

SAN ANTONIO, REGIÓN DE VALPARAÍSO - 4 MAYO DE 2024

MEMORIAS Y RESUMEN DEL

SEGUNDO ENCUENTRO CIENTÍFICO DE LA CUENCA DEL MAIPO

CONECTANDO COMUNIDADES DE MAR A CORDILLERA



ÍNDICE

1. Introducción	
Agradecimientos	
Presentación del Segundo Encuentro Científico de la Cuenca del Maipo	1
2. Organizaciones comunitarias Stands	
Voluntarios por el agua	2
Ojos de Mar	2
San Antonio Medioambiental	3
Municipalidad de Peñaflor	3
Frente de Río	4
Verde Nativo	4
Centro Eco Pedagógico Aucca	5
Fundación Travertinos de Baños Morales	5
El Despertar del Río	6
3. Charlas científicas	
3.1 Evolución histórica y proyección futura de la seguridad hídrica en Chile (Juan Pablo Boisier)	7
3.2 Mapa Multiamenaza de la cuenca del Maipo (Felipe Aron)	7
3.3 Consejo de Cuenca del Río Maipo, Avances y retrocesos en gobernanza del agua (Pilar Barría)	8
3.4 Gobernanza participativa Santuario de la Naturaleza Humedal Río Maipo (Diego Urrejola)	8
3.5 Mecanismos de Protección de Ríos (Angeles Hermosilla)	9
4. Posters	10
5. Fotos del día	17
6. Conclusiones y próximos pasos	18

AGRADECIMIENTOS

Gestión del Encuentro

Tania Villaseñor - Universidad de O'Higgins (tania.villasenor@uoh.cl)

Zoë Fleming - Universidad del Desarrollo (zfleming@udd.cl)

Paola Peña - Geóloga (paolapenanocetti@gmail.com)

Camilo Vergara - FUNDESO Cajón del Maipo (camilosaxo@gmail.com)

Apoyo en la gestión

Marion San Juan Diaz - afiche

Diego Lorca Acevedo - registro y montaje

Museo de Historia Natural de San Antonio (MUSA)

Muchas gracias a Pamela Saez, Juan Carlos Escalante y Jessica Guerrero de la I. Municipalidad de San Antonio y a las y los funcionarios del MUSA por facilitar los espacios del museo para la realización de esta actividad.

Charlas

Juan Pablo Boisier (CR2), Felipe Aron (U. Chile/CIGIDEN), Pilar Barría (U. Chile), Diego Urrejola (Fundación Cosmos), Ángeles Herмосilla (Fundación Ngenko).

Posters

Tania Villaseñor (U. de O'Higgins), Marcos Macchioli (U. Chile), Paola Peña (U. Católica), Felipe Olivares (U. del Desarrollo), Macarena Pérez (UPLA), Francisca Baeza (U. Mayor), Camilo Ovalle-Esteban Vásquez -Héctor Riquelme (RENAMU Peñaflo)

Stands

Voluntarios por el agua, Ojos de Mar, San Antonio Ambiental, Reserva Natural Municipal de Peñaflo, Centro Eco Pedagógico Aucca. El Despertar del Río para el estreno del último capítulo de la historia del viaje del Río Maipo.

Comida rica durante el día:

Universidad de O'Higgins y Universidad del Desarrollo

Foto de portada: Desembocadura río Maipo

¡Y a todos los participantes que contribuyeron a las conversaciones!

PRESENTACIÓN

Este Segundo Encuentro Científico de la Cuenca del Maipo tuvo como objetivo volver a reunir a la comunidad científica que se encuentra desarrollando proyectos de investigación, junto a otras iniciativas de ciencia ciudadana y medioambientales de la cuenca para compartir sus actividades y resultados científicos con la comunidad y generar lazos de colaboración. En esta oportunidad, el Encuentro se realizó en la zona de la desembocadura del río Maipo para atraer la participación de comunidades de las zonas medias y bajas de la cuenca y la rama del Río Mapocho.

Este encuentro se realizó en el Museo de Historia Natural e Histórico de San Antonio el sábado 4 de mayo de 2024, abierto para la participación libre de la comunidad, con más de 50 entusiastas asistentes. Se desarrollaron cinco charlas invitadas sobre diferentes temas de investigación y trabajo de fundaciones, se presentaron siete posters sobre proyectos de investigación, y se invitaron organizaciones locales y regionales a preparar stands para difundir su trabajo. También tuvimos el privilegio de presenciar el estreno de la tercera capsula del documental El Despertar del Río, que muestra la llegada del río al Océano Pacífico.

El Encuentro cerró con un espacio de dialogo abierto para todos los participantes en donde se desatacó la importancia de instancias de encuentro para fomentar la vinculación entre diferentes agrupaciones/instituciones/científicos para trabajar en conjunto para el desarrollo sostenible de la cuenca, sobre todo bajo los escenarios de cambio climático que nos afectan.

Esperamos que luego de dos Encuentros Científicos exitosos se fortalezca el camino y la orgánica para la realización más encuentros anuales, para fomentar los lazos entre ciencia y sociedad y generar instancias de actualización en el conocimiento de la cuenca.

Si te interesa contribuir al desarrollo de una red de colaboración en torno a estas temáticas, te invitamos a contribuir con la información de tu organización, proyecto de ciencia ciudadana y/o proyecto de investigación en el siguiente [link](https://tinyurl.com/RedMaipo) (<https://tinyurl.com/RedMaipo>), Con esta información construiremos una pagina web con un mapa de todas las organizaciones para facilitar la comunicación dentro de la cuenca.

¡Gracias por tu interés en el Encuentro!

Equipo organizador del Segundo Encuentro Científico de la Cuenca del Maipo.

Junio 2024

2. ORGANIZACIONES COMUNITARIAS | STANDS

VOLUNTARIOS POR EL AGUA

**VOLUNTA
RIOS**
POR EL AGUA

Este proyecto de ciencia ciudadana comenzó en abril de 2022. El primer domingo de cada mes a las 10 de la mañana, voluntarios se juntan en 5 puntos del río Maipo y en los ríos Colorado, Yeso, Volcán y en un estero en Baños Morales para monitorear varios parámetros que miden los "signos vitales" del río, como temperatura, conductividad, pH, potencial oxidativo, Sólidos disueltos, salinidad, dureza, presencia de bacterias. Tomamos fotos repetitivas y compartimos nuestra experiencia en comunidad. Ahora estamos interesados en compartir los datos para ayudar en políticas públicas y promover la ciencia comunitaria.

www.Voluntariosporelagua.cl, [@voluntariosxlagua](https://twitter.com/voluntariosxlagua)



OJOS DE MAR

La Fundación Ojos de Mar se constituye desde la convicción de preservar el Humedal de Llolleo o Humedal Ojos de Mar, gravemente amenazado por el proyecto de expansión portuaria. Nace en el año 2019 como una iniciativa autoconvocada de amigos y vecinos unidos por el amor a nuestro humedal, su biodiversidad, la cercanía con el estero, el río, la desembocadura, la playa y el mar. Como equipo hemos trabajado tanto en la defensa legal, como en el resguardo y desarrollo de actividades en terreno para la defensa y puesta en valor del sistema ecológico de la Desembocadura del Río Maipo.



[@ojosdemar.cl](https://ojosdemar.cl)



Nuestra misión es generar identidad, visibilizar, educar y activar a la ciudadanía local para volver la mirada a su territorio, poner en valor el Humedal Urbano Ojos de Mar, involucrando a diversos actores en el cuidado de este ecosistema. Trabajamos de manera interdisciplinaria a través de la generación de instancias de activismo ambiental, recuperación de espacios naturales, programas educativos e investigación científica con enfoque territorial, que permitan generar cambios trascendentales para el territorio y sus comunidades.



Nuestra meta es promover un giro eco-territorial para San Antonio, en que su identidad abrace la diversidad cultural y natural que le es propia y no esté constreñida a lo industrial y portuario.

2. ORGANIZACIONES COMUNITARIAS | STANDS

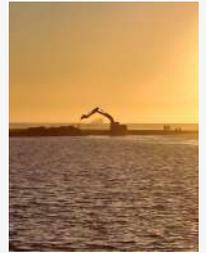
SAN ANTONIO AMBIENTAL

Somos un colectivo ciudadano motivado por la defensa del socio ecosistema de la comuna de San Antonio, en el cual aparece como conflicto protagónico el riesgo del ecosistema costero-estuarino conformado por el Humedal Lagunas de Llo-Ileco "Ojos de Mar", la playa de Llo-Ileco y la desembocadura y estuario del Río Maipo, amenazado por la actividad portuaria actual y su proyección de expansión a través de la construcción del proyecto Puerto Exterior San Antonio.



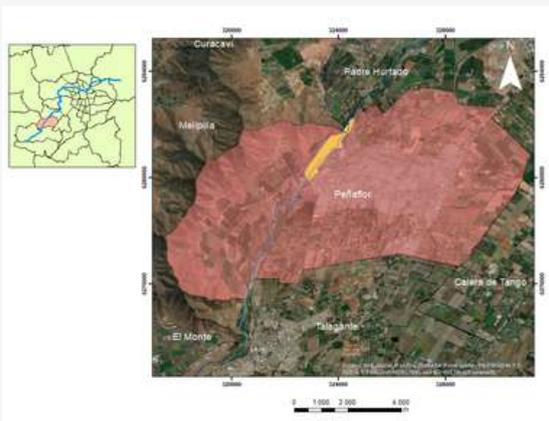
Nuestro objetivo es promover el empoderamiento de la comunidad sobre el territorio y las decisiones que le afectan, a través de la difusión y asesoría a la comunidad y grupos organizados para la participación y actuación ciudadana ante la institucionalidad ambiental, como los procesos de participación ciudadana en contexto de evaluaciones de impacto ambiental, consultas ciudadanas, denuncias medioambientales, etc.

En relación con la crisis de la cuenca del río Maipo, nos hemos posicionado mediante estrategias de incidencia política para favorecer la coordinación de las autoridades, comunidades e iniciativas científicas para la toma de decisiones oportunas frente a la crisis del cierre de la desembocadura en el verano 2023, promoviendo que se consoliden en un protocolo de manejo presente y futuro de la problemática y la gestión de la crisis hídrica.



MUNICIPALIDAD DE PEÑAFLORES

Las reservas naturales municipales (RENAMU) son instrumentos de protección ambiental que pueden aplicar las municipalidades con la finalidad de resguardar áreas naturales con alto valor ecológico.



La RENAMU de Peñaflor se localiza en el surponiente de la región metropolitana, al norponiente del área urbana de la comuna y alberga ambas riberas del río Mapocho con una superficie de 96,8 Ha. Fue declarada mediante Decreto Alcaldicio 0302 del 8 de marzo de 2021, y se encuentra protegida por la ley de humedales urbanos (21.202). Con vigencia de 2 ordenanzas asociadas a estos cuerpos legales. Lo anterior permite resguardar la zona y sus funciones ecológicas, considerando las dimensiones de uso por parte de visitantes, pero también la protección del área frente a proyectos de inversión mediante la aplicación de la ley 21.202.



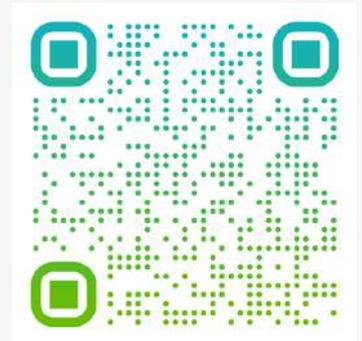
Es importante considerar la figura de "Reserva Natural Municipal" como una herramienta expedita, eficiente y escalable a ser utilizada por los Municipios del País, pues es precisamente desde la autoridad local que emana la necesidad de conservación, y no requiere la justificación frente a otras entidades del Estado.

2. ORGANIZACIONES COMUNITARIAS | STANDS

FRENTE DE RIO

Frente de Río es una organización sin fines de lucro que nació el año 2018. Trabajamos con convicción propia e independiente, para contribuir a la conservación del patrimonio natural y cultural del paisaje ribereño de la comuna de Talagante, favoreciendo un desarrollo responsable e integral para sus comunidades. El equipo se compone de personas pertenecientes a la comuna de Talagante y sus alrededores.

Nuestro objetivo es crear un cambio en la manera en que el río Mapocho es percibido y valorado por sus habitantes. A partir de estrategias capaces de integrar, visibilizar y valorar el borderio, de manera tal, que se revalorice y vuelva a conectar la relación entre el río y la comunidad, recuperando un imaginario que alguna vez fue muy fuerte en los talagantinos.



VERDE NATIVO

Somos una agrupación medioambiental surgida en el año 2018, que tiene la intención de difundir el patrimonio natural y cultural de la comuna de El Monte para que sea resguardado y protegido. Hemos organizado limpiezas terrestres, visitas guiadas y reforestaciones en orillas de los ríos Mapocho y Maipo, cerro El Rosario, La Obra y La Campana. También realizamos ciclos de educación ambiental en las escuelas municipales de la comuna a niveles básica y media o apoyando actividades relacionadas al cuidado del medio ambiente.

Como activistas, hemos denunciado la extracción ilegal de áridos en ambos ríos, el raspaje de cerro-bosque nativo con fines de plantaciones para la agroexportación y el mal uso de aguas superficiales y subterráneas para estos mismos fines. Desde esta posición y con apoyo ciudadano, hemos citado mediante dos audiencias públicas a la alcaldía y el consejo para abordar las problemáticas relacionadas a los ríos y cerros.

Participamos en este encuentro de buen agrado y dejamos la posibilidad de coordinar el 3er encuentro en la provincia de Talagante (¿Y si fuera en la confluencia del Mapocho y El Maipo?),



2. ORGANIZACIONES COMUNITARIAS | STANDS

CENTRO ECO PEDAGÓGICO AUCCA

Organización comunitaria desde el 2013 en la comuna de Talagante, somos un centro demostrativo de permacultura y vida ecológica. Potenciamos el intercambio de saberes que apunten al buen vivir, con cursos de agroecología y nutrición, bioconstrucción, tecnología apropiadas, salud y herbolaria.

Somos parte de la defenza del río mapocho a través de la Red de humedales del Mapocho y la Coordinadora por los ríos libres. @aucca.ecopedagogico



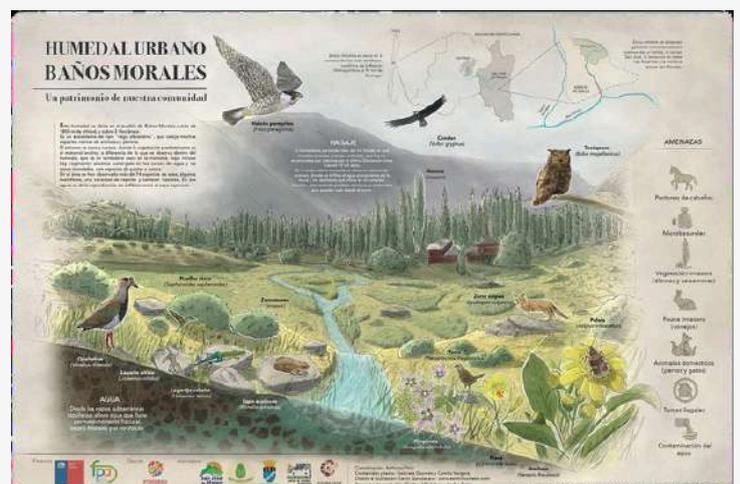
FUNDACIÓN TRAVERTINOS DE BAÑOS MORALES

La Fundación Travertinos de Baños Morales es una organización local, formada por vecin@s de la localidad, que tiene por objetivos promover la valoración del patrimonio (natural, geológico, ecosistémico, y cultural tangible e intangible), la protección y recuperación ambiental de sus ecosistemas, y el desarrollo de las personas, familias, grupos y comunidades de Baños Morales.

A la fecha, sus esfuerzos se concentran en la protección del Humedal Urbano de Baños Morales, trabajando en conjunto con otros actores de la comuna de San José de Maipo.



@fundacion_travertinos_bm



2. ORGANIZACIONES COMUNITARIAS | STANDS

EL DESPERTAR DEL RIO

El despertar del río es un proyecto de cápsulas audiovisuales que busca dar a conocer los nacimientos de agua de la cuenca del Río Maipo a través de una mirada artística, donde la danza se hace presente para representar el recorrido del río de cordillera a mar. En estos trabajos se ha mostrado cómo nacen las aguas en la alta cordillera de la cuenca (**Nacientes de agua, el viaje de ondina**), los impactos que va teniendo el río en su recorrido (**La cicatriz del río**), y el culmine de este trabajo la última cápsula llamada; **El Renacer**, que busca a través de una mirada potente reflejar la desembocadura del río Maipo en el océano Pacífico.

Siendo así el término de todo un recorrido de esfuerzo por llegar a la ansiada confluencia, que pesar de ser mutilado, redirigido y coartado su cauce, aún así este río marrón por sus sedimentos venidos de la cordillera logra llegar a su destino para renacer nuevamente en este ciclo del agua y alimentar un ecosistema de agua dulce y marino de relevancia ecosistémica no solo para Chile y la zona central, sino para toda la biodiversidad que cobija este frágil y espectacular ecosistema.



Esta cápsula que fue estrenada en el segundo encuentro científico por la cuenca del Maipo en la localidad de Llole en San Antonio, adquiere la relevancia de que hay un grupo de personas que desde distintos estudios, oficios y propuestas están activando por el territorio del Mapocho y el Maipo para dar mecanismos y propuestas que garanticen su conservación y con esto la protección de la vida misma, es lo que el despertar del río a través del trabajo presentado busca transmitir, sensibilizar acerca de nuestras aguas, su recorrido y el valor que nos entrega a todos los seres humanos y no humanos de esta cuenca.

3. CHARLAS CIENTÍFICAS

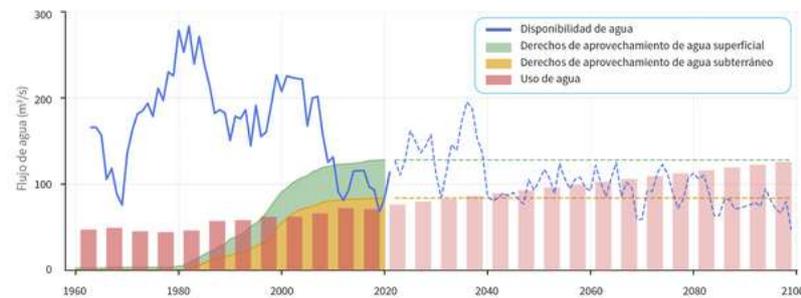
EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y PROYECCIÓN FUTURA DE LA SEGURIDAD HÍDRICA EN CHILE

JUAN PABLO BOISIER

La disponibilidad hídrica en la zona central de Chile está disminuyendo y seguirá haciéndolo en las próximas décadas. Al mismo tiempo, el uso del agua ha aumentado, impulsado principalmente por los sectores agrícola y forestal. El crecimiento de la demanda de agua es la principal causa del aumento gradual del estrés hídrico desde mediados del siglo XX y amplifica los impactos de sequías recientes.

Las reservas subterráneas de agua son vitales para la seguridad hídrica en zonas áridas y semiáridas, especialmente en períodos de baja disponibilidad superficial. Sin embargo, un descenso sostenido de estas reservas en el centro-norte de Chile da cuenta de un uso no sostenible de estas reservas, una tendencia que encamina hacia un agotamiento de los recursos hídricos o "día cero", con impactos socioeconómicos y ambientales significativos. Se proyecta que, sin acciones globales fuertes para mitigar el cambio climático, habrá una mayor disminución de la disponibilidad hídrica y menor capacidad de almacenamiento de nieve.

Este escenario, combinado con un mayor uso del agua, prevé niveles extremos de estrés hídrico a mediados de este siglo en la mayoría de las cuencas del centro y norte. La gobernanza del agua enfrenta desafíos significativos, como establecer metas cuantificables de seguridad hídrica a escala de cuenca y adaptar los usos a estas metas. También es crucial abordar problemas en la gestión de recursos hídricos debido a usos efectivos que no requieren derechos de aprovechamiento de agua, particularmente en el sector forestal.



Caudal, precipitación y flujos de agua en el río Maipo con simulaciones hasta el futuro

Descarga el Informe a las Naciones Seguridad hídrica en Chile: Caracterización y perspectivas de futuro en <https://www.cr2.cl/seguridadhidrica/>

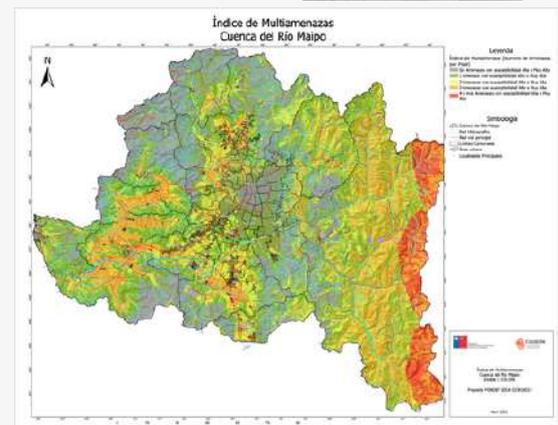


MAPA DE MÁXIMA PROBABILIDAD DE AMENAZAS MÚLTIPLES DE LA CUENCA DEL RÍO MAIPO

FELIPE ARON

En este trabajo desarrollamos un modelo guía pionero para caracterizar de manera integrada las amenazas naturales y construir el primer mapa de multi-amenazas de Chile. Elegimos el caso de la cuenca del Río Maipo que concentra casi un tercio de la población del país y alberga gran parte de la infraestructura crítica nacional. En este espacio geográfico confluyen diversas amenazas de las cuales analizamos: remociones en masa (caída de rocas, deslizamientos y aluviones), inundaciones, incendios forestales, terremotos (corticales y de subducción), tsunamis y erupciones volcánicas.

Definimos una escala de umbrales de excedencia de intensidad para cada amenaza, que de superarse causaría una afectación significativa a la infraestructura y población. Luego, se estimaron probabilidades de excedencia de estos umbrales a distintas ventanas temporales, expresadas en grillas espaciales. Así obtuvimos mapas de probabilidad máxima de multi-amenaza para la cuenca, que muestran una visión integral de la diversidad de exposición del territorio para experimentar eventos potencialmente desastrosos. Estos mapas se presentan en la plataforma web SIGMA (Sistema de Información Geográfica Multi-Amenaza) para visualización y descarga de los productos, y se publicó una guía metodológica para la caracterización de la multi-amenaza. Apuntamos a que este piloto se reproduzca en otras cuencas del país y eventualmente en otras naciones.



3. CHARLAS CIENTIFICAS

CONSEJO DE CUENCA DEL RÍO MAIPO, AVANCES Y RETROCESOS EN GOBERNANZA DEL AGUA

El año 2022 marcó un punto de inflexión en la gestión de los recursos hídricos en Chile, especialmente en el ámbito normativo, con la reforma del Código de Aguas, que alzó a nivel normativo el reconocimiento de la naturaleza multifuncional del agua y la prioridad del consumo humano en la asignación de los derechos para su aprovechamiento. Asimismo, junto a la ley Marco de Cambio Climático, establecieron la obligación para los servicios públicos de mejorar la coordinación en la planificación a escala de cuenca para garantizar la seguridad hídrica. En este contexto, el gobierno central y el gobierno regional Metropolitano impulsaron un modelo de gobernanza a escala de cuenca.

Después de catorce años de megasequía, la estrategia adoptada fue diseñar un organismo tripartito compuesto por servicios públicos, usuarios del agua y sociedad civil. Este organismo tendría la responsabilidad de participar activamente en la elaboración e implementación de planes estratégicos para promover la seguridad hídrica, con la intención de que su estructura y funcionamiento fueran posteriormente refrendados por una ley.

Los avances iniciales de esta iniciativa generaron incertidumbres respecto a su jurisdicción y su enfoque basado en proyectos piloto. Tras dos años desde el inicio de la política, la iniciativa no ha mostrado avances significativos, y el proyecto de ley para su creación, comprometido para fines de 2023, no ha sido presentado.

La investigación desarrollada revela que, dado el contexto normativo, existe una responsabilidad estatal y un mandato claro que subrayan la imperiosa necesidad de continuar con esta política pública.

PILAR BARRIA



- ✓ Brechas de planificación
- 👤 Brechas de participación
- 🏠 Brechas de presupuesto
- 🔍 Brecha de enfoque, perspectiva intersectorial
- 🌿 Brechas de coordinación



GOBERNANZA PARTICIPATIVA SANTUARIO DE LA NATURALEZA HUMEDAL RÍO MAIPO

Fundación Cosmos trabaja para la conservación de ecosistemas prioritarios, con foco en los humedales urbanos, para revalorar su función como modeladores de los territorios y sus comunidades.

Desde el año 2014 se establece una colaboración público-privada entre la Fundación Cosmos y la I. Municipalidad de Santo Domingo en el desarrollo del Parque Humedal Río Maipo. En este contexto, se desarrolló un modelo de gobernanza participativa para el desarrollo de este proyecto, que incluye: investigación, conservación, educación y formación, planificación territorial y turismo y recreación. Este modelo también considera varios criterios para la buena gobernanza: i) distintos niveles de gobernanza, ii) balance de género y equilibrio entre ciudades, iii) membresía mixta y equilibrada, iv) participación de personas con diferentes trayectorias.

Este modelo resultó en la conformación de un Comité Ejecutivo, un Comité Operativo y un Grupo Consultivo que trabajan guiados por un reglamento elaborado de forma participativa.

En este marco de trabajo se ha desarrollado un Programa Integral de Restauración Socioecológica, Museografía para el Parque y programas de monitoreo de avifauna, que ha permitido el registro de la presencia del Pidencito en el humedal, y mediciones de parámetros físico-químicos en la zona, entre otros proyectos.

DIEGO URREJOLA



3. CHARLAS CIENTIFICAS

MECANISMOS DE PROTECCIÓN DE RÍOS

Como Fundación Ngenko hemos aportado a la investigación desarrollada por la iniciativa de Ríos Protegidos que busca avanzar hacia una herramienta de protección permanente para los ríos de Chile. Dicha investigación se ha abocado a estudiar la dispersa normativa existente que regula los diferentes cuerpos de agua, y ha logrado reunir en cinco categorías aquellos mecanismos que protegen (1) la calidad de del agua, (2) la cantidad del agua, (3) las áreas del río o secciones del río asociadas a la gestión de la tierra, (4) el acceso a los ríos y playas de ríos y (5) la gobernanza de los ríos.

Un contundente resultado respecto de las primeras dos categorías ya se encuentra disponible en la página web de la iniciativa, lo cual expusimos en el Encuentro Científico, con la motivación de poner en valor de la perspectiva científica en el diseño, aplicabilidad e implementación de tales normas: por nombrar algunos, los informes de la capacidad de dilución de las normas de emisión se encuentran desactualizados, nuestras normas primarias de calidad no cuentan con planes de vigilancia, nuestras normas secundarias de calidad no han logrado el dictamen de los esperados planes de descontaminación y existen únicamente para un número muy reducido de cuencas, y las fórmulas matemáticas de los caudales mínimos ecológicos no consideran bioindicadores, todos aspectos que permiten configurar el derecho humano al agua y de vivir en un medio ambiente sano.

Invitamos a la comunidad científica a participar en el esfuerzo colaborativo e interdisciplinario que busca impulsar una nueva legislación para la protección y restauración de ríos.

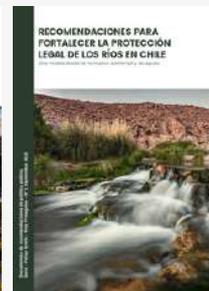
Más información en: <https://www.fundacionngenko.cl/>

ANGELES HERMOSILLA



FUNDACIÓN
NGENKO

Ríos
PROTEGIDOS



4. POSTERS

A continuación se presentan los posters del Encuentro.

El camino del mercurio desde el glaciar al mar en la Cuenca del Río Aconcagua, Valparaíso

Macarena Pérez^{1,2}, Gabriel Rambaldi³, Jinping Xue⁴, Aurélie Dufour⁵, Ivan Sola^{1,6}, Diego Pardo¹, Sebastián Crespo⁷, Francisco Fernando³, Gabriela Lobos⁸, Emmanuel Tessier⁴, David Amouroux⁴, Philippe Cuny⁵, Lars-Eric Heimbürger-Boavida⁵, Céline Lavergne¹



¹ HUB AMBIENTAL UPLA, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile; ² Doctorado Interdisciplinario en Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Playa Ancha, Valparaíso, Chile; ³ Universidad Andrés Bello, Vía del Mar, Chile; ⁴ Université de Pau et des Pays de L'Adour, E2S/UPPA, CNRS, Institut des Sciences Analytiques et de Physico-chimie pour l'Environnement et les Matériaux (IPREM), 64000, Pau, France; ⁵ Aix-Marseille University, Univ. Toulon, CNRS, IIRD - Mediterranean Institute of Oceanography (MIO, UM 110), 13288 Marseille, France; ⁶ Departamento de Ciencias del Mar y Biología Aplicada, Universidad de Alicante, San Vicente del Raspeig s/n, 03690 Alicante, España; ⁷ Instituto argentino de nivología, glaciología y ciencias ambientales (ANIGLA-CONICET); ⁸ Laboratorio de Química Analítica y Ambiental, Departamento de Química y Bioquímica, Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile

INTRODUCCIÓN
En un contexto de crecientes emisiones de contaminantes a la atmósfera y los medios acuáticos, es crucial comprender el destino del mercurio (Hg) bajo diversos estresores antrópicos desde un punto de vista multidisciplinar y multiescala. El Hg puede ser liberado de forma diferencial desde los glaciares a lo largo del tiempo, principalmente en función del origen y la velocidad del material derretido, y puede tener consecuencias sobre la especiación y la disponibilidad del Hg, dado el papel microbiano en sus transformaciones a lo largo de una cuenca con naciente en la Cordillera de los Andes.

Las muestras se recolectaron durante dos etapas clave del ciclo del agua: el periodo de derretimiento de la nieve y el periodo de derretimiento de los glaciares. Se midieron parámetros fisicoquímicos en el agua y los sedimentos, incluidos los trazadores isotópicos naturales del agua y la especiación de Hg:

Sedimentos

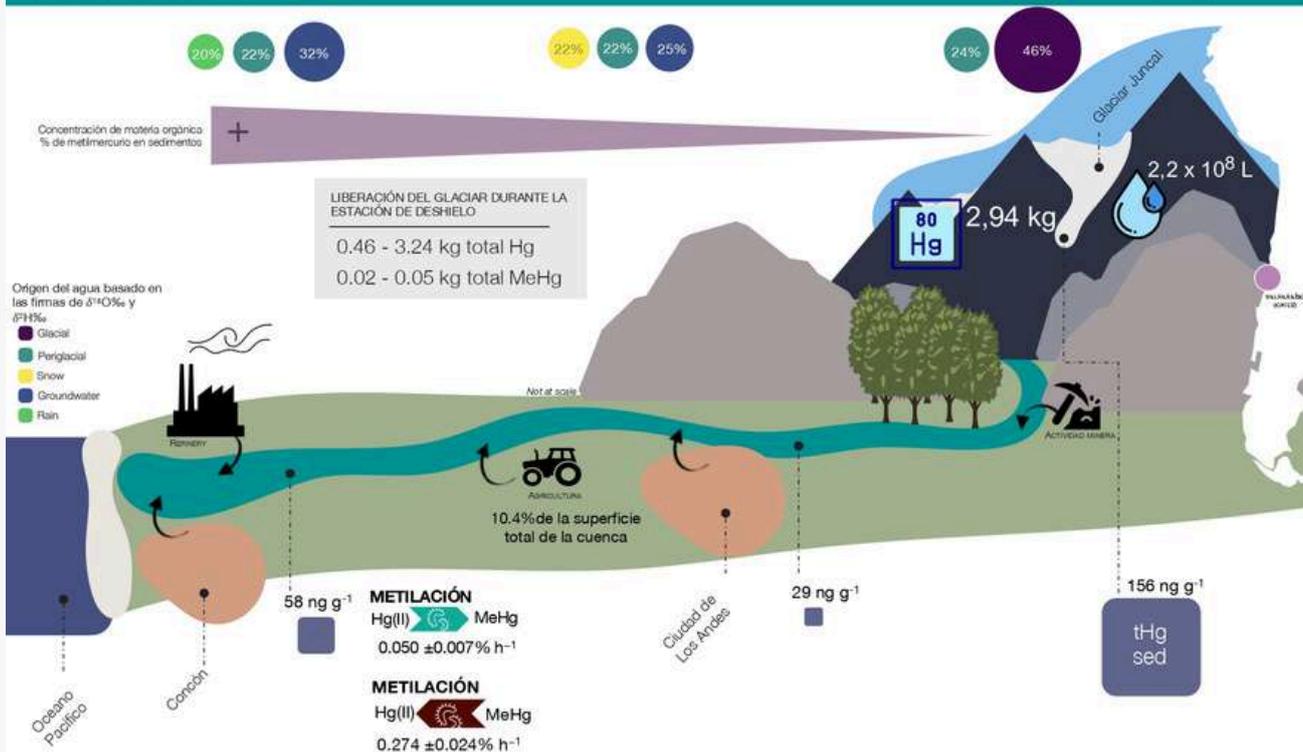
- Total Hg (tHg): Extracción química (Bloom et al., 2003, Brocza et al., 2019, y Crowther et al., 2021) + Espectroscopia de absorción atómica de vapor frío (CV-AAS, US EPA, Método 7473, 2007; AMA LECO 254)

Agua

- tHg: Espectroscopia de fluorescencia atómica de vapor frío (CV-AFS, Brooks Rand Modelo III, EE.UU.)
- Metilmercurio (MeHg): Método ID-GC-SF-ICP-MS (Heimbürger et al., 2015)

METODOLOGÍA

OBJETIVO: Identificar la dinámica del mercurio a lo largo de la cuenca del río Aconcagua en respuesta a los deshielos desde el glaciar Juncal hasta el mar.



PRINCIPALES CONCLUSIONES

- Estudio pionero del ciclo del Hg en la 2ª cuenca más productiva de Chile.
- Importancia de los glaciares rocosos en el origen del agua como mayor fuente de aporte hídrico.
- Influenciada de aportes inorgánicos desde la laguna pro glaciar hasta la zona costera que recibe materia orgánica y contaminación antrópica.
- Rol de los humedales en el almacenamiento del mercurio.



PRONTO

- Diversidad microbiana activa y presente en el agua y los sedimentos.
- Testigos de sedimento para identificar las fluctuaciones de Hg y comunidades microbianas a través del tiempo.



Referencias: Bloom, et al., Selective extractions to assess the biogeochemically relevant fractionation of inorganic mercury in sediments and soils. *Anal. Chem.* Acta2003, 479 (2), 233-248. // Brocza, et al., Mercury isotope fractionation in the subsurface of a Hg(II) Chloride-contaminated industrial legacy site. *Environ. Sci. Technol.* 2019, 53 (13), 7296-7305. // Crowther, et al., Use of sequential extraction and mercury stable isotope analysis to assess remobilization of sediment-bound legacy mercury. *Environ. Sci.: Process. Impacts* 2021, 23 (5), 756-775. // Heimbürger L-E, et al. Shallow methylmercury production in the marginal sea ice zone of the central Arctic Ocean. *Sci Rep* 2015 (5) 10318.

Agradecimientos: Agradecemos a los ministerios franceses MAEDI (Ministère des Affaires Étrangères et du Développement International) y MENESR (Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche), así como a la chilena ANID (Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo) por el apoyo financiero a través del proyecto de cooperación internacional rFECOS210007/C21B01 y del proyecto FONDECYT 11201072.



4. POSTERS

Monitoreo de barras en desembocaduras mediante imágenes satelitales: Impactos de eventos extremos en el estuario del Maipo. ¿Cómo esto afecta a la comunidad y cómo se incorpora el conocimiento científico en la gestión local del riesgo de inundación?

Peña, P.^{1,3,4}, Martínez, C.^{1,2,3}
paolapenanocetti@gmail.com

1. ANID-Instituto Milenio en Socio-ecología Costera (SECOS).
2. Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile.

3. Centro de Investigación para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastres (CIGIDEN).
4. Programa de Magister en Geografía y Geomática, Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile.



INTRODUCCIÓN

La dinámica sedimentaria de los estuarios andinos de Chile central ha sido afectada durante las últimas décadas por la variabilidad climática, el cambio climático antropogénico y estresores antropicos de las cuencas hidrográficas, lo cual ha provocado tensiones y conflictos socioambientales en los territorios costeros.

En el año 2023 el estuario del Maipo ha alcanzado estados extremos, en verano ocurrieron dos episodios de cierre de barras, posterior a un evento de marejada, mientras que en invierno las intensas lluvias de alta cordillera con isoterma 0° alta (periodo retorno 40 años) ocasionaron una crecida considerable del cauce, provocando la destrucción de gran parte de la barra.

El monitoreo de las barras de desembocadura aporta información técnica en etapas previas a una emergencia y en la gestión integrada de cuencas.



OBJETIVOS

Analizar cómo el conocimiento técnico es incorporado en la gestión local del riesgo de inundación del estuario.

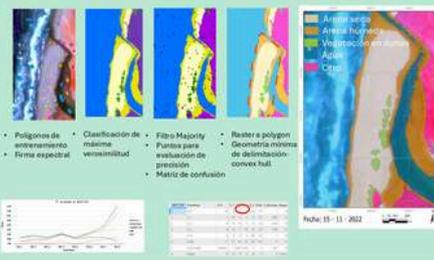
Identificar el impacto de estas variaciones geomorfológicas del estuario en la comunidad, con el fin de destacar la relevancia que genera el conocimiento en la gestión del riesgo.

Determinar y analizar los efectos de estresores naturales tales como marejadas, crecidas y tsunamis en los cambios geomorfológicos del estuario del río Maipo.

METODOLOGÍA

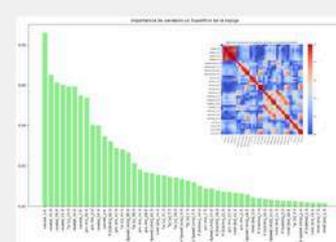
Se presenta una metodología de bajo costo y fácil acceso, que busca establecer cambios morfológicos en estuarios barrera para ambientes micromareales (basado en los modelos de Cooper 2001 y Masselink 2014).

Utiliza herramientas para el análisis de imágenes satelitales en ArcGIS Pro y considera la escala de la barra. Las variaciones de la barra se estudiaron mediante un análisis multitemporal en imágenes PlanetScope (3,5 m por píxel). La clasificación supervisada entrega una zonificación de superficie de arena seca (barra/playa), arena húmeda (intermareal), vegetación en dunas y agua, para 30 fechas entre junio 2021 y junio 2023. Además, se obtuvieron parámetros morfométricos de la boca del estuario y la barra (largo, ancho y superficie).

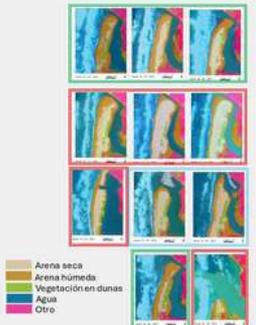
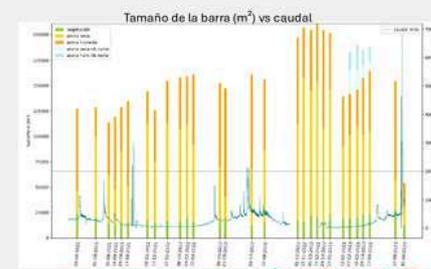


RESULTADOS

Se entrenó un modelo de regresión con el resultado de la clasificación supervisada (30 fechas) para identificar la importancia de las variables (caudal del río, marea y datos del oleaje).



La principal variable es el caudal para este periodo de tiempo.



IMPACTOS DE LAS VARIACIONES DE LA BARRA EN LA COMUNIDAD

Evento	Población afectada	Consecuencias en la población	Gestión del riesgo
Cierre de la barra	Habitantes de Lilloe, agricultores sector Lo Gallardo (aguas arriba del estuario).	- Peligro de inundación en laguna estuarial, en viviendas sector Lilloe, Lo Gallardo y predios agrícolas. - Afecta a la pesca. No hay peces en el estuario, afecta el trabajo de los pescadores.	La apertura de la barra es compleja porque involucra a distintos actores, se coordina desde la delegación provincial y se necesita autorización apoyo de distintas entidades: Bienes Nacionales, Municipalidades, militares, etc
	Pescadores	- Concentración de agua salada en laguna estuarial afectando flora y fauna del estuario. - Aguas arriba aumenta la salinidad perjudicando a la agricultura. - Pescadores no pueden salir a trabajar. Su equipo puede sufrir daños (botes). - Aumento de basura en la playa de Lilloe, en el humedal y en el estuario.	No hay medidas ya que no se considera amenaza.
Marejadas	Pescadores	- Peligro de inundación en los bancos estuariales utilizados para agricultura. - Inundación hacia viviendas, sectores sin molo de protección (muchos pescadores y borde del estero el Sauce). - Mucha basura antropica en estuario y playa de Lilloe que proviene de vertederos ilegales a orillas del río, aguas arriba, región Metropolitana. - Posterior a esto acumulación de barro en lugar donde tienen los botes, no pueden sacarlos.	- MOP hizo un enrocado (petril) como medida de mitigación post evento de 1982. - Municipalidad alerta a la población y recomiendan dejar cosas en alto. Existe un semáforo de alerta con colores, municipalidad entregó forraje a animales de agricultores. - Alerta SAE, que indica evacuación mediante mensaje de texto (no fue necesario en esta oportunidad) - Existe ayuda del gobierno para agricultores afectados por la inundación.
Desborde de cauce	Agricultores - sus animales y maquinaria en riesgo de inundación Habitantes de Lilloe, sector de pescadores. Campesinos informales Ubicados en borde de estero el Sauce.	- Peligro de inundación en los bancos estuariales utilizados para agricultura. - Inundación hacia viviendas, sectores sin molo de protección (muchos pescadores y borde del estero el Sauce). - Mucha basura antropica en estuario y playa de Lilloe que proviene de vertederos ilegales a orillas del río, aguas arriba, región Metropolitana. - Posterior a esto acumulación de barro en lugar donde tienen los botes, no pueden sacarlos.	- Municipalidad alerta a la población y recomiendan dejar cosas en alto. Existe un semáforo de alerta con colores, municipalidad entregó forraje a animales de agricultores. - Alerta SAE, que indica evacuación mediante mensaje de texto (no fue necesario en esta oportunidad) - Existe ayuda del gobierno para agricultores afectados por la inundación.
Inundación por Tsunami	Habitantes de Lilloe Agricultores sector Lo Gallardo.	- Inundación sector de Lilloe. - Olas llegaron hasta sector de Lo Gallardo.	Construcción de molo de piedra o barrera contención en la playa y ribera del río post tsunami 2010.

CONOCIMIENTO CIENTÍFICO EN LA GESTIÓN DEL RIESGO

Barreras/Oportunidades

- Elección del conocimiento científico**
 - Diferencias culturales entre actores/percepción de tomadores de decisiones
 - CO-PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO
- Intercambio de conocimiento**
 - Acceso a la ciencia
 - Comunicación del riesgo a la comunidad
 - CONOCIMIENTO GRATIS Y PROMOVER DIÁLOGOS CON LA SOCIEDAD
- Incorporación del conocimiento científico a la GRD**
 - Integración de científicos en organismos de toma de decisión
 - Incorporación de tomadores de decisiones en organizaciones científicas
 - Intermediarios del conocimiento Brokers
 - Organizaciones de intercambio Boundary organizations

¿Qué pasa en el estuario del Maipo?

- Gestores del riesgo quieren mapas de inundación de cauce y protocolos de apertura de barra (prevención futura amenaza)
- DNS Gubern y Cto de Mar se proponen por temas de conservación y biodiversidad
- Los pescadores quieren saber sobre la contaminación del estuario
- Generación de conocimiento Milenio SECOS
- DNS Ciencias y Cto de Mar hacen talleres de difusión de conocimiento a la comunidad Conservación y biodiversidad
- Seminarios y talleres por CIGIDEN, SECOS y Observatorio de la Costa
- Trópicos e Investigadores no bajan la información a la municipalidad
- Mesa Técnica de coordinación de gestión de Estuario del Maipo, intersectorial liderada por delegada provincial provincial, con la parte Observatorio de la costa y Seres

Basado en: Cvitanovic, et al. 2015; Van der Molen et al., 2015; Van der Molen et al., 2018

CONCLUSIONES

El modelo evolutivo resultante establece que las variaciones en el caudal inciden en sus parámetros morfométricos, mientras que los eventos de oleaje extremo generan formas de erosión y/o depositación en la barra, lo que es concordante con los modelos clásicos de generación y destrucción de la barra (Boyd et al., 1992; Cooper, 2001; Hayes & FitGerald, 2013; Masselink, 2014).

El monitoreo de la variabilidad espacial de la superficie de la barra en las desembocaduras permite tener conocimiento indirecto del estado del balance sedimentario del estuario y de las variables principales que participan en el sistema, además de anticipar posibles situaciones de cierre de la barra. Por lo que resulta de gran importancia incorporar metodologías de monitoreo en la implementación de protocolos de apertura mecanizada y para planes de manejo de inundación en desembocaduras. Este tipo de modelos presentan un alto potencial para apoyar las múltiples necesidades relacionadas al manejo costero en un contexto de clima cambiante y amenazas naturales recurrentes.

El conocimiento es un componente principal en los sistemas de gobernanza y en la gestión del riesgo, ya que se incorpora para la toma de decisiones. Es por esto que la **elección del conocimiento científico** a producir debe satisfacer las necesidades e inquietudes de todos los actores involucrados. El **intercambio de conocimiento científico** reduce las disputas entre los actores y aumenta la transparencia, por lo que es fundamental que se generen instancias que fomenten el acceso a la ciencia para la comunidad, estas pueden ser generadas desde las instituciones formales generadoras de conocimiento, como por las organizaciones gubernamentales, mediante seminarios, charlas y talleres. En donde la información entregada debe ser relevante, clara y certera.

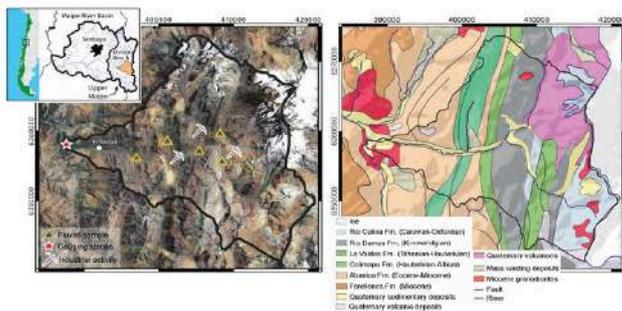
4. POSTERS

¿Desde dónde vienen los sedimentos del Río Maipo? Avances de una investigación morfo-sedimentológica

Tania Villaseñor¹, Marion San Juan Diaz^{1,2}, Diego Dintrans¹

1. Instituto de Ciencias de la Ingeniería, Universidad de O'Higgins, Rancagua, Chile
2. Carrera de Geología, Universidad Andrés Bello, Viña del Mar, Chile.

En este trabajo se presentan resultados preliminares del estudio de la variabilidad temporal y espacial de las fuentes y vías de sedimentos en la cuenca del Río Volcán (33°S), cuenca de montaña tributaria del río Maipo, durante el periodo octubre 2022 – febrero 2023.

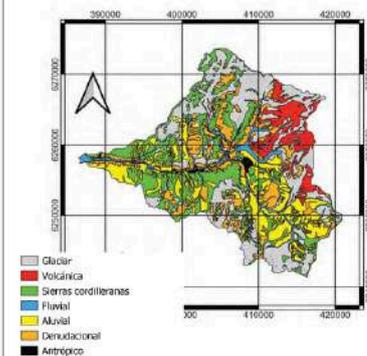


El objetivo del estudio es evaluar las variaciones estacionales en la conectividad de sedimentos en la cuenca identificando las áreas que alimentan de sedimentos al sistema fluvial.

Se realizó una campaña de muestreo mensual de sedimento del río en 5 puntos para evaluar i) composición de sedimento desde mayores zonas de aporte y ii) variaciones en la composición del sedimento del río, usando geoquímica elemental.

Esto se complementa con el estudio de la geomorfología de la cuenca a escala 1:100.000 y el análisis de conectividad sedimentaria para evaluar potenciales rutas del sedimento en la cuenca.

1. Estudio Geomorfológico



Se han identificado siete ambientes morfogenéticos que agrupan diferentes clases de geoformas. Estos ambientes muestran distribución acotada dentro de la cuenca.

En las partes más altas de la cuenca dominan ambientes volcánicos, glaciares y aluviales, mientras que en zonas más bajas dominan ambientes aluviales, denudacionales, y sierras cordilleranas.

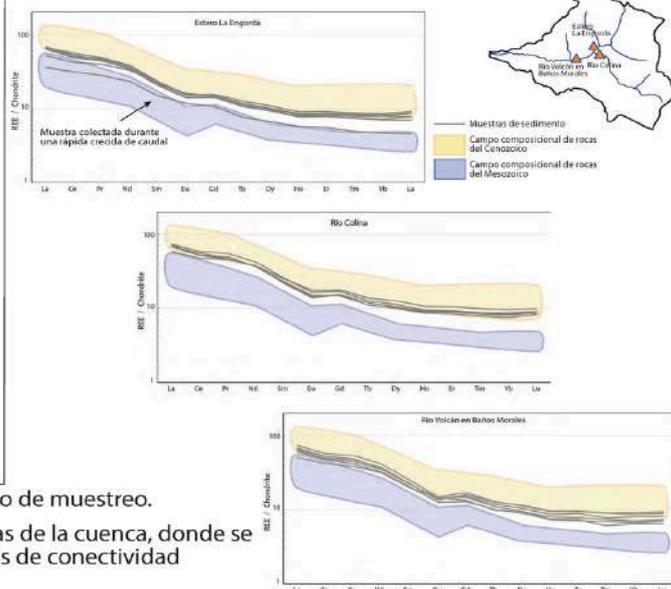
El mapa de índice de conectividad sedimentaria muestra en colores rojos y naranjos las zonas que morfológicamente son más propicias a aportar sedimento a los cauces que alimentan el río Volcán. Generalmente son zonas de alta pendiente en forma de abanicos aluviales.

Este mapa sugiere que los tres valles principales (Valle Las Arenas, La Engorda, Río Colina) aportan sedimento.



Campanías de muestreo de sedimento. Estero La Engorda. Derecha, Noviembre 2022. Izquierda, Enero 2023

2. Geoquímica de muestras de sedimento



Los resultados composicionales muestran baja variabilidad para cada punto de muestreo.

Los datos sugieren un fuerte aporte de sedimento desde las zonas más altas de la cuenca, donde se encuentran los glaciares, lo que no se ve totalmente reflejado en los análisis de conectividad sedimentaria.

Esto podría relacionarse a un aporte de sedimento desde la zona subglacial, con baja relevancia de aporte de sedimentos por escorrentía superficial.

Especulamos que esto puede ser el resultado de una temporada de invierno 2022 con muy bajas precipitaciones, lo que favorece el aporte glaciar a la escorrentía de la cuenca durante la temporada estival.

4. POSTERS

Generación y flujo de solutos en la Cuenca del río Maipo

Marcos Macchioli Grande, Agustín Soto Maass, Marco Pfeiffer, Alida Pérez-Fofoch

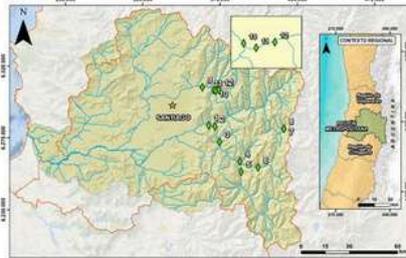
2do Encuentro Científico de la Cuenca del río Maipo



Introducción

La generación de solutos y su transporte en aguas superficiales es resultado de diferentes procesos que ocurren en la Zona Crítica. La interacción entre la meteorización química, los forzamientos climáticos y tectónicos, y los efectos bióticos controlan la señal hidroquímica, y así la calidad del agua (Chorover et al., 2017).

Área de estudio

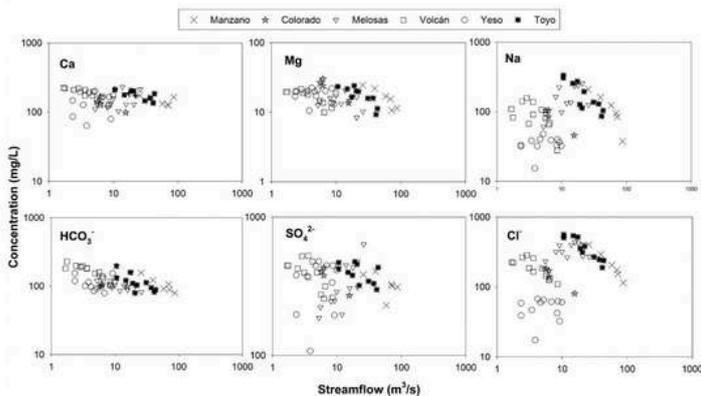


Metodología

Se realizaron muestreos mensuales de iones mayores y otros trazadores geoquímicos e isotópicos como las relaciones Ge/Si y $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$, junto con medidas de caudal instantáneo entre agosto de 2021 y agosto de 2022, en dos sectores de la cuenca del Maipo: sector del Cajón del Maipo y sector del río Mapocho

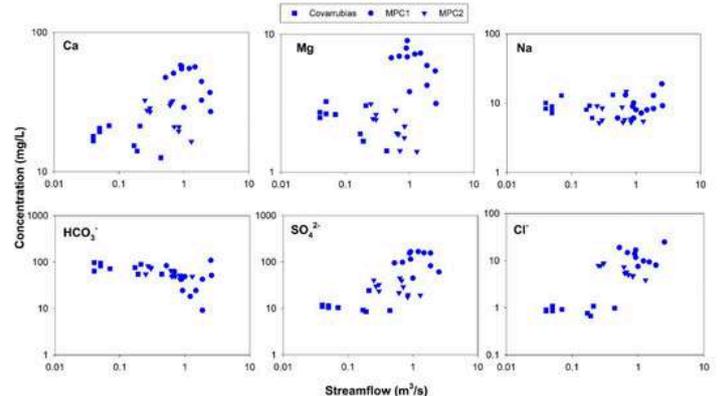
Relaciones concentración-descarga

Sector Cajón del Maipo



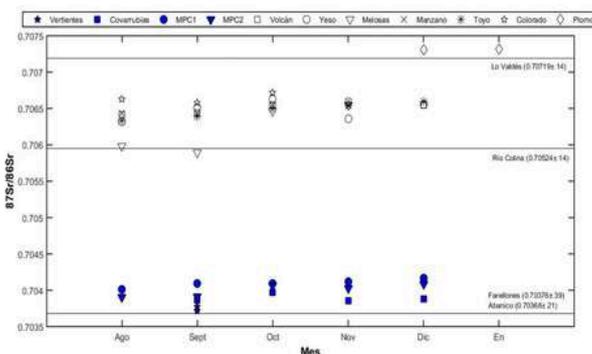
Ca^{2+} , Mg^{2+} y HCO_3^- no varían con el incremento del caudal, indicando posible disolución constante de rocas carbonáticas. El Na^+ muestra dilución, y Cl^- y SO_4^{2-} no poseen patrones claros, aunque individualmente exhiben dilución.

Sector Mapocho



Los patrones horizontales de Na^+ y HCO_3^- señalarían disolución de silicatos, y los patrones crecientes de Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl^- y SO_4^{2-} , aporte de carbonatos pedogénicos para los dos primeros, de atmosférico para los dos últimos, sumado al yeso en el caso de SO_4^{2-} .

Relaciones $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$



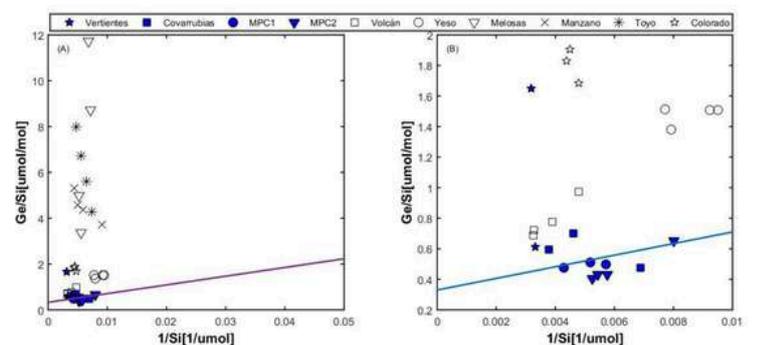
Fuentes de solutos:

Sector Cajón del Maipo: formaciones marinas del Jurásico

Sector Mapocho: rocas ígneas del Paleógeno-Neógeno

(relaciones $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ tomadas de González, 2022)

Relaciones Ge/Si



Sector cajón del Maipo: las relaciones Ge/Si más altas sugieren fuentes como aguas termales, o disolución de sulfuros.

Sector Mapocho: los valores bajos son consistentes con meteorización incongruente con formación de arcilla.

Consideraciones finales

La integración de los proxies geoquímicos estudiados pueden ayudar a monitorear los cambios temporales en la calidad del agua en cuencas montañosas mediterráneas estacionales, lo cual es crucial en un escenario de cambio climático.

Agradecimientos

Fondecyt 3220318 (MMG); Fondecyt 1120656 y U-Inicia 006/20 (APF); Fondecyt 11190029 y U-Inicia 003/19 (MP).

Bibliografía

-Chorover, et al. (2017) Water Resources Research, 53, 8654– 8659.
-González, J. (2022). Memoria de título, Universidad de Chile. 96 pp.

4. POSTERS



VOLUNTA RIOS POR EL AGUA

Voluntarios de Salud Pública
Instituto de Salud Pública

CONTAMINACIÓN EN EL TERRITORIO NACIONAL: IMPACTO DE LOS PFAS EN MUESTRAS DE AGUAS, UNA PROPUESTA DE MEDICIÓN "IN SITU" CON NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA REGIÓN METROPOLITANA.

Felipe Olivares-Abarca,^{1,2,3,4} Camilo Rodríguez,¹ Nataly Silva,¹ Sara Ramírez,⁴ y Gabriela Rocco³

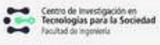
1) Centro de investigación en Tecnologías para la Sociedad, Facultad de Ingeniería, Universidad del Desarrollo
2) Voluntarios por el Agua
3) Instituto de Salud Pública (ISP)
4) CEISS (Centro de Salud y Sociedad), Universidad Bernardo O'Higgins



CEISS
Centro de Salud y Sociedad
Universidad Bernardo O'Higgins



UDD
Universidad del Desarrollo



Centro de Investigación en Tecnologías para la Sociedad
Facultad de Ingeniería

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se han documentado el uso de más de 3000 compuestos en diversas empresas a nivel mundial de PFAS, según lo establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Entre estos, se encuentran el ácido perfluorobutanoico (PFBA), ácido fluorodecanoico (PFDA), ácido perfluoroundecanoico (PFUnDA), ácido perfluorododecanoico (PFDoDA), hexafluoropropeno (HFP), y Ácido perfluorooctanosulfónico (PFOS), entre otros. Sin embargo, destaca que el PFOA y el PFOS exhiben una mayor toxicidad, según los informes de la Agencia de Protección Ambiental (EPA) (Qian, S., et al., 2022). Diversos estudios han señalado que los PFAS son compuestos perjudiciales para la salud humana, ya que pueden causar problemas como obesidad, trastornos renales, elevación del colesterol, asma, bebés con bajo peso al nacer, alergias, incremento en la incidencia de cáncer y trastornos endocrinos. (Lenka, SP, et al., 2021).

Según los registros de la OMS, los PFAS, PFOA y PFOS se han encontrado en el suero humano, por lo tanto, los estudios realizados culminaron con resultados negativos para las personas tales como; aumento en la obesidad, aumento en los trastornos renales, aumento en el colesterol, asma, incremento de alergias, aumento en la incidencia del cáncer y trastornos endocrinos, entre otras afecciones. Además, distintos investigadores señalan que en mujeres embarazadas ha tenido consecuencias de bebés nacidos con bajo peso (Mantripragada, S., et al., 2022). También, se conoce que la vida media biológica de los PFAS en humanos es de 4,37 años, esto debido a que se van acumulando en distintos órganos, y sangre respectivamente.

El proyecto propuesto, titulado "Contaminación en el territorio nacional: Impacto de los PFAS en muestras de aguas, una propuesta de medición "in situ" con nuevas tecnologías para la Región Metropolitana", busca abordar la falta de información de medición de PFAS en las matrices acuosas de la Región. Esto a través de nuevas tecnologías de tipo colorimétricas con nanopartículas de oro (NPAu).

OBJETIVOS Y METAS

- Determinar que matrices acuosas de la Región Metropolitana serán analizadas para determinar la presencia de PFOA y PFOS.
- Cuantificar por técnicas instrumentales convencionales la presencia y la concentración de PFOA y PFOS en muestras de aguas de la RM.
- Caracterizar los cuerpos de agua con la determinación de distintos parámetros físicos, químicos y microbiológicos.
- Diseñar, generar y caracterizar el dispositivo de detección portátil para la cuantificación de PFOA y PFOS.

RESULTADOS

Punto de muestreo	Humedal o río	pH	Conductividad [µS/cm ²]	Dureza [ppm Ca]	Turbiedad [NTU]	TDS [ppm]
1	Maipo	6,5	740	400	1590	370
2	Maipo	7,4	627	1000	1460	330
3	Maipo	7,6	690	473	1860	300
4	Maipo	7,7	463	493	1480	320
5	Mapocho	7,3	493	457	900	433
6	Mapocho	7,8	600	273	1442	383
7	Mapocho	7,7	680	360	967	303
8	kura kura	8,1	3037	100	851	1650
9	kura kura	7,9	1650	307	167	860

Tabla 1. Resultados de los parametros medidos insitu en los cuerpos de agua

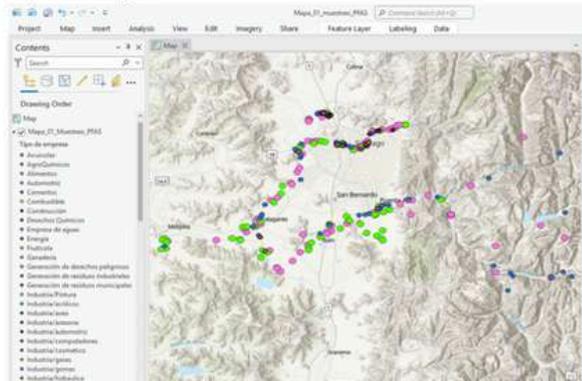


Figura 3. Empresas cercanas a los cuerpos de agua consideradas para el muestreo de los mismos para PFAS

METODOLOGÍA DE TRABAJO



Figura 1. Metodología de elección de puntos de muestreo en terreno.

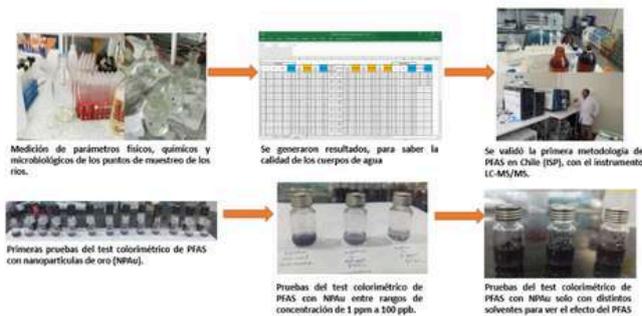


Figura 2. Metodología de medición en laboratorio para la caracterización del río Maipo, río Mapocho y generación de un kit colorimétrico para determinación de PFAS.

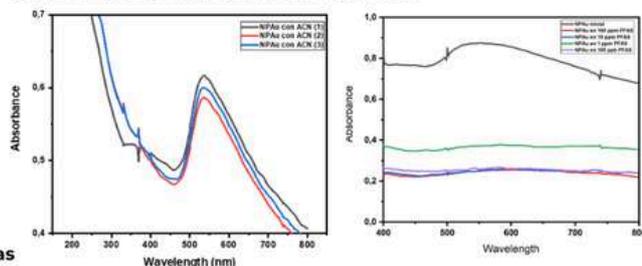


Figura 4. Mediciones del kit de colorimetría para PFAS en espectrofotometría UV-VIS y distintos rangos de concentración.

Referencias
• Lenka, S. P., Gah, M., & Padhye, L. P. (2021). A review of the occurrence, transformation, and removal of poly- and perfluoroalkyl substances (PFAS) in wastewater treatment plants. In Water Research (Vol. 199). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2021.117383>.

• Mantripragada, S., Ojars, S. D., & Zhang, L. (2022). Addressing Short-Chain PFAS Contamination in Water with Nanofibrous Adsorbent/Filtrer Material from Electrospinning. *Accounts of Chemical Research*, *55*(2), 2561-2570. <https://doi.org/10.1021/acs.accounts.2c00981>.

• Qian, S., Lu, H., Xiong, T., Zhu, Y., Wang, G., Zhang, C., Li, Z., Liu, C., Li, W., Wang, X., & He, Q. (2022). Bioaccumulation of Per- and Polyfluoroalkyl Substances (PFAS) in Ferns: Effects of PFAS Molecular Structures and Plant Root Characteristics. *Environmental Science and Technology*. <https://doi.org/10.1021/acs.est.2c06883>.

Agradecimientos:

A los distintos voluntarios de la Universidad de Chile, Universidad Central, Universidad Andrés Bello, al Instituto de Salud pública por ayudarme a ser partícipe de la primera caracterización en Chile de nuestros ríos con los PFAS.

4. POSTERS



MAPEO DE LOS SERVICIOS ECOSISTÉMICOS CULTURALES A TRAVÉS DE PLATAFORMAS DE REDES SOCIALES EN LOS ANDES DE SANTIAGO



Sandra Claros-Alegría (1,2), Francisca Baeza Riquelme (1) & María José Martínez-Harms (2,3)

(1) Universidad Mayor, Camino La Pirámide 5750, Huechuraba, Santiago Chile. (2) Instituto de Ecología y Biodiversidad IEB, Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago Chile. (3) Centro de Investigación & Innovación al Cambio Climático CiIC, Universidad Santo Tomás, Ejército 146, Santiago, Chile.

Introducción

CONTEXTO

- La integración de los servicios ecosistémicos en la toma de decisiones sigue siendo un desafío.
- Algunos servicios ecosistémicos, como los servicios ecosistémicos culturales (SEC), son difíciles de evaluar debido a su naturaleza intangible y subjetiva.
- El uso de redes sociales y ciencia ciudadana permite acceder a información georreferenciada de manera rápida, económica y con mayor alcance espacial, en contraste con los métodos tradicionales.
- La cordillera andina de la Región Metropolitana es un espacio natural cercano a la ciudad que ofrece oportunidades para el bienestar humano.

OBJETIVO

- Este estudio busca identificar, cuantificar y mapear los servicios ecosistémicos culturales en la precordillera y cordillera andina de Santiago, utilizando información de las redes sociales proveniente de los perfiles públicos.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS CULTURALES

- IDENTIDAD:** -sentido de lugar
-espiritualidad - arraigo-pertenencia
- EXPERIENCIA:** -Inspiración - descubrimiento-tranquilidad-escape
- CAPACIDADES:** -conocimiento -salud -juicio- destreza



Metodología



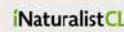
Figura 1. Mapa de la ubicación de los polígonos de estudio en la Región Metropolitana. Polígono 1: Cordón El Carbón-Marquetue. Polígono 2: Cordón San Carlos de Apoquindo. Polígono 3: Cordón Q, Macul - Minillas. Cordón 4: Yerba Loca. Cordón 5: El Plomo



Actividad, N° de personas, género



Rutas, Tipo de actividad



N° de Observadores /año y tipo de observación



Tasa de visitación

Resultados

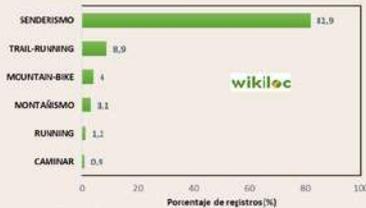


Figura 2. Porcentaje relativo de registro de actividades en la plataforma de Wikiloc. n= 6427 rutas

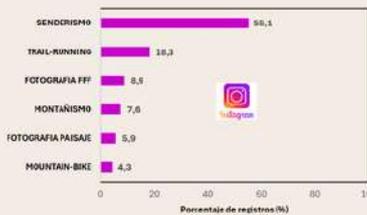


Figura 3. Porcentaje relativo de fotografías clasificadas en distintas actividades en la plataforma de Instagram. n= 900 registros públicos



Figura 4. Porcentaje de mujeres respecto a la altitud de distintas cumbres, según el análisis de las fotografías en Instagram.

Análisis de texto	
Felicidad	
Satisfacción por el esfuerzo y logro	
Aprecio por la belleza del lugar	
Emoción, inspiración	
Escape, desconexión	
Meta cumplida	
Dificultades, limitaciones y desafíos	
Agradecimiento	
Gose social e individual	

Tabla 1. Análisis de texto y palabras en los post de las fotografías de Instagram, n=50 textos

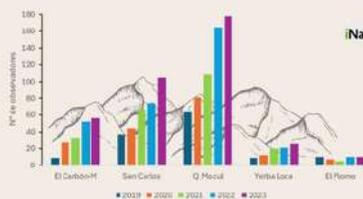


Figura 5. Número de observadores de naturaleza entre los años 2019-2023 por polígono en la plataforma de ciencia ciudadana iNaturalist.



Figura 6. Porcentaje de organismos observados en la plataforma iNaturalist entre los años 2019-2023.

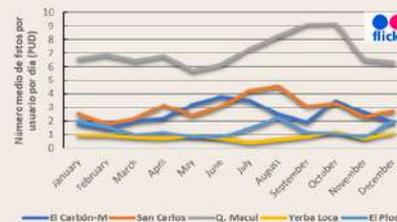


Figura 7. Número medio de fotos subidas por usuario por día a la plataforma Flickr entre los años 2005-2017 en los polígonos de estudio de la precordillera y cordillera andina de Santiago.



Figura 8. Porcentaje de mujeres según los kilómetros recorridos para alcanzar alguna cumbre, según el análisis de las fotografías en Instagram.

Implicancias Políticas

- Actividades como el senderismo y el trail-running en Wikiloc e Instagram destacan la contribución de estos espacios en la salud y destreza física.
- El aprecio por la belleza escénica y biodiversidad, como se observó en Instagram, subraya la importancia de políticas de conservación.
- La observación de desigualdad de género en altitudes y distancias sugiere la necesidad de políticas inclusivas en actividades al aire libre.
- El aumento de observadores en iNaturalist respalda políticas de educación y conservación ambiental.
- Los patrones temporales de visitas pueden orientar la gestión de recursos y la infraestructura en áreas naturales.
- Los relatos en Instagram sobre impresiones y sentimientos hacia la naturaleza apoyan políticas que promuevan la conexión emocional y cultural con el entorno.
- La necesidad de integrar múltiples fuentes de datos y complementarlas con métodos tradicionales para una toma de decisiones más precisa en la gestión ambiental.



Centro Basal IEB
Proyecto FB210006



www.conservacionybienestahumano.com

- @CBH_ecosistemas
- @labcbh
- claros.sandra@gmail.com

4. POSTERS



REPORTE ANUAL DE LOS RESULTADOS DEL MONITOREO DE AVIFAUNA EN LA RESERVA NATURAL MUNICIPAL DE PEÑAFLORE 2023 - 2024

Camilo Ovalle*, Esteban Vásquez*, Héctor Riquelme*

*Reserva Natural Municipal de Peñaflor, Dirección de Medio Ambiente y Sustentabilidad, Ilustre Municipalidad de Peñaflor.



INTRODUCCIÓN

El monitoreo de aves implementado en la RENAMU Peñaflore da a conocer algunas de las especies más representativas y comunes del área protegida mediante la técnica de muestreo de punto fijo. El objetivo del estudio es conocer la riqueza de especies de aves en el humedal ribereño-continental de la RENAMU, con el fin de generar lineamientos que se orienten en proteger el ecosistema. Las aves forman parte de los indicadores de conservación y su monitoreo continuo nos permite observar las tendencias de su población. La presencia o ausencia de algunas especies de aves indica también la condición del hábitat necesario para sitios de refugio, alimentación y reproducción.

ÁREA DE ESTUDIO

La reserva natural municipal (RENAMU) de Peñaflore se localiza en el surponiente de la región metropolitana, al norponiente del área urbana de la comuna y alberga ambas riberas del río Mapocho con una superficie de cerca de 100 Ha. El área de conservación está protegida por la ley 21.202 de humedales urbanos y el Decreto Alcaldicio N°0302 más sus ordenanzas correspondientes, que buscan resguardar el humedal tipo ribereño continental junto a las múltiples funciones ecológicas que brinda. El ecosistema del lugar se caracteriza por desarrollar bosques hidrófilos, zonas de matorral y afloramientos de agua.

METODOLOGÍA

El muestreo de avifauna se realizó mediante la técnica de puntos de conteo, el cual se caracteriza por realizar los registros desde una posición específica y durante un tiempo estimado de 1 hora. Para el estudio se utilizaron 5 puntos de control distribuidos longitudinalmente a lo largo del río y abarcando diversos hábitats, como bosque hidrófilo, orilla de río y matorral.

Los muestreos se efectuaron entre los meses de marzo 2023 y marzo de 2024. Se realizaron 2 muestreos por puntos de control al mes considerando un horario a.m y otro p.m; en donde el horario de am se entiende entre 08:00 - 10:00 hrs y el horario p.m entre 16:00 - 18:00 hrs.



Cartografía 1: Puntos de Muestreo

DISCUSIÓN

La implementación anual de un programa de monitoreo de estas características ha sido fundamental para lograr entender: Por una parte, las dinámicas poblacionales de las especies; Por otro lado, los ajustes metodológicos que es necesario realizar a partir de la implementación; y Finalmente, las capacidades necesarias con que debe contar el equipo del proyecto para lograr resultados medibles y comparables en el tiempo. Asimismo, los resultados han permitido robustecer el compendio de información que requiere un proyecto de conservación para enfrentar proyectos de distinta índole, que de alguna u otra manera afecten el territorio y sus componentes ecológicos, y por supuesto que sirve de base para avanzar en otros instrumentos normativos de la Reserva, tal como el plan de manejo. Sin olvidar el componente educativo ambiental, que nos permite sensibilizar a la comunidad y generar pertenencia y simpatía con el proyecto - Conocer para conservar-

UNIDAD DE CONSERVACIÓN EN RELACIÓN CON LA COMUNIDAD

En Chile se pueden contar con una mano la cantidad de proyectos de conservación de la biodiversidad ejecutados por Municipios, siendo pionera la Municipalidad de Arica con la creación de la Reserva Natural Municipal del Río Lluta. Nuestro Municipio es la 3era experiencia de este tipo luego de Cartagena. Uno de los objetivos más relevantes de un área de este tipo es el vínculo con la comunidad. Razón de aquello es que esta unidad de conservación tiene contacto permanente a través de diversas actividades de educación ambiental con Escuelas; Colegios; Juntas de vecinos; otros Municipios; entre otros actores, ya desde el año 2017. Tan sólo el año 2023 hemos recibido más de 1.000 personas en distintas actividades.

RESULTADOS

Se realizaron un total de 118 censos en la temporada de marzo 2023 y marzo 2024 con un total de 16.269 avistamientos entre 70 especies pertenecientes a 31 familias de 16 órdenes distintos.

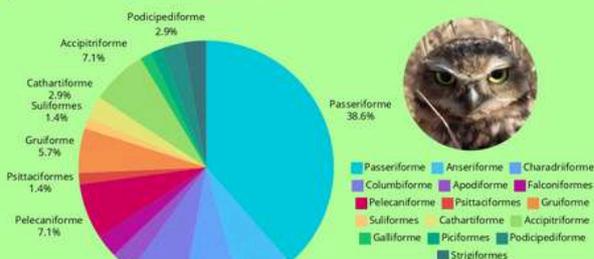


Figura 1: Proporción de especies avistadas por Orden

Las especies más avistadas corresponden a Gaviota común (*Larus dominicanus*), Pato real (*Mareca sibilatrix*), Golondrina chilena (*Tachycineta leucopyga*), Picaflor chico (*Sephanoides sephanoides*), Tórtola común (*Zenaida auriculata*) y Pato colorado (*Espatula cyanoptera*), sumando más del 50% de avistamientos en este periodo. (57,43%)

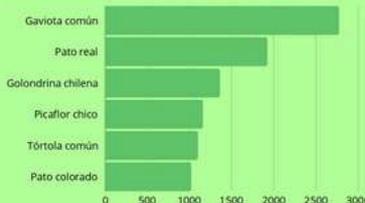


Figura 2: Top 6 avistamientos por especies.



REFERENCIAS

- De la Maza M. & C. Bonacic (Eds.). 2013. Manual para el Monitoreo de Fauna Silvestre en Chile. Serie Fauna Australis, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, 194pp.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. (2018). Plan nacional de protección de humedales 2018-2022. [Consulta: abril de 2022]. Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/11/Plan_humedales_baja_confrase_VERSI_ON-DEFINITIVA.pdf.
- Ovalle-Valdivia, C. (2022). Prospección de senderos de interpretación ambiental en la reserva natural municipal "sector ribera sur del río Mapocho" de la comuna de Peñaflore. B.GEO. N°10 (35-53). <https://geografia.uc.cl/images/revistas/bgeo/bgeo22/BEGEO%20-%20Camilo%20Ovalle.pdf>

AGRADECIMIENTOS

- Fotografías: Enzo Ahumada @chicolopezoon

APORTES DE LA CIENCIA CIUDADANA

Los datos que nos brindan las aplicaciones de ciencia ciudadana como E-bird nos entregan una referencias y una "línea base" respecto a las especies que son posibles de ver en algún lugar determinado, en este caso, en la comuna de Peñaflore se han logrado registrar un total de 97 especies distintas de aves, en donde cerca del 72% de ellas son posibles de ver en la RENAMU.

E-birds se articula como una gran base de datos colaborativa, la cual ya cuenta con más de 770 listas y más de 225 observadores en la comuna de Peñaflore.

eBird



5. ALGUNAS FOTOS DEL DIA



6. CONCLUSIONES Y PRÓXIMOS PASOS

PRÓXIMOS PASOS E IDEAS PARA UNIR LA COMUNIDAD

Como equipo organizador queremos agradecer a toda la comunidad de la Cuenca del Maipo por su entusiasmo en participar de esta actividad. Este Encuentro no habría sido posible sin el apoyo y la energía de cada uno de ustedes que aportaron con la logística, sus investigaciones y su conocimiento como habitantes de la cuenca.

Estamos convencidos de que para que la ciencia contribuya al desarrollo de los territorios se debe trabajar de la mano con la ciudadanía. Por esta razón, para este 2do Encuentro Científico quisimos venir a la desembocadura del río para conectar a las comunidades desde el mar a la cordillera. ¡Y así fue! Tuvimos la participación de agrupaciones y comunidades de las partes medias y bajas de la cuenca, incluyendo la rama del río Mapocho, además de iniciativas de la parte alta del Maipo. El hecho que varios participantes del 1er Encuentro volvieron a participar en su segunda versión nos muestra que las instancias para reunirse y dialogar son muy importantes y necesarias.

Las charlas invitadas fueron seleccionadas para abarcar temas de gran escala de la cuenca y alimentar con diversas perspectivas la conversación grupal. Así, durante nuestra conversación de cierre se pudo ver que hay interés de la comunidad para involucrarse en iniciativas científicas y avanzar hacia una forma de trabajo interdisciplinario, con impacto positivo en el territorio.

El conversatorio final se alimentó de las respuestas de los participantes del Encuentro a la pregunta ¿Cuál es la principal problemática en la Cuenca del Maipo? Las respuestas que se muestran en la siguiente figura destacan el cambio climático y la disponibilidad de agua, así como la gestión del territorio como temas relevantes en el desarrollo de la cuenca del Maipo.



6. CONCLUSIONES Y PRÓXIMOS PASOS

PRÓXIMOS PASOS E IDEAS PARA UNIR LA COMUNIDAD

Durante el conversatorio surgieron algunas ideas sobre diferentes temas:

- La articulación de organizaciones ciudadanas es muy relevante para llamar la atención sobre diferentes problemas que afectan a la cuenca. Esto permitirá generar espacios para estudiar la cuenca desde diferentes perspectivas, fomentando una visión para su desarrollo armónico.
- La visión de una gestión integrada de cuencas se favorece y se hace un tema atractivo para diferentes actores con iniciativas como la Ley de Cambio Climático y la organización de modelos de gobernanza de cuencas.
- El cambio climático es una de las grandes amenazas para la cuenca, al generar estrés sobre diferentes elementos de la cuenca en donde todos los actores, público y privados, se verán afectados, aumentando el potencial conflicto. Esto en parte refleja el modelo extractivista de la sociedad actual. Reconocer qué habrá diferencias porque tenemos intereses distintos.
- Fomentar la educación ambiental en la cuenca. Educación y formación de ciudadanos ambientalmente conscientes puede dar pie a proyectos de ciencia ciudadana. La educación ambiental también fomenta un cambio cultural sobre la relación de los habitantes con su territorio.
- Se propone la creación de una plataforma que reúna a todas las iniciativas de investigación / protección ambiental / desarrollo sostenible en la cuenca, para fomentar la conectividad entre agrupaciones.

El desafío ahora es dar continuidad a estos encuentros y conformar una red para el desarrollo sostenible de la cuenca, cuidando su patrimonio natural y social. Por esto, ya tenemos una sugerencia para la organización del 3er Encuentro Científico de la Cuenca del Maipo para el 2025, en Talagante!

Las y los invitamos a involucrarse en la conformación de esta red, para mantener comunicaciones entre investigadores(as), iniciativas ciudadanas y compartir ideas sobre cómo trabajar de forma conjunta con expertos y habitantes de la cuenca

Para generar una primera base de datos y comenzar a fortalecer nuestras redes, por favor **completa el siguiente formulario** (<https://tinyurl.com/RedMaipo>). Esto nos permitirá crear un mapa con todas las iniciativas de la cuenca.

¡Nos vemos en el Tercer Encuentro!

Equipo organizador del Segundo Encuentro Científico de la Cuenca del Maipo

Junio, 2024

