobierno y privados con el fin de mantener limpio los lugares sagrados, evitar la proliferación de los desechos sólidos y los incendios forestales.

## CURSOS

### Curso Pre Congreso Metabolismo de ríos (Virtual)

**Imparten:** Dr. Robert Hall y M.Sc. Pavel García

**Fechas:** 29, 30 de junio y 1 de julio

**Total de horas:** 18 horas

**No. Participantes:** 20 personas

**Descripción del curso:** El curso tuvo como objetivo introducir a los asistentes en los métodos para el modelado de la estimación de la productividad primaria, respiración del ecosistema a partir de datos de concentración de oxígeno disuelto y temperatura. La estimación de estos parámetros permite la catalogación de los arroyos como heterotróficos o autotróficos, lo cual es de utilidad en el estudio de ecosistemas y monitoreo ecológico. El modelado se realizó dentro del marco bayesiano. Para esto se emplearon datos previamente colectados (información de los participantes, así como datos proveídos por los instructores) e información tomada en un arroyo local.

### Biografías



**Robert Hall** actualmente es Director del programa de Ecología y Evolución de la Universidad de Montana e Investigador en la Estación Biológica del Lago Flathead. Anteriormente trabajo como profesor del Departamento de Zoología de la Universidad de Wyoming, donde también fue director del Programa de Ecología (PiE). Sus intereses en investigación abarcan las áreas del modelado biogeoquímicos, ciclo de nutrientes, producción primaria y secundaria, redes alimentarias en ríos y embalses. Robert Hall obtuvo el grado de Doctor en Filosofía (Ph.D.) en la Universidad de Georgia en 1996. Previamente obtuvo el grado de bachelor en Ciencias en la Universidad de Cornell en 1989. Un listado completo y actualizado de las publicaciones se puede obtener en el perfil académico de

Google Scholar. Sin embargo, es de resaltar que es coautor del capítulo de Metabolismo de Ríos (Stream Metabolism) de la tercera edición del libro *Methods in Stream Ecology*. Así como coautor del paquete en R *StreamMetabolizer* para el análisis de metabolismo de río.



**Pavel García** es profesor de la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC). En la cual ha impartido cursos para la Licenciatura en Biología desde el año 2013. Sus intereses en investigación se enfocan en la comprensión de los mecanismos que determinan los ensamblajes de invertebrados acuáticos en arroyos Neotropicales, la estructuración filogenética de las comunidades acuáticas, redes alimentarias y flujo de energía en ecosistemas acuáticos.

Pavel García obtuvo el grado de Licenciado en Biología de la USAC en 2008. Posteriormente, en 2012 obtuvo el grado de Maestro en Ciencias, con énfasis en Ecología, del Insitituto de Ecología A.C. - INECOL-. Actualmente es candidato a Doctor por el

programa de Ecología y Evolución de la Universidad de Montana. Un listado de las publicaciones en que ha participado se encuentra en su perfil de Google Scholar.

## Curso Pre Congreso Introducción a la escritura científica (Virtual)

**Imparten:** Dra. Marina Tagliaferro y Dr. Pablo Gutiérrez Fonseca

**Fecha:** 1 de julio

**Total de horas:** 8

**No. Participantes:** 50 personas

**Descripción del curso:** El presente curso tiene como objetivo conocer las bases actuales para la escritura de un artículo científico y el manejo de revisiones con los editores. En este curso se introducirá a los alumnos a la conceptualización general de una publicación científica y su organización. Se focalizará en la estructura IMRaD (Introducción, Métodos, Resultados y Discusión) propuesta por Swales. Introducción: eje temático general al problema particular de investigación; objetivos, hipótesis y predicciones. Metodología: la importancia de la replicabilidad. Datos que no deben faltar. Resultados: presentación escrita, tablas y figuras. Discusión: los resultados en relación con nuestras hipótesis, reconocimiento de limitaciones y avances en el campo de aplicación, desarrollo e implicancias. Abstract o resumen: estructuración y datos relevantes. Para cerrar el curso, se dará una introducción de cómo seleccionar una revista adecuada según el alcance de la investigación y preparar una revisión del manuscrito. Enfoque: revistas indexadas, carta al editor con revisiones, formalidades en las respuestas. El curso está orientado a estudiantes avanzados de ciencias biológicas y ambientales y/o aplicaciones en ciencias relacionadas que se encuentren preparando trabajos para su publicación o mejorar el entendimiento del proceso editorial.

### Biografías



**Marina Tagliaferro** es doctora de la Universidad de Buenos Aires (UBA–Argentina) en Ciencias Biológicas e investigadora permanente de la Agencia Argentina de Ciencia: CONICET. Ha publicado y participado en numerosos trabajos en revistas científicas, informes gubernamentales y capítulos de libros. También ha realizado gestión editorial y revisiones de numerosas revistas como la recapitulación de publicaciones para el Número Especial Macrolatinos-2018 de la Revista de Biología Tropical. Es miembro de redes y paneles para la investigación como la red SETAC-LA, SFS, SEPIA y Macrolatinos donde fue además parte del Comité Directivo representando a la región Sur de Sudamérica. Se desarrolló como docente y profesora universitaria de las asignaturas Biología, Estadística y Limnología en

la Universidad Nacional de la Patagonia SJB y en la Universidad Nacional de Luján. Su investigación busca una mejor comprensión de los impactos antrópicos y disturbios naturales a diferentes escalas desde la ecotoxicología a procesos ecosistémicos. Desde 2018 desarrolla estas actividades como investigadora de CONICET en Argentina.



**Pablo Gutiérrez** es Profesor en la Universidad de Vermont (EEUU) donde enseña cursos relacionados a la conservación de recursos acuáticos, ecología de ríos, estadística, entre otros. Sus investigaciones se enfocan en la biodiversidad, la conservación, la gestión y la calidad del agua de los ecosistemas. Ha estudiado los factores que amenazan la integridad ecológica y el funcionamiento de los ecosistemas de agua dulce por más de 15 años, y ha trabajado en el desarrollo de herramientas para la biomonitoreo acuático. Ha publicado más de 30 artículos

científicos, dos capítulos en libros, y dos reportes científicos. El Dr. Gutiérrez-Fonseca ha sido Editor Científico en dos Números Especiales para Macrolatinos@ y Editor Invitado en un Bridges Cluster de la revista Freshwater Science. Es Coordinador Regional de Red para la Observación de la Biodiversidad de Agua Dulce (FWBON por sus siglas en ingles).

## Curso Pre Congreso Adaptando el BMWP a corrientes neotropicales: Calibración del valor de bioindicación de macroinvertebrados acuáticos (Virtual)

**Imparten:** Dra. Eugenia López y M.Sc. Elías Sedeño

**Fechas:** 29 y 30 de junio

**Total de horas:** 12 horas

**No. Participantes:** 10 Personas

**Contenido del curso:** *El ambiente lótico, Ríos y Corrientes:* Clasificación de los ríos, Orden de la corriente, Características naturales de los ambientes acuáticos, Descripción del Hábitat / Los diferentes tipos de hábitat, Calidad del agua. *Los macroinvertebrados acuáticos:* Principales grupos e identificación, El hábitat de los macroinvertebrados acuáticos. *Bioindicación:* Los macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores, Características, Tolerancia. *Elementos de Biomonitorio:* Antecedentes históricos del Biomonitorio, El uso de macroinvertebrados acuáticos, Índices Bióticos, El Índice BMWP, Origen del BMWP, ASPT. *Métodos de Colecta:* Hábitat con sustrato rocoso en aguas corrientes, Multihábitat, Red de pateo, Red Triangular, Preservación. *Calibración del Índice BMWP:* Información requerida y curación de datos, Índice de Calidad Físicoquímica, Organización y elaboración de matrices de datos, Análisis de factores, Discriminación de variables, Cálculo del índice. *Asignación de valores de bioindicación:* Determinación de las clases de abundancia, Ubicación de las familias de invertebrados acuáticos en los intervalos de calidad físicoquímica, Cálculo de las clases de calidad. *Validación del índice:* Validación por regresión lineal múltiple, Comparación con el Promedio por Taxón, Correlaciones de Pearson, Alcance geográfico del índice, Por regresión lineal múltiple, Por correlación de Pearson.

### Biografías



**Eugenia López** estudió el doctorado en Ecología por la Escuela Nacional de Ciencia Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Ha realizado cuatro estancias de investigación: Estación Ecológica de Chapala (en colaboración con la Universidad de Baylor-Estación sobre Limnología Experimental); Universidad EARTH, sobre biomonitorio con macroinvertebrados bentónicos; Universidad de Oviedo, España sobre Evaluación de DNA ambiental; Instituto Gorgas, Panamá, sobre descomposición de la hojarasca y su relación con las comunidades de macroinvertebrados acuáticos.



**Jacinto Elías Sedeño Díaz** es biólogo de profesión por la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Maestría en Ciencias en Ingeniería Ambiental por la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura y Candidato a Dr. en Ecología en el Instituto Politécnico Nacional. Se ha desempeñado en la Comisión Nacional del Agua de México; colaboró en la Dirección General de Educación en Ciencia y Tecnología del Mar.

## Curso Pre Congreso Análisis estadístico de datos con lenguaje “R” ¿Qué hacer con mis datos? (Virtual)

**Imparten:** Dr. Meyer Guevara Mora

**Fechas:** 29 de junio al 2 de julio

**Total de horas:** 16 horas

**No. Participantes:** 50 personas

**Descripción del curso:** El objetivo es desarrollar estrategias de análisis estadístico con el programa R para resolver problemáticas asociadas a la conservación y gestión de los recursos hídricos en la región tropical. El conocimiento y uso de herramientas estadísticas es fundamental para la gestión y conservación de la biodiversidad en los ecosistemas hídricos. En la actualidad, el desarrollo de lenguajes de programación como R y su interfaz IDLE RStudio, permiten simplificar el proceso de programación de código para resolver planteamientos estadísticos. Por ejemplo, el lenguaje R es utilizado para análisis geográficos, Big Data, análisis de riesgo y muchos otros, sin embargo, para el ámbito ecológico son importantes los análisis agrupados en la ecología numérica, tales como estadística inferencial (ANOVA, t-Student, Regresiones, entre otros), análisis canónicos unimodales o lineales (RDA, CCA, NMDS) y las funciones gráficas que permiten o favorecen la representación visual de los resultados obtenidos. El taller práctico pretende entregar las destrezas iniciales para el desarrollo de análisis estadísticos útiles en el campo de la ecología acuática, que permitan el desarrollo de competencias para resolver problemas estadísticos. Además, tiene como interés fomentar la importancia de los lenguajes de programación para el desempeño académico y profesional de las personas a cargo de la toma de decisiones en el ámbito de los recursos hídricos.

### Biografía



**Meyer Guevara Mora** es un biólogo Tropical, licenciado en Biología Tropical con énfasis en Manejo de Recursos Naturales de la Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica. Doctor en Ciencias Ambientales con énfasis en Ecosistemas Acuáticos Continentales de la Universidad de Concepción, Concepción, Chile. Director del Laboratorio de Entomología (LEUNA) de la Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional. Docente en cursos relacionados con la entomología acuática y terrestre, así como la Estadística General, Estadística aplicada y ecología cuantitativa para carreras

de pregrado y posgrado. Actualmente participa en proyectos de investigación relacionados con el uso de la entomofauna tropical (principalmente acuática) para la gestión y bioindicación de la calidad del agua. Además, colabora en estudios sobre la funcionalidad ecosistémica de ríos tropicales con diverso grado de intervención antrópica.

## Curso Pre Congreso Bioindicadores acuáticos y calidad de agua en ecosistemas continentales (Virtual)

**Imparten:** Dr. José Rincón Ramírez

**Fechas:** 29 y 30 de junio

**Total de horas:** 8 horas

**No. Participantes:** 30 personas

**Contenido del curso:** 1. *Consideraciones generales acerca del recurso agua:* Importancia del agua. Usos del agua. El agua en la biosfera. Los cuerpos de agua continentales. Problemas de calidad del Agua en las Américas. Estresores y Multi-Estresores. 2. *Calidad del agua. Medición de la calidad del agua:* La calidad del agua un concepto relativo. Métodos de medición de la calidad del agua. Métodos fisicoquímicos: Qué, Cómo y Cuánto reflejan la Calidad del Agua. La evaluación biológica de la calidad del agua. Bioindicadores y biomonitoreo. Propiedades de un buen bioindicador. Los individuos, las poblaciones y las comunidades como bioindicadores. Integridad ecológica y estado ecológico. Organismos usados en la evaluación de los ríos (algas, macrofitas, peces y macroinvertebrados). 3. *El uso de los macroinvertebrados bentónicos en la bioevaluación de los ríos:* La comunidad macrobentónica en los cuerpos de agua corriente tropicales. Composición, diversidad y funciones. Muestreo: diseño y métodos. Niveles taxonómicos de identificación. El problema taxonómico en el trópico: retos y posibles soluciones. Ventajas de los macroinvertebrados como bioindicadores. 4. *Enfoques conceptuales y metodológicos:* Desarrollo histórico y conceptual de la Bioevaluación. Desde el sistema saprobio hasta los avances moleculares como herramientas en la bioevaluación. De la escala local a la cuenca. La condición de referencia el nuevo paradigma de la bioevaluación. Protocolos de evaluación rápida. Evaluación hidromorfológica y de la vegetación de ribera. Otras metodologías de evaluación. 5. *Métodos Univariados y Multivariados de Bioevaluación:* Especies indicadoras (Método saprobico). Métodos unimétricos: Índices de diversidad. Índices bióticos. El índice BMWP (Biological Monitoring Working Party) y sus derivados. Métodos multimétricos: índices bióticos integrados. Modelos Predictivos y otras aproximaciones.

## Biografía



**José Rincón Ramírez** es un biólogo de la Universidad de Zulia, Venezuela con conocimiento en limnología y ecología fluvial. Realizó un doctorado en ciencias con mención ecológica. Obtuvo dos postdoctorados en Colorado State University y en Mount Allison University en Canadá. Fue profesor titular del Departamento de Biología, en la Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. 1995-2017. También fue profesor de Pregrado y Postgrado. Asignaturas dictadas: Ecología General, Biología General, Zoología de Invertebrados, Fundamentos de Ecología, Ecología de Ríos, Tópicos Especiales en Ecología Acuática, Biomonitorio en Sistemas Acuáticos, Biología y Ecología de Sistemas Acuáticos, Biología de la Contaminación Acuática, Métodos Hidrobiológicos. Director de 18 tesis de licenciatura, 6 de maestrías y 1 de doctorado.



## Curso Pre Simposio Taller de análisis de riberas fluviales para el manejo de cuencas (Virtual)

**Imparte:** Dra. Adriana Flores

**Fechas:** 1 y 2 de julio de 2023

**Total de horas:** 16 horas

**No. Participantes:** 20 personas

**Descripción del curso:** La ocurrencia de diversas crisis interconectadas a nivel global, manifiestas en fenómenos como el cambio climático y la pérdida de biodiversidad, nos alerta sobre la necesidad de atender el cuidado y buen manejo de los ecosistemas, debido principalmente a las interacciones entre biomas, clima y buen vivir. Uno de los elementos de mayor sensibilidad social es el agua, por lo que los ecosistemas ligados a su disponibilidad y calidad son prioritarios. La pérdida de especies dulceacuícolas se presenta en una proporción de 5:1 (Nilsson & Svedmark, 2002) respecto a las terrestres, por lo que necesitamos herramientas para la evaluación y monitoreo de los ríos y riberas presentes en nuestros territorios. En este taller aprenderemos a observar las riberas fluviales, su estructura, función y propiedades, así como su variabilidad a través de las cuencas.

### Biografía



**Adriana Flores** Bióloga de la Facultad de Ciencias de la UNAM y Doctora en Ecología por el Instituto de Ecología, A.C. Participa en el diseño y conducción de proyectos de investigación y vinculación respecto a los ríos y riberas fluviales, el monitoreo de la calidad del agua y los sistemas locales de gobernanza de agua. Realiza docencia a nivel licenciatura y posgrado, así como arbitraje académico y de productos de divulgación. Es co-fundadora de Global Water Watch México, que capacita a los ciudadanos para el monitoreo de cuencas desde 2004, y co-fundadora de la Red Continental Americana para el Monitoreo Participativo Comunitario de Agua (Red CAMPCA). Forma parte del Panel Multidisciplinario de Expertos de la Plataforma Intergubernamental Científico - Normativa para la Biodiversidad y los Servicios Ecosistémicos (IPBES) desde 2019. Encabeza el Colectivo Ribearar que se dedica a la reconexión de sistemas hidrosociales de cuencas en México. Sus publicaciones abordan temas relativos al monitoreo de agua, riberas fluviales, experiencias de monitoreo comunitario en México, y deposición de nitrógeno en ríos a nivel global. Es Académica del Centrus de la Universidad Iberoamericana e Investigadora Nacional Nivel 1 de CONACyT.

## Curso Post Congreso Introducción teórica al ADN ambiental (Virtual)

**Imparte:** Dra. Melissa Sánchez Herrera

**Fechas:** 10 y 11 de julio de 2023

**Total de horas:** 8 horas

**No. Participantes:** 20 personas

**Descripción del curso:** En la actualidad, las técnicas de biología molecular se han convertido en la herramienta ideal para estudios muy diversos en varios ámbitos de la biodiversidad; de la conservación; y de la genética poblacional y biología evolutiva de los organismos. En este curso se busca que el participante integre los conocimientos y destrezas acerca de técnicas de biología molecular utilizadas para el monitoreo de la biodiversidad macroinvertebrados u otros organismos acuáticos, por medio de una herramienta como el ADN ambiental y sus potenciales aplicaciones. Las que pueden aportar en el diseño de soluciones a problemáticas que actualmente aquejan a nuestros recursos hídricos para promover su conservación.

### Biografía



**Melissa Sánchez Herrera** PhD. Profesora Cátedra e Investigador de la Universidad del Rosario Investigadora Postdoctoral Universidad de Alabama Investigadora Asociada a la División de Zoología de Invertebrados del Museo Natural de Nueva York Melissa es una bióloga evolutiva y entomóloga colombiana, actualmente es la presidente de la Dragonfly Society of the Americas. Su trabajo se enfoca principalmente en sistemática molecular, genética de poblaciones, biogeografía y filogeografía del orden Odonata. Recientemente, está desarrollando protocolos de biomonitoreo con ADN ambiental de insectos acuáticos, principalmente libélulas para áreas protegidas en Colombia. Además de su investigación, defiende la democratización y acceso a la ciencia para todos por lo que es uno de los miembros fundadores del colectivo Entomologist of Color; y actualmente está creando la Fundación MaSuy que busca incrementar el acceso a la ciencia en su país de origen. Ha desarrollado talleres educativos en sitios aislados en Colombia, se encuentra trabajando en la edición de libros profusamente ilustrados sobre Libélulas para una amplia audiencia de habla hispana y traduce material educativo sobre insectos al español.

## CONCLUSIONES

Durante el VI Congreso Latinoamericano de Macroinvertebrados y Ecosistemas Acuáticos y el IV Simposio Internacional de aguas Continentales de las Américas aprendimos sobre diversidad, taxonomía, sistemática y funciones de los ecosistemas acuáticos tropicales. Así mismo, nos adentramos en nuevas técnicas para el estudio de la biodiversidad acuática neotropical, sus funciones y servicios de los ecosistemas. Además, adquirimos conocimiento de los numerosos beneficios que proporcionan los ecosistemas a los seres humanos lo cual resulta imprescindible.

Tener información detallada sobre la biodiversidad acuática neotropical, funciones y servicios ecosistémicos es fundamental para identificar áreas de alta importancia y poder tomar decisiones adecuadas en la gestión del territorio y en otras políticas.

Es necesario mejorar el conocimiento sobre estos temas, desarrollar nuevas metodologías de estudio, invirtiendo en colecciones biológicas, fortaleciendo las colaboraciones entre países y la aplicación de los resultados a las políticas sectoriales (agricultura, transporte, industria, desarrollo rural, ciudades).

Más allá de la ciencia se deben implementar mecanismos de comunicación que permitan transmitir el conocimiento adquirido para lograr mejores acciones que optimicen la calidad de vida tanto para los habitantes de los diversos territorios, como para los ecosistemas acuáticos que los precede.