



Facultad de Ciencias
UNIVERSIDAD DE CHILE



AÑO 2025

14 AL 17 DE OCTUBRE

XII CONGRESO Latinoamericano de Ciencias Ambientales

XII CONGRESO Chileno de Física y Química ambiental

Concepción, Chile
Sede Universidad del Bío-Bío.

Libro de Resúmenes Conferencias y Presentaciones Orales

CENTRO DE QUÍMICA AMBIENTAL
Universidad de Chile, Facultad de Ciencias

Las Palmeras 3425, Santiago, Chile.
Casilla 653, Fono : (56-2)6787370, Fax:
(56-2)6787274.



Libro de Resúmenes



Concepción, Chile

Octubre 2025

Comité Organizador

Carlos A. Manzano (Presidente)

Ramón Ahumada-Rudolph (Vicepresidente)

Ariel Farías (Tesorero)

Vanessa Novoa (Secretaria)

Valentina Fuenzalida (Asistente Administrativa)



Red Latinoamericana
de
Ciencias Ambientales

Patrocinadores



Mensaje del Presidente de la Sociedad

Estimadas y estimados colegas:

Es un honor dar la bienvenida a esta nueva edición del Congreso Chileno de Física y Química Ambiental y del Congreso Latinoamericano de Ciencias Ambientales. Este encuentro nos reúne no solo para compartir resultados científicos, sino también para reflexionar sobre la responsabilidad que tenemos como comunidad frente a los desafíos ambientales de Chile y la región. Nuestra sociedad científica nació con la visión de congregar a investigadores, docentes, estudiantes y autoridades, generando puentes entre instituciones y disciplinas. A lo largo de su historia ha contado con liderazgos notables que guiaron su desarrollo y fortalecieron sus bases. Por eso, para mí es un honor ocupar hoy este cargo y aportar al crecimiento de la sociedad.

Los trabajos presentados en este congreso reflejan el vigor de la química y la física ambiental en América Latina. Abordan temas como calidad del aire y del agua, química de suelos, contaminantes emergentes, microplásticos, metodologías analíticas y evaluaciones de impacto ambiental. Son más que resúmenes académicos: expresan la voluntad de comprender los procesos naturales y de proponer soluciones pertinentes y aplicables a los problemas de nuestra región. Es grato constatar la participación de universidades de todo Chile y la incorporación de colegas que asisten por primera vez. Esta diversidad geográfica y generacional simboliza crecimiento y renovación, cualidades esenciales para una sociedad científica moderna. El desafío ahora es consolidar redes de colaboración entre regiones y generaciones, redes que sustenten proyectos nacionales, diálogos interdisciplinarios e iniciativas conjuntas. Igualmente, es prioritario fortalecer la formación de futuros profesionales. Los jóvenes que se suman hoy requieren acompañamiento, mentoría y visibilidad para convertirse en líderes capaces de enfrentar retos ambientales con rigor científico y compromiso ético.

Quisiera cerrar con una reflexión inspirada en Alexander von Humboldt, quien ya comprendía la unidad profunda de la naturaleza: "La naturaleza, donde quiera que esté, le habla al hombre en una voz que le es familiar a su alma". Que esa voz nos recuerde que cada investigación y cada resultado forman parte de una trama mayor que nos conecta y compromete. Participemos con rigor, colaboración y vocación. Que este congreso sea un paso más hacia una ciencia ambiental consciente, responsable y comprometida con los territorios y comunidades de Chile y Latinoamérica.

Con mi reconocimiento y afecto,



Dr. Carlos A. Manzano

Presidente

Sociedad de Química Ambiental de Chile

Índice

Comité Organizador	2
Patrocinadores	2
Mensaje del Presidente de la Sociedad	3
Índice	4
Mesas Temáticas	10
Educación ambiental: Vinculación, territorio y transformación desde la academia	10
Datos que importan: Calidad de información para una evaluación ambiental confiable y participativa	12
Sin Olores: Impacto, Monitoreo, Legislación, Gestión y Tecnología	14
Simposio de Educación Ambiental	16
Conferencias plenarias	17
Premio a la Trayectoria 2025	17
Acidez del aerosol atmosférico y su importancia	18
Grandes incendios: Un fenómeno ambiental multiescalar, con impactos diversos y necesidades de acción	19
Contaminación por plásticos y sus impactos en el territorio chileno	21
El rol de la ciencia en los Tribunales Ambientales	22
Presentaciones orales y posters	23
Cuando los Sedimentos Hablan: Primeros Hallazgos de Microplásticos en el Humedal Petrel ..	23
Acidificación natural en sistemas fluviales templados: efecto combinado de escorrentía, ácidos fulvicos y lluvias sobre la dinámica del pH	24
Sistema IoT para control automatizado de material particulado (MP) de 2,5 a 10 micrómetros en minería: integración de sensores de bajo costo y activación remota por Wifi	25
Efecto del tiempo de molienda sobre la bioactividad y las propiedades estructurales de nanocomuestos de óxido metálico CuO-MgO-ZnO	26
Remediación ambiental de aguas contaminadas con antibiótico mediante fotocatálisis visible con ZnO dopado: una alternativa sostenible	28
Carbón activado de origen mineral para la remoción de trimetilamina: resultados preliminares y proyecciones tecnológicas	30

Acidificación de relaves sulfídicos de cobre: Química de neutralización, controles geoquímicos y liberación de metales traza	31
Contrastes hidrogeoquímicos y microbiológicos en lagunas altoandinas: volcanismo y litología en Laguna Verde y Laguna Santa Rosa, Atacama-Chile	33
Aprendizaje significativo a través de las clínicas asistencia ambiental	35
Efecto del nitrógeno líquido sobre el potencial metanogénico y cinética de degradación de la biomasa <i>Rhizoclonium sp.</i>	36
Monitoreo Perimetral y Evaluación de Riesgo en la Bahía de Quintero-Puchuncaví: Un Modelo de Gobernanza Colaborativa	38
Variación espacial en el perfil lipídico de <i>nothofagus dombeyi</i> a lo largo de un gradiente de disponibilidad hídrica en el Parque Nacional Conguillío.	40
Innovador proyecto de cierre vertedero Boyeco. Temuco. Chile.....	42
Oxidative Potential of Mineral Dust: Comparative Analysis of Water-Soluble and Total Fractions Under Various Aging Processes and OP Assays	43
Comparación de prototipo de humedal construido a escala real para eliminar contaminantes de aguas ingresantes a la laguna lo custodio respecto a humedal a escala piloto.	45
Contaminación del aire por material particulado MP-2.5 en cinco ciudades y sus efectos en la salud pública	46
Influencia de interacciones fisicoquímicas y topográficas en la adhesión de bacterias a superficies poliméricas: implicancias para la salud ambiental y control de infecciones.	47
Desarrollo de materiales microporosos ZIF-93 en base acuosa funcionalizados con NADES para captura de CO ₂ post combustión	48
Aplicabilidad de métodos espectroscópicos y quimiométricos en la estimación indirecta de índices de contaminación por metales pesados en suelos agrícolas	49
Mapa de vulnerabilidad de los recursos hídricos superficiales en la cuenca Rapel y su relación con la actividad antrópica.....	51
Human Health Risk Assessment of Inorganic Arsenic through Seafood Intake in Chile	52
Gestión integrada de recursos hídricos en la cuenca del Río Maipo: una perspectiva ecosistémica.	53
Reciclaje químico de Poliamida-6	55
Caracterización espaciotemporal de microplásticos en el humedal urbano Petrel, VII Región. Chile	56

Evaluación del número atómico efectivo (Z_{eff}) como herramienta novedosa para la seguridad alimentaria y la vigilancia medioambiental.....	57
Desarrollo cinético del biofilm microbiano en medios porosos inorgánicos de roca volcánica: estudio experimental en un bioreactor percolador	59
Contaminantes emergentes: Nuevos acercamientos para determinar presencia de PFAS de aguas dulces en la Región Metropolitana.	61
Transporte a larga distancia de microplásticos mediante modelación HYSPLIT: El caso de estudio de los vertederos ilegales en el desierto de Atacama	62
Assessment of Environmental Vulnerability in the Coronel Aquifer Under Anthropogenic and Climatic Stressors	63
Enfoque metodológico para evaluar el impacto del desarrollo energético renovable basado en los servicios ecosistémicos	65
Evaluación de la contaminación por metales pesados en polvo de carretera en los Llanos de Colombia.	67
Presencia de elementos traza metálicos en sedimentos fluviales y su efecto en el ecosistema .	68
Estudio de adsorción de metales en sedimentos fluviales modificados con microplásticos	69
Modelamiento de la producción de hidrógeno y syngas a partir del biogás de residuos sólidos municipales: caso Villavicencio, Colombia.....	70
Del Aula al Entorno: Estrategias de Enseñanza para la Difusión de la Educación Ambiental mediante ABP	72
Preparación y evaluación de estructuras laminares con óxidos de hierro para la remoción de arsénico en aguas contaminadas	73
Origen y destino de elementos tóxicos en la zona minera del Desierto de Atacama	74
Estudio del Efecto de Apéndices Extracelulares en la Adherencia Bacteriana sobre Fibras Poliméricas Basado en una Aproximación Termodinámica.....	75
Evaluación de conflictos territoriales entre el desarrollo eólico y servicios ecosistémicos culturales y de regulación y mantenimiento.	77
Primera detección de microplásticos en suelos áridos del norte de Chile: evidencia desde el Desierto de Atacama y el Altiplano Andino	79
Evaluación del uso de nanopartículas de plata sintetizadas por vía verde en la remediación de <i>Mangifera indica</i> afectada por <i>Colletotrichum sp.</i>	81
Dinámica de atrazina y glifosato en suelos y suelos modificados con biochar	82

El brillo oculto de la nieve: primeros indicios de microplásticos en el volcán Villarrica	83
Materia orgánica en ríos de Escocia.....	84
Evaluación ambiental de los sedimentos superficiales de la costa de Chile Central	85
Diseño de estrategias de economía circular para la sostenibilidad agrícola: análisis de ciclo de vida de la pirólisis de paja de trigo	86
Análisis de hidrocarburos aromáticos policíclicos usando cromatografía de gases con ionización por llama: mantenimiento y control de calidad.....	88
Detección del patógeno bacteriano <i>Piscirickettsia salmonis</i> en sedimentos influenciados por la salmonicultura en el Fiordo Puyuhuapi.....	89
Bioaccesibilidad dérmica de metales en la fracción fina (<250 µm) de suelos contaminados de la región de O`Higgins. Influencia de cosméticos aplicados tópicamente.....	91
Diagnóstico ambiental comunitario en la comuna de La Pintana, Santiago: Mediciones de metales en los suelos, evaluación de riesgos para la salud y percepción de contaminación.....	92
Distribución y bioaccesibilidad inhalatoria de metales en fracciones de distinto tamaño de suelos y relaves contaminados.....	93
Biomonitoring ambiental de elementos traza en cursos de aguas superficiales a través de cojines de briófitas reófilas	94
Calidad de agua de una cuenca de alta montaña afectada por la degradación de la criósfera ...	96
Variación espacial y temporal de la concentración de elementos traza metálicos en sedimentos de la cuenca del Río Maipo.....	97
Descontaminación de aguas con plomo mediante adsorción a partir de nanopartículas a base de óxidos de hierro: Una tecnología sustentable	98
Evaluación de la absorción de bifenilos policlorados en lechugas cultivadas hidropónicamente y el efecto de la materia orgánica disuelta.....	100
Toxicidad de Elutriados de suelo contaminado con residuos de Textiles y Plásticos incinerados en el Desierto de Atacama: Un Estudio Preliminar	101
Evaluación del tratamiento de RILES de la industria de celulosa en Laguna Aireada y bioaumentación con <i>Bacillus thuringiensis</i>	103
Environmental stressors, macroinvertebrates and microalgae communities interactions in fluvial ecosystems subjected to a climatic and latitudinal gradient	105
Identificación de fuentes de elementos traza en hojas de <i>Cupressus macrocarpa</i> en una zona industrial del valle de Puchuncaví, Chile.....	107

Análisis de la materia orgánica a lo largo de un río continuo: caso de la cuenca Rapel.....	109
Evaluación de elementos traza en suelos del Valle de Puchuncaví durante la pandemia de COVID-19.....	110
Ecolabya!: Laboratorio móvil sustentable para la enseñanza activa de las ciencias en contextos escolares vulnerables de La Araucanía	111
Evaluación de un nuevo material de carbonato básico de Zn y ácidos grasos para la remoción As (III) y As (V) en matrices acuosas.	112
Nanotecnología innovadora para la captura de contaminantes organoclorados en ambientes agrícolas.	114
Redes de Gobernanza para la Conservación y Justicia Ambiental en humedales en Chile.....	115
Exposición crónica al arsénico en poblaciones prehispánicas de la costa de Antofagasta (Norte de Chile): un análisis multifactorial desde el Arcaico al Intermedio Tardío (4000 a.C. Al 500 d.C.)	117
Asociación de la exposición a bajas concentraciones de arsénico inorgánico y citoquina pro-inflamatorias en niños de Arica	118
Fuentes de hidrocarburos no metánicos en la zona de Quintero, Chile.....	120
Adsorción de Trimetilamina en MOF-5: Un Estudio DFT de energías de interacción	121
Estudio de las comunidades microbianas y su relación con la materia orgánica a lo largo del continuo fluvial en la cuenca Rapel.....	122
Efecto contaminante del uso de productos de higiene menstrual, disposición final y alternativas	124
Agregados de zooplancton y nieve marina del archipiélago de Juan Fernández como sumideros de microplásticos.....	126
Degradación foto-catalítica de verde brillante y desinfección bacteriana de /E. Coli/ por acción de películas de Y ₂ Ti ₂ O ₇ /AgO	128
Nanotecnología sostenible como herramienta para mitigar la contaminación por agroquímicos en ambientes agrícolas.	129
Valorización de orujos de uva, un subproducto de la industria vitivinícola como fuente de nutrientes para obtención de nanocelulosa bacteriana	130
Contaminación y geoquímica de metales en Bahía Concepción: evidencia de intrusión oceánica y presión antrópica.....	131

Clasificación y caracterización socio-ecológica de espacios urbanos usando técnicas geoespaciales, biofísicas y sociales	132
Desarrollo de un turbidímetro de alta sensibilidad para estudios del océano profundos	133
La globalidad Ambiental del Agua: Flujos Virtuales y Huella Hídrica en el modelo Agroexportador	134
Avances en nanomateriales para una agricultura resiliente: control de hongos y protección ambiental.....	135
Instrumento de Material Particulado con mediciones redundantes con sensores de bajo costo .	137
Influencia de la sombra permanente de edificios altos en la calidad del aire de las viviendas cercanas.....	138

Mesas Temáticas

Educación ambiental: Vinculación, territorio y transformación desde la academia

Apertura y contextualización: Breve presentación de la mesa y sus objetivos; relevancia de la educación ambiental en el contexto de crisis climática en América Latina; vinculación con marcos regulatorios nacionales; enfoque en la Ley 21.455 de Cambio Climático (Chile). Moderadora: Dra. Marcia Zambrano Departamento de Ingeniería Química, Universidad de La Frontera, Chile.

Exposición 1: Rol de las universidades frente a la educación ambiental en el contexto chileno, formación de profesionales conscientes de los desafíos climáticos, integrando sostenibilidad y educación ambiental. Dra. Elizabeth González, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.

Exposición 2: Educación Ambiental para la Gobernanza Climática Local: rol de municipios y articulación con sistema educativo y comunidades; herramientas e instrumentos del MMA; formación de agentes territoriales. Julia Rojas. SEREMIO del Bío-Bío, Chile.

Exposición 3: Vinculación con el Medio: educación ambiental con sentido público; proyectos colaborativos con comunidades; diálogo y aprendizaje comunitario sobre cambio climático. Dr. Ricardo Barra, Director Centro EULA, Universidad de Concepción, Chile.

Exposición 4: Impulso a la investigación climática y ambiental; investigación aplicada y multidisciplinaria; incidencia en políticas públicas; integración de saberes locales. Dra. Gladys Vidal, CRHIAM, Universidad de Concepción, Chile.

**XII CONGRESO DE FÍSICA Y QUÍMICA AMBIENTAL
XI CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS AMBIENTALES**

DEL 14 AL 17 DE OCTUBRE,
UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO, CONCEPCIÓN, CHILE.

TE MÁTICAS

**E
S
A
S**

**EDUCACION
AMBIENTAL**

**PARA LA
JUSTICIA
CLIMÁTICA:**

Vinculación, Territorio y Transformación desde la Academia

Expositores



M.S.C. ELIZABETH GONZÁLEZ
Jefa de Carrera de Química
Ambiental, UCSC.



DR. RICARDO BARRA
Director Centro Eula-Chile, UdeC.



DRA. GLADYS VIDAL
Directora Centro CERHIA, UdeC.



DR. CARLOS RUNGRUANGSAKORN
Departamento de Gestión
Ambiental Local e
Institucional MMA.

Modera
DRA. MARCIA ZAMBRANO

Profesora Asociada
Departamento de Ingeniería
Química. Directora de la
carrera I. Civil Ambiental
UFRO



MÁS INFORMACIÓN:
WWW.SQACH.CL, SQACH.CHILE@GMAIL.COM



**FACULTAD DE
CIENCIAS**
UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO



**VICECARRERA
DE INVESTIGACIÓN
Y POSTGRADO**



**CCA Centro de
Ciencias Ambientales**
Facultad de Ciencias - Universidad del Bío-Bío

Datos que importan: Calidad de información para una evaluación ambiental confiable y participativa

Apertura y contextualización: Se revisarán los estándares técnicos y científicos que permiten generar estudios ambientales robustos y pertinentes, junto con las brechas en trazabilidad, interoperabilidad y gobernanza de los datos. Además, se abordarán los desafíos que implica incorporar nuevas en la producción y validación de información ambiental. Dr. Francisco de la Barrera Facultad de Ciencias Ambientales Universidad de Concepción, Chile.

Exposición 1: Líneas de Base Pública: Información ambiental de libre acceso. Mg. Pablo Pinto Valenzuela, SEREMI de Medioambiente Región del Bío-Bío, Chile.

Exposición 2: Cienciambiental: Proyectos positivos para la naturaleza. Dr. Antonio Tironi Silva Gerente Cienciambiental Consultores, Chile.

Exposición 3: Diagnóstico, participación y gobernanza en la gestión del paisaje: El Paisaje de Conservación Territorio Nonguén. Dr. Ignacio Bíbal Grandal, Facultad de Arquitectura, Construcción y Diseño, Universidad del Bío-Bío, Chile.

Exposición 4: Experiencia del EULA en el uso de datos públicos disponibles. Dr. Ricardo Barra Ríos, Director Centro EULA, Universidad de Concepción, Chile.



**XII CONGRESO DE FÍSICA Y QUÍMICA AMBIENTAL
XI CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS AMBIENTALES**

DEL 14 AL 17 DE OCTUBRE,
UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO, CONCEPCIÓN, CHILE.

**TE MÁTICAS
E
S
AS**

CALIDAD DE INFORMACIÓN PARA UNA EVALUACIÓN AMBIENTAL CONFiable Y PARTICIPATIVA

DATOS QUE IMPORTAN.

DR. IGNACIO BISBAL GRANDAL
Director Planificación Y
Diseño Urbano, UEE.

DR. RICARDO BARRA
Director Centro de Ciencias
Ambientales (EULA-Chile)

DR. ANTONIO TIRONI
Cientiambiental
consultores

JAVIERA RODRÍGUEZ
Fundación Pongo

PABLO PINTO VALENZUELA
Sernemi Medio Ambiente Bío Bío
(emmabio bío)

Modera
DR. FRANCISCO DE LA BARRERA
Facultad de Ciencias
Ambientales, Udec.

15 DE OCTUBRE DE 2025
16:30 AULA MAGNA UBB



MÁS INFORMACIÓN:
WWW.SQACH.CL, SQACH.CHILE@GMAIL.COM

Sin Olores: Impacto, Monitoreo, Legislación, Gestión y Tecnología

Apertura y contextualización: Los olores molestos son una de las problemáticas ambientales más sensibles para las comunidades. Impactan la calidad del aire y la confianza en la gestión ambiental. Esta mesa aborda el fenómeno desde la regulación, la tecnología y el monitoreo para impulsar soluciones basadas en evidencia. Dr. Ramón Ahumada Rudolph. LabQAS.cl. Departamento de Química, Universidad del Bío-Bío, Chile.

Exposición 1: Desafíos para la regulación ambiental de olores en Chile. M.Sc. Daniela Caimanque, Departamento de Normas y Políticas de la División de Calidad del Aire y Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente, Chile.

Exposición 2: Tecnologías de abatimiento de olores mediante carbón activado y materiales tipo MOF aplicados al control de trimetilamina. Dra. Paola Mendez, Laboratorio de Química Aplicada y Sustentable, Universidad del Bío-Bío, Chile.

Exposición 3: Solución integral de monitoreo y control de olores. Ing. Jorge Ramírez. ANAM, Chile.

Exposición 4: Metodologías para una correcta gestión de olores en la industria. Ing. Claudio Burdiles. Prottern, Chile.

Exposición 5: Optimización del monitoreo ambiental: integración de sistemas continuos, muestreo automático y análisis cromatográfico para la detección de compuestos orgánicos volátiles durante eventos peak de contaminación. Ing. Alexis Bustos, Salimax, Chile.



FACULTAD DE
CIENCIAS
UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO



VICERRECTORÍA
DE INVESTIGACIÓN
Y POSTGRADO



CCA

Centro de
Ciencias Ambientales

Facultad de Ciencias - Universidad de Chile

MÁS INFORMACIÓN:
WWW.SQACH.CL, SQACH.CHILE@GMAIL.COM

Simposio de Educación Ambiental

Exposición 1: Educación escolar científica. Dr. Raúl Morales Segura. Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Exposición 2: Educación ambiental y suelos. Dra. Laura B. Reyes, Universidad Nacional Autónoma de México.



XII Congreso de Física y Química Ambiental
XI Congreso Latinoamericano de Ciencias Ambientales
Del 14 al 17 de octubre
Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile

Simposio de Educación Ambiental

Certificación de Asistencia
Red de Colaboración Docente

Con invitados
internacionales

Actividad gratuita - Cupos limitados
¡Inscríbete ahora!

9:00 - Inauguración
9:15 - Conferencia: Educación Escolar Científica
Dr. Raúl Morales Segura, Universidad de Chile
10:00 - Conferencia Educación Ambiental y Suelos
Dra. Laura B. Reyes, Universidad Nacional Autónoma de México.
10:45 - Café.
11:00 - Conversatorio sobre Educación Ambiental
Panelistas invitados.
12:00 - Análisis temático en trabajos grupales.
13:30 - Conclusiones y cierre del Simposio.

Viernes 17 de octubre de 2025 - 9:00 a 13:00
UBB - Concepción

MÁS INFORMACIÓN:
WWW.SQACH.CL / SQACH.CHILE@GMAIL.COM

RED LATINOAMERICANA DE CIENCIAS AMBIENTALES **SQACH** Sociedad de Química Ambiental de Chile **FACULTAD DE CIENCIAS** UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO **CCA** Centro de Ciencias Ambientales

Conferencias plenarias

Premio a la Trayectoria 2025

Del conocimiento científico al futuro profesional para *One-Health*

Autor: Dra. Laura Börgel Aguilera
Facultad de Medicina, Universidad de Chile
Presidente Corporación RITA-CHILE

Resumen

La presentación aborda la evolución del conocimiento científico hacia la formación de profesionales capaces de enfrentar los desafíos de salud y ambiente bajo el enfoque *One-Health*. Se destaca la importancia de integrar distintas disciplinas —multidisciplinariedad, interdisciplinariedad y transdisciplinariedad— en la evaluación de riesgos y la toma de decisiones, desde la caracterización de contaminantes ambientales hasta su impacto en ecosistemas y salud humana. Se revisan modelos internacionales como los de la ATSDR, la OMS y la NASEM, que promueven enfoques colaborativos entre ciencia, ingeniería y medicina. Asimismo, se analiza la necesidad de una educación científica sólida, ejemplificada en el Marco K-12 de EE. UU., que fomenta pensamiento crítico, modelización y resolución de problemas. La charla incorpora además el papel emergente de la inteligencia artificial, sus potenciales beneficios y riesgos en la investigación científica, subrayando la importancia del juicio humano y la revisión por pares. Finalmente, se introduce el concepto de “benigno por diseño”, orientado a productos sostenibles y seguros, y se enfatiza la innovación y la responsabilidad ética como pilares del quehacer científico. El mensaje central invita a las nuevas generaciones a mantener la curiosidad, la colaboración y la ética como motores del conocimiento y del bienestar global.

Acidez del aerosol atmosférico y su importancia

Autor: Athanasios Nenes

Laboratory for Atmospheric Processes and Their Impacts, School of Architecture, Civil & Environmental Engineering, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Switzerland

Center for the Study of Air Quality and Climate Change, Foundation for Research and Technology Hellas, Patras, Greece

Resumen

Los aerosoles atmosféricos provocan una cascada de efectos sobre el clima, los ecosistemas y la salud humana. Afectan al clima porque modulen el equilibrio energético de la Tierra, las nubes y las precipitaciones; contienen compuestos tóxicos que causan millones de muertes prematuras cada año. Las mismas partículas también contienen sustancias que actúan como nutrientes cuando se depositan en los ecosistemas, lo que a su vez puede afectar a la productividad primaria, el ciclo del carbono y la biogeoquímica. El conocimiento de los niveles y los factores que determinan la acidez (pH) de los aerosoles atmosféricos es fundamental para comprender los diversos procesos de los aerosoles que provocan todos los impactos mencionados anteriormente, pero solo recientemente estamos obteniendo estimaciones fiables al respecto.

Esta charla se centrará en una serie de temas relacionados con el pH de los aerosoles. En primer lugar, presentaremos los avances en la determinación del pH de las partículas a partir del análisis termodinámico de la composición de los aerosoles y la fase gaseosa. Mediante este enfoque, demostramos que la fuerte acidez (pH de 0 a 3) es omnipresente en los aerosoles globales, causada por la gran diferencia de volatilidad entre los compuestos ácidos (principalmente sulfato) y las bases (principalmente amoníaco). A continuación, analizaremos en qué condiciones se producen cambios sustanciales en la acidez de los aerosoles, centrándonos en su impacto en la solubilización de metales traza y sus efectos en la salud (potencial oxidativo) y la disponibilidad de nutrientes traza. A continuación, utilizaremos la acidez para mostrar cómo controla la deposición seca de nitrógeno reactivo y las respuestas de las partículas en suspensión a los precursores de los aerosoles (especialmente aquellas condiciones que pueden dar de alta nivel de partículas). Presentamos numerosos estudios de casos y proyectos de investigación de Suiza, el Mediterráneo oriental, el sureste de Estados Unidos y Chile, y concluimos con las perspectivas de futuro, haciendo hincapié en la importancia de utilizar el pH de los aerosoles como propiedad fundamental de los aerosoles para el conocimiento y las políticas.

Grandes incendios: Un fenómeno ambiental multiescalar, con impactos diversos y necesidades de acción

Autor: Francisco de la Barrera Melgarejo

Facultad de Ciencias Ambientales, Centro EULA, Universidad de Concepción, Chile.

Investigador CEDEUS, Universidad de Concepción, Chile

Resumen

Para comenzar quiero hacer un agradecimiento y homenaje al Doctor Ítalo Serey Estay, profesor histórico de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile, formador de muchas generaciones interesadas en ciencias ambientales, y que estoy seguro fueron positivamente influenciados por su temprana visión de la importancia de abordar las problemáticas ambientales bajo enfoques científicos y, especialmente, sistémicos.

Los incendios forestales responden a escalas temporales y espaciales. La evolución de la humanidad en el planeta ha modificado como consecuencia el uso de la Tierra, las prácticas que ejecutan en ellas e incluso las condiciones meteorológicas. Todo esto impacta en el riesgo de ignición y propagación del fuego. En Chile la transformación de los paisajes ha sido profunda, especialmente en la zona centro sur: en menos de 50 años se redujeron abruptamente las extensiones con bosque nativo y se extendieron masivamente las plantaciones forestales. Junto con ello, las ciudades se han expandido de manera difusa, generándose un área de contacto entre las zonas con plantaciones forestales y las nuevas urbanizaciones. Como resultado, 3 millones de personas viven en la interfaz urbano-forestal, la que representa 1,3 millones de hectáreas a nivel nacional: la mayor zona de riesgo de incendios forestales. En Chile, los grandes incendios, los megaincendios ($>10\text{ mil ha}$) y los gigaincendios ($>100\text{ mil ha}$) son determinantes frente a la extensión total incendiada cada año. A modo de ejemplo, la mayor parte del Área Metropolitana de Concepción ha sufrido algún incendio en los últimos 25 años. Asimismo, los eventos de los años 2017 y 2023 dejaron una huella imborrable sobre las personas y los territorios, habiendo ocurrido giga-incendios. Los incendios forestales pueden ocasionar múltiples efectos sociales y ambientales. Entre ellos se pueden destacar los efectos sobre la calidad del aire y consecuentemente sobre la salud. En particular, los humos de los incendios se respiran en ciudades, pudiendo recorrer cientos de kilómetros desde el sitio bajo los efectos de las llamas hasta el sitio en el cual se concentra la población que recibe el material particulado fino resultante de la quema de biomasa forestal. En los años 2010, 2015, 2017, 2019, y 2023 es fácilmente encontrar episodios en los cuales existió una alta dispersión de contaminantes con una alta incidencia en ciudades, dada la concentración que alcanzan ellas. Estos registros se pueden obtener a través de imágenes satelitales multiespectrales

que permiten, por ejemplo, calcular el AOD (densidad óptica de aerosol). Los datos obtenidos a través de teledetección se pueden contrastar con mediciones de la calidad del aire a través de la red SINCA, mayoritariamente ubicada en ciudades. Frente a este nuevo tipo de amenazas existen respuestas a nivel de Estado y comunidades. Un ejemplo de ello es la incorporación del cálculo de la amenaza de incendios a través de las entidades competentes, como CONAF, y de medidas para enfrentarlo a través de instrumentos como las Estrategias de Desarrollo Regional y los Planes de Acción Climática regionales y comunales. Finalmente, cabe indicar que son múltiples las acciones que se pueden realizar para fortalecer la resiliencia frente a incendios forestales, actuando tanto en la prevención de su ignición y propagación, cómo en la respuesta posterior al paso del fuego. Recientemente hemos tenido la posibilidad de elaborar un portafolio con 39 distintas soluciones/acciones en esta dirección, y también de seleccionar participativamente, co-diseñar y co-implementar cuatro de esas acciones en 2 territorios diferentes: Laguna Junquillar en San Pedro de la Paz y Fundo Coihueco (iniciativa Parque Para Penco) en Penco. Estas experiencias son visitables y cuentan con paneles que reportan la experiencia en cada uno de estos territorios.

A modo de conclusión: 1) los grandes incendios sólo un problema ambiental mayor, que requiere de colaboración interdisciplinaria, 2) las transformaciones profundas del paisaje han generado y seguirán generando consecuencias ambientales diversas, 3) los incendios son una amenaza que requiere de planificación territorial y acciones novedosas para prevenir su ocurrencia, avance y efectos negativos, y 4) hay oportunidades para implementar acciones que logren fortalecer la resiliencia frente a incendios forestales, incorporando activamente a las comunidades.

Contaminación por plásticos y sus impactos en el territorio chileno

Autor: Karla Pozo

Facultad de Ingeniería, Universidad San Sebastián, Chile

Resumen

La contaminación por plástico es una preocupación ambiental global. Son contaminantes ubicuos, extendiéndose incluso hasta zonas remotas y amenazan al medioambiente, los organismos, y la salud humana. En este contexto, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) junto a un Comité Intergubernamental de Negociación (INC) busca desarrollar un instrumento internacional para regular la contaminación por plásticos. Hasta la fecha, se han completado cinco reuniones, sin embargo, aún no hay consenso. El rol de la ciencia resulta crucial, ya que la información científica es la base para la toma de decisiones apropiadas.

En Chile, la investigación sobre la contaminación plástica en el Laboratorio de Contaminantes Emergentes tiene una historia de cerca de 15 años, evidenciando su presencia en diferentes matrices ambientales. Se han reportado microplásticos (MPs) a lo largo de la costa centro-sur del país, con un rango de entre 9 mil y 115 mil partículas/km². También se han monitoreado residuos plásticos y plastificantes en tres playas de la zona central de Chile, entre el 2021 y el 2022, reportando densidades de basura marina en un rango de 0,4 y 17,1 ítems m⁻² con predominancia de macroplásticos. El polipropileno, el polietileno y el tereftalato de polietileno (PET) son los polímeros predominantes en estudios en Chile. Además, se han detectado plastificantes como ftalato de dioctilo, polibuteno y α -metilestireno. Por otro lado, en 2025 se realizó la primera expedición al Archipiélago de Juan Fernández a bordo del yate escuela Centinela I de la universidad San Sebastián. Se detectaron MPs en agua superficial en un rango de 7 mil-250 mil partículas/km². En la zona norte, existe una crisis con la importación de textiles, los cuales son acumulados e incinerados en vertederos ilegales. Nuestros estudios evidencian el crecimiento de la zona de vertederos, el rol de los textiles como posibles vectores de enfermedades biológicas (hongos). También, por medio de modelación, evidenciamos patrones de transporte transfronterizos. Otros estudios reportaron sustancias perfluoroalquiladas (PFASs) en el aire de la ciudad de Iquique, y más recientemente, reportamos los primeros resultados sobre la presencia de MPs en humanos de la ciudad de Puerto Montt, Chile.

El rol de la ciencia en los Tribunales Ambientales

Autor: Dr. Cristián López Montecinos

Ministro en Ciencias, Segundo Tribunal Ambiental, Santiago, Chile

Resumen

Al revisar “El rol de la ciencia en los Tribunales Ambientales” destaca la evolución y consolidación del componente científico dentro de la justicia ambiental chilena. A nivel global, se subraya el aumento de más de 2.100 tribunales ambientales en 67 países, reflejo de la necesidad de órganos especializados capaces de abordar la complejidad técnica de fenómenos como la pérdida de biodiversidad y el cambio climático.

En Chile, el hito fundacional fue la Ley N° 20.600 (2012), que estableció tribunales con composición mixta —ministros abogados y científicos— para resolver reclamaciones de legalidad y demandas por daño ambiental, basándose en criterios de sana crítica científica y técnica (art. 35 LTA). Esta institucionalidad responde a la experiencia previa de casos paradigmáticos como Celco–Río Cruces (2005), donde la Corte Suprema reconoció el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, pero sin poder traducir la evidencia ecológica en una decisión judicial sólida.

Desde su creación, el Segundo Tribunal Ambiental ha acumulado más de 700 causas, con una destacada producción jurisdiccional del Ministro Científico Cristián López Montecinos, quien ha redactado 45 sentencias y dictado prevenciones y disidencias de alto contenido técnico, integrando en los 3 tribunales ambientales de Chile.

Los casos analizados evidencian un uso riguroso de la ciencia aplicada:

- Validación de modelos hidrogeológicos en el Salar de Maricunga (Proyecto Blanco).
- Análisis de normas de emisión basadas en la ICNIRP (2020) sobre radiación electromagnética.
- Aplicación de metodologías internacionales de evaluación de riesgo humano (HHRA, RBCA, CALPUFF) en el caso Las Salinas.
- Determinación de daño ambiental significativo en Humedal Puente Negro mediante teledetección y parametrización ecológica.

En conjunto, la presentación muestra cómo la ciencia se ha integrado al razonamiento judicial como elemento probatorio, metodológico y hermenéutico, garantizando decisiones ambientales fundadas, verificables y coherentes con la evidencia científica.

Presentaciones orales y posters

Código: SQACH10

Tipo de presentación: Poster

Sección: Microplásticos

Cuando los Sedimentos Hablan: Primeros Hallazgos de Microplásticos en el Humedal Petrel

Autores: Fallon Nacaratte, Ema C. Luza, Sebastián Ortiz, Sylvia V Copaja, Carlos Manzano.

Afiliações: Laboratorio de Química Orgánica y Ambiental, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Email: fallon@uchile.cl

Resumen

Los humedales urbanos son ecosistemas vitales para regular el agua y soportar la biodiversidad, pero su equilibrio ecológico está enfrentando amenazas crecientes por la creciente contaminación de microplásticos (MPs). Aunque es un problema global, aún falta investigación sobre MPs en las zonas críticas como los sedimentos de humedales chilenos. Este estudio analiza la distribución de MPs en sedimentos del Humedal Petrel VI Región, buscando explorar las potenciales dinámicas ambientales asociadas con la acumulación de MPs y las propiedades fisicoquímicas de los sedimentos durante diferentes períodos estivales. Se recolectaron muestras de sedimento de tres sitios durante las campañas de septiembre 2023 y abril 2024. Se analizaron diferentes parámetros fisicoquímicos (pH, materia orgánica (MO), conductividad eléctrica, etc.), junto con el contenido MPs clasificándolos morfológicamente usando microscopía óptica/fluorescencia. Los hallazgos morfológicos preliminares incluyen fibras, películas, fragmentos y microesferas, asociados con diferentes fuentes de contaminación y procesos de degradación. El análisis de espectrometría Raman detectó compuestos por polímeros comunes: polietileno, polipropileno y poliestireno, típicamente encontrados en ambientes impactados por productos de consumo cotidiano. Los hallazgos preliminares de MPs indican una variación estacional en su presencia, con MO como un potencial factor clave que influye en su distribución y acumulación en los sedimentos de humedales. Sugiriendo que sedimentos ricos en MO pueden facilitar su acumulación, alterando potencialmente las interacciones ecológicas y la movilidad de contaminantes. Al proporcionar datos de referencia sobre la contaminación de MPs en sedimentos de humedales chilenos, este análisis apoya futuras evaluaciones para comprender las interacciones entre cambios estacionales, características de sedimentos y dinámicas de MPs que refuerza estrategias de investigación continua a ecosistemas vulnerables.

Código: SQACH100

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de aguas

Acidificación natural en sistemas fluviales templados: efecto combinado de escorrentía, ácidos fúlvicos y lluvias sobre la dinámica del pH

Autores: Francisco Encina-Montoya

Afiliações: Depto. Cs Ambientales Universidad Católica de Temuco, Chile

Email: fencina@uct.cl

Resumen

El estudio desarrollado en el Estero Molino de Oro, Región de Los Lagos (Chile), identificó que la principal causa de la disminución del pH en sus aguas no se asocia a operaciones industriales, a cambios antrópicos en la cobertura vegetal ni a condiciones geológicas locales, sino a procesos naturales intensificados durante eventos de precipitación. Entre 2019 y 2023, se observó una disminución sostenida del pH, con promedios de 5.6 y mínimos cercanos a 5.0 durante tormentas. El análisis multitemporal satelital descartó intervenciones significativas sobre la vegetación nativa. Asimismo, los estudios hidrogeoquímicos revelaron que la geología local (esquistos de baja solubilidad) no influye en el pH, por su escasa liberación iónica. Uno de los factores clave es el ingreso de materia orgánica disuelta (DOM), especialmente ácidos fúlvicos y húmicos, arrastrados por escorrentía superficial desde suelos forestales nativos. Estos compuestos, al degradarse microbiana y fotoquímicamente, liberan protones que contribuyen a la acidificación del sistema acuático. La cuantificación de estas fracciones se realizó mediante análisis fluorométrico con espectrofluorómetro Varian Cary Eclipse. Se generaron matrices de excitación-emisión (EEM), analizadas mediante modelos PARAFAC, con normalización Raman para asegurar precisión y comparabilidad. Para establecer causalidad, se monitoreó una tormenta (mayo 2024), registrando precipitación, pH y DOM. Se observó una relación directa entre aumento de lluvia y disminución del pH, junto con un incremento de ácidos fúlvicos. El pH descendió de 6.5 a 5.46. Un modelo de regresión múltiple demostró que los ácidos húmicos UVA explican más del 90% de la variabilidad del pH. La baja alcalinidad del estero (<7 mg/L) limita su capacidad tampón. En contraste, el Río Bueno, con >30 mg/L, neutraliza eficazmente estos pulsos acidificantes y mantiene su estabilidad ecológica. En conclusión, el descenso del pH en el estero responde principalmente a procesos naturales asociados a la descomposición de materia orgánica movilizada por lluvias. Se descartan causas geológicas o antrópicas.

Código: SQACH101

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química verde, tecnologías

Sistema IoT para control automatizado de material particulado (MP) de 2,5 a 10 micrómetros en minería: integración de sensores de bajo costo y activación remota por Wifi

Autores: Ernesto Gramsch Labra, Miguel Ángel Jaramillo Bedoya

Afiliações: Universidad de Santiago de Chile

Email: miguel.jaramillo@usach.cl

Resumen

Este proyecto desarrolla un sistema IoT para el control automatizado de material particulado (MP) de 2,5 a 10 micrómetros en la Planta Matta de ENAMI (Chile). Integra sensores Plantower (medición láser de MP) y BME280 (humedad, temperatura, presión) con una Raspberry Pi 4 para procesamiento y comunicación wifi. Cuando se superan umbrales críticos (MP10 >150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ y humedad <60%), una válvula solenoide activa aspersores remotamente, optimizando el uso de agua y mejorando la calidad del aire. Los sensores capturan datos cada 60 segundos, enviándolos vía wifi a un servidor central. Un algoritmo adaptativo correlaciona el MP con variables ambientales para asegurar intervenciones posteriores. Una carcasa protege el hardware en entornos mineros, y un dashboard web permite monitoreo en tiempo real. En un pilotaje de 40 semanas en curso, se espera una reducción del MP en un 38% frente a métodos manuales y un ahorro hídrico del 45%. La precisión del BME280 ($\pm 1^\circ\text{C}$, $\pm 3\%$ humedad) y la latencia wifi (<2 segundos) garantizan eficiencia. Este sistema low-cost optimiza el control ambiental y cumple con la normativa DS N°12/2011 (MMA), demostrando cómo la automatización mejora la sustentabilidad operativa en la minería.

Código: SQACH102

Tipo de presentación: Poster

Sección: Salud ambiental

Efecto del tiempo de molienda sobre la bioactividad y las propiedades estructurales de nanocomuestos de óxido metálico CuO-MgO-ZnO

Autores: Judith Vergara-Figueroa, Fabiola Cerda-Leal, Francisco J. Valenzuela-Melgarejo, Kevins Jara-Medina, Héctor Pesenti, Christopher Salvo

Afiliasiones: Departamento de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío; Grupo de Investigación en Materiales Avanzados Funcionales (GIMAF), Universidad del Bío-Bío; Departamento de Ingeniería en Madera, Centro Biomateriales y Nanotecnología (CBN), Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío; Departamento de Ingeniería en Alimentos, Universidad del Bío-Bío; Laboratorio de Biología Celular Molecular, Departamento de Ciencias Básicas, Universidad del Bío-Bío; Núcleo de Investigación en Bioproductos y Materiales Avanzados (bioma), Universidad Católica de Temuco, Temuco 4813302, Chile

Email: jvergara@ubiobio.cl

Resumen

Este estudio investiga el efecto del tiempo de molienda mecánica en las propiedades estructurales y la bioactividad de polvos de óxidos metálicos compuestos de CuO, MgO y ZnO. Los nanocomuestos (NPC) se sintetizaron moliendo a las 0 h, 5 h y 10 h para evaluar su potencial en aplicaciones biomédicas y de envasado de alimentos. Las muestras se caracterizaron mediante difracción de rayos X (DRX), microscopía electrónica de barrido (MEB), espectroscopía de rayos X por dispersión de energía (EDS) y espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FT-IR). El análisis de DRX reveló una reducción en el tamaño de los cristalitos de 23,09 nm a 21,67 nm con el aumento del tiempo de molienda. El análisis de MEB-EDS mostró una dispersión homogénea de elementos en la muestra de 5 h. La FT-IR confirmó la formación de nuevos enlaces entre los óxidos metálicos, lo que sugiere cambios en la estructura del material. Estas modificaciones estructurales impactan directamente la bioactividad del material. Las pruebas de actividad antibacteriana demostraron que los NPC exhiben mayor eficacia contra *Staphylococcus Aureus*, siendo la muestra de 5 h la más efectiva, logrando 46.7 % de inhibición a 3 mg/ml. La muestra de 10 h mostró una eficacia similar (43.3 %). Las bacterias Gram-negativas, como *Escherichia coli* y *Salmonella spp.*, exhibieron una inhibición mínima, probablemente debido a los mecanismos de resistencia de sus paredes celulares, que limitan la efectividad de los agentes antibacterianos. La relación entre las propiedades estructurales y la bioactividad fue clara, ya que la reducción en el tamaño de partícula y la dispersión mejorada de elementos mejoraron la actividad antibacteriana. Las pruebas de

citotoxicidad mostraron que los NPC no eran tóxicos para los eritrocitos, con viabilidades celulares superiores al 75 %, cumpliendo con los estándares de biocompatibilidad establecidos por la norma ISO 10993-5. Los nanocomuestos sintetizados tras 5 h de molienda (NPC 5 h) demostraron ser los más eficaces en términos de biocompatibilidad, con la mayor viabilidad celular registrada, del 97,40 %, a una concentración de 0,75 mg/ml. Incluso a una concentración de 3,00 mg/ml, NPC 5 h mantuvo una viabilidad celular superior al 74,80 %, lo que destaca su potencial como material biocompatible. El tiempo óptimo de molienda de 5 h logró un equilibrio entre la actividad antibacteriana y la biocompatibilidad, lo que representa la novedosa contribución de este estudio al identificar el tiempo de molienda adecuado para mejorar tanto la eficacia antibacteriana como la biocompatibilidad.

Agradecimientos

Este trabajo fue financiado por el proyecto FONDECYT Postdoctorado ANID N°3230817. Se agradece el apoyo de colaboradores de la Universidad del Bío-Bío y la Universidad Católica de Temuco en los análisis microbiológicos, de citotoxicidad y caracterizaciones estructurales.

Referencias

- Vergara-Figueroa, J., et al. (2025). Effect of milling time on bioactivity and structural properties of CuO-MgO-ZnO metal oxide nanocomposites. *Inorganic Chemistry Communications*, 174, 113945.
- Pramanik, N., Das, S., & Rath, T. (2021). Ternary nanocomposites of MgO, ZnO and CuO: Structural, optical and antibacterial properties. *Materials Today: Proceedings*, 39, 1533-1539.
- Alavi, M., & Karimi, N. (2018). Antibacterial activities of CuO nanoparticles against Gram-positive and Gram-negative bacteria: A review. *Chemistryselect*, 3, 10574-10579.
- Azizi-Lalabadi, M., Ehsani, A., Divband, B., & Alizadeh-Sani, M. (2020). Antimicrobial activity of ZnO-CuO nanocomposite and its effect on cytotoxicity in human colon cancer cell line. *Iranian Journal of Pharmaceutical Research*, 19(1), 200-209.
- Nasrollahi, A., Pourshamsian, K., & Mansourkiaee, P. (2011). Antifungal activity of silver nanoparticles on some of fungi. *International Journal of Nano Dimension*, 1(3), 233– 239.
- ISO 10993-5:2009. Biological evaluation of medical devices Part 5: Tests for in vitro cytotoxicity. International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland.

Código: SQACH103

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Química de aguas

Remediación ambiental de aguas contaminadas con antibiótico mediante fotocatálisis visible con ZnO dopado: una alternativa sostenible

Autores: Daniela Salinas, Tainá Pigozzo, Alicia Correa Lucena, Leandro Lima Evangelista, Guilherme Oliveira Neves, Christopher Salvo, Cristiano Binder, Valeria Jara, Sebastián Silva, Carolina Lara

Afiliations: Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile; Grupo de Investigación en Materiales Avanzados Funcionales (GIMAF), Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile; Materials Laboratory, Federal University of Santa Catarina; Departamento de Ingeniería Mecánica, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile; Departamento de Ingeniería de Procesos y Bioproductos, Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile

Email: dsalinas@ubiobio.cl

Resumen

El tratamiento de aguas residuales que contienen antibióticos representa un desafío ambiental creciente a nivel global, debido a la persistencia de estos compuestos en los ecosistemas acuáticos, su toxicidad para organismos no objetivo y su papel crucial en la promoción de resistencia antimicrobiana, un problema de salud pública que amenaza la eficacia de los tratamientos médicos actuales [1]. Estos contaminantes emergentes, presentes en concentraciones bajas pero constantes, no son completamente eliminados por los sistemas convencionales de tratamiento de aguas, lo que demanda el desarrollo de tecnologías avanzadas y sostenibles. En este estudio, se evaluó una estrategia eficiente y ambientalmente amigable para la remoción de antibióticos, basada en fotocatálisis heterogénea activada por luz visible, que ofrece la ventaja de utilizar energías limpias. Para ello, se empleó un fotocatalizador de óxido de zinc (ZnO) dopado con nitrógeno a partir de urea, sintetizado mediante método sol-gel sencillo, económico y ambientalmente amigable. Este material fue evaluado en la remoción del antibiótico tetraciclina clorhidrato (TC-HCl) en solución acuosa (10 ppm), analizando su desempeño fotocatalítico bajo luz visible durante 60 minutos. La caracterización del material permitió establecer propiedades morfológicas, estructurales y superficiales clave que favorecen su actividad. Mediante el tratamiento fotocatalítico con ZnO se alcanzó una remoción de 79% del antibiótico, versus un 84% alcanzado con el fotocatalizador comercial tipo P25 (84 %), lo que evidencia la competitividad del material desarrollado. Estos hallazgos refuerzan que la fotocatálisis heterogénea es una estrategia viable para la eliminación

eficiente de contaminantes que los tratamientos convencionales no logran eliminar completamente, destacando el impacto para el futuro del cuidado ambiental y la preservación de los ecosistemas acuáticos [2].

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo de ANID por proyecto de Fomento a la Vinculación Internacional FOVI 220096 por el financiamiento de este trabajo. Al proyecto de equipamiento UBB, EQ2430803 y al Laboratorio Interdisciplinario para el Desarrollo de Nanoestructuras (LINDEN) de la UFSC, Brasil.

Referencias

- [1] Kümmerer, K. (2009). Antibiotics in the aquatic environment: a review-part I. *Chemosphere*, 75(4), 417-434.
- [2] Chong, M. N., Jin, B., Chow, C. W., & Saint, C. (2010). Recent developments in photocatalytic water treatment technology: a review. *Water research*, 44(10), 2997-3027.

Código: SQACH104

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Olores

Carbón activado de origen mineral para la remoción de trimetilamina: resultados preliminares y proyecciones tecnológicas

Autores: Paola Méndez, Ramón Ahumada, Vanessa Novoa, Omar Alvarado, Gabriela Salazar

Afiliações: Universidad del Bío-Bío, Avenida Collao 1201, Concepción, Chile.

Email: pamendez@ubiobio.cl

Resumen

La gestión de olores en la industria pesquera representa un desafío ambiental significativo, principalmente por la emisión de compuestos volátiles como la trimetilamina (TMA) y el ácido sulfhídrico, los cuales generan impactos negativos en la calidad de vida de las comunidades aledañas y en el entorno natural. Si bien existen tecnologías orientadas al control de estos compuestos, muchas de ellas no logran una remoción completa, especialmente cuando los contaminantes se encuentran en concentraciones traza. En este contexto, la presente investigación propone el desarrollo de un material adsorbente avanzado, compuesto por carbón activado producido a partir de carbón mineral de Curanilahue, funcionalizado con redes metal-orgánicas (MOFs), conocidas por su alta superficie específica y afinidad por moléculas nitrogenadas como la TMA. El objetivo es incrementar la capacidad de captura de TMA en emisiones generadas por procesos industriales del rubro pesquero. Mediante cromatografía líquida de alta resolución con detección por fluorescencia (RP-HPLC-FL), se evaluó la eficiencia de adsorción del carbón activado mineral puro, alcanzando una remoción del 100 % de TMA en fase acuosa (4 ppm), asociado a una superficie específica de 434 m²/g. La elevada acidez superficial, atribuible a grupos oxigenados (carboxílicos y fenólicos), favorece la interacción con TMA. Actualmente, se avanza en la síntesis de un material híbrido MOFs-carbón activado, con miras a optimizar tanto la superficie específica como la selectividad hacia TMA. Este será evaluado en condiciones reales de operación, en fase acuosa y gaseosa, como alternativa sostenible y eficaz para la mitigación de olores en la industria pesquera.

Agradecimientos

El Autor Paola Méndez agradece Proyecto I+D 23-90, código FONDEF ID23i10274, denominado "Validación de un nanomaterial filtrante basado en redes metal-orgánicas (MOFs) y carbón mineral para la adsorción de trimetilamina"

Código: SQACH106

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Química verde, tecnologías

Acidificación de relaves sulfídicos de cobre: Química de neutralización, controles geoquímicos y liberación de metales traza

Autores: Dilan Campos-Quiroz, D. A. Rubinos, M. Calderón-Parada, T. Ortiz, A. Nieto, S. Paredes, J. Gerding, O. Jerez, J. Wiertz

Afiliations: Sustainable Minerals Institute—International Centre of Excellence—Chile (SMI-ICE-Chile), The University of Queensland, Australia; Centro de Investigación en Tecnologías para la Sociedad (C+), Facultad de Ingeniería, Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile; Instituto de Geología Económica Aplicada, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Email: D.Rubinos@smiicechile.cl

Resumen

El drenaje ácido de mina y la liberación de metales asociada representan uno de los más graves impactos medioambientales y desafíos de la minería a nivel global. Este trabajo investiga la química de la interacción entre ácido y un relave sulfídico de cobre producido en Chile. El objetivo es conocer el comportamiento de neutralización de ácido, los mecanismos implicados y los componentes del relave que actúan como controles geoquímicos del proceso, con la finalidad de evaluar y predecir la liberación al medioambiente de los metales del relave en respuesta a una disminución del pH. Para ello, se diseñó e implementó una metodología experimental de laboratorio consistente en (i) caracterización del relave, incluyendo su potencial de generación de acidez (NAG test); (ii) curvas de neutralización de ácido (pH desde 8 hasta 2) de las fracciones arena y fina del relave para un período de equilibrio de 24 h con análisis de metal(oid)es (ICP-OES) mayoritarios y traza en los extractos y (iii) estudio mineralógico de los residuos del relave acidificado. Las curvas de neutralización fueron similares para ambas fracciones del relave, caracterizadas por una disminución brusca del pH desde su valor inicial (~8) a pH ~5,5, con tendencia a nivelarse hasta el pH final $\sim 2 \pm 0.2$. La concentración de ácido añadida requerida para alcanzar este pH fue de $\sim 0,42 \pm 0,02$ mol H⁺/kg. Ca, Na, Fe y Al fueron los elementos mayoritariamente disueltos durante la acidificación en ambas fracciones del relave, de acuerdo con la secuencia: Ca>Na>Fe>Al>K>Si>Mg. Los perfiles de liberación de los metal(oid)es traza fueron consistentes y siguieron la secuencia: Mn>Cu>Ni>Zn. Notablemente, la disolución de Cr y Mo aumentó únicamente a concentraciones de ácido ~ 60 y 80 mmol H⁺/kg (pH = 4,2 y 3,6), para finos y arenas, respectivamente. La disolución de Cd, Pb, Sb, Ba y V fue prácticamente despreciable incluso a pH < 2 , mientras que para As, solamente en la fracción arena y a concentraciones > 155 mmol H⁺/kg

(pH = 2,5) se observó un aumento de su liberación. La similitud entre los perfiles de disolución de los elementos traza con los de Al, Fe y Si sugieren que las fases de estos elementos actúan como controles geoquímicos de su liberación en el relave estudiado. La metodología propuesta se demuestra eficaz para identificar los controles geoquímicos y evaluar de manera predictiva y más realista la liberación de metal(oid)es en relaves sulfídicos de Cu que experimenten acidificación, proporcionando información valiosa para diseñar e implementar proactivamente medidas adecuadas de gestión de residuos mineros dirigidas a prevenir los posibles impactos medioambientales.

Agradecimientos

Esta investigación ha sido financiada por el Programa Crea y Valida Sostenible de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) del Gobierno de Chile, Proyecto Código 24CVIS-255825, y la Universidad del Desarrollo.

Código: SQACH107

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Biogeoquímica

Contrastes hidrogeoquímicos y microbiológicos en lagunas altoandinas: volcanismo y litología en Laguna Verde y Laguna Santa Rosa, Atacama-Chile

Autores: Daniela Morales, María Estrella Alcamán-Arias, Pablo Vergara, José M. Pérez-Donoso, Gustavo Barbosa, Anelize Bahniuk, Leonardo Cury, Jacinta Einzweiler, Ayaz Alam, Klaus Bieger, Mario Aguilera, Zoe Fleming, Mauricio Calderón

Afiliations: Universidad de Concepción, Programa de Postgrado; Universidad del Desarrollo, Facultad de Ingeniería; Centro del Clima y la Resiliencia, CR2; Universidad Andrés Bello, Facultad Ciencias de la Vida; Universidade Federal de Paraná, Geology Department at UFPR; Universidade de Campinas, Laboratório de Geologia Isotópica (LAGIS); Universidad de Santiago, Departamento de Ingeniería Geoespacial y Ambiental; Universidad de Atacama, Departamento de Química y Biología

Email: danmorales2018@udec.cl

Resumen

En el Altiplano-Puna chilena, Laguna Verde y Laguna Santa Rosa, ubicadas en la Región de Atacama, constituyen dos ambientes contrastantes condicionados por el entorno volcánico. Por un lado, Laguna Verde está rodeada por volcanes recientes y presenta un sistema geotérmico activo, mientras que Laguna Santa Rosa recibe aportes de ríos y quebradas que interactúan con complejos volcánicos y volcano-sedimentarios del Mioceno. Con el objetivo de establecer los contrastes hidroquímicos entre ambos sitios, se realizó un análisis químico de aguas considerando iones mayoritarios y elementos traza. Laguna Santa Rosa presenta aguas cárbo-calcicas y cárbo-cloruradas, asociadas al aporte de afluentes sulfatados y cárbo-calcicos, bajo un régimen de evaporación moderada que favorece la acumulación de Cl-. En Laguna Verde, aunque los afluentes son principalmente sulfatados/carbonatados, el lago es clorurado sódico-potásico e hipersalino, debido a que la evaporación concentra las sales y promueve la precipitación de yeso y carbonatos, removiendo SO42- y HCO3- junto con Ca2+, mientras el aporte hidrotermal eleva los contenidos de Na, K, Li y Cl. Este proceso explica que el Li alcance ~200 mg/L en la laguna, superando ampliamente a sus manantiales (3-4 mg/L), y que el As, Cs, Mo, Rb, U, V y W sean mayores en Laguna Verde. En cambio, en Laguna Santa Rosa, el Fe, Mn y Al son relativamente más abundantes, reflejando la influencia de sus aportes fluviales y del sustrato litológico. Estas diferencias hidroquímicas se relacionan con la microbiología encontrada, donde en Laguna Santa Rosa dominan comunidades microbianas potencialmente heterótrofas (*Firmicutes*,

Desulfobacterota), mientras que en Laguna Verde destacan organismos potencialmente fotosintéticos (*Cyanobacteria*, *Chloroflexi*), los que metabólicamente están contribuyendo a la variante hidrogeoquímica. De esta manera, los resultados muestran que las diferencias hidroquímicas responden a contextos geológicos y microbiológicos contrastantes, donde la litología y actividad volcánica desempeñan un rol fundamental en la composición del agua.

Agradecimientos

Financiamiento: FOVI 220193, ANILLO ATE240015, FONDAP 1523A0002

Código: SQACH108

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Educación ambiental

Aprendizaje significativo a través de las clínicas asistencia ambiental

Autores: Marcia Zambrano

Afiliações: Universidad de La Frontera

Email: marcia.zambrano@ufrontera.cl

Resumen

Estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad de La Frontera, participaron en la caracterización físico-química y biológica de cuerpos de agua, en el diseño de plantas de biodiésel, caracterización de residuos sólidos y diagnóstico del funcionamiento de biodigestores. Luego de observación directa de estos desafíos en terreno, desarrollaron propuestas de solución orientadas a mejorar la calidad de vida de las comunidades involucradas. Este trabajo permitió contribuir a la formación de futuros ingenieros mediante innovaciones microcurriculares en las asignaturas relacionadas con el proyecto. La metodología aplicada se fundamentó en un enfoque de enseñanza situada y experiencial, promoviendo un aprendizaje activo, significativo y motivador, así como el desarrollo del pensamiento crítico y conciencia ambiental. Este modelo de enseñanza-aprendizaje fue impulsado por un convenio entre el Ministerio del Medio Ambiente y la Universidad de La Frontera, facilitando la vinculación temprana de los estudiantes con el mundo laboral en temas ambientales. La innovación metodológica aplicada mostró que, al trabajar con estudiantes en contextos reales y problemáticas concretas de la comunidad, se lograron aprendizajes significativos y contextualizados, alineados con la Política de Formación Profesional de la Universidad de La Frontera, centrando la enseñanza en el estudiante. Este enfoque exigió un cambio en el rol del docente, que pasó de ser transmisor de contenidos a mediador que guía a los estudiantes en el uso adecuado del conocimiento para resolver problemas. Así, el pensamiento crítico, la responsabilidad social y el autoaprendizaje cobran un sentido real, siendo altamente valorados y evidentes en la práctica educativa.

Código: SQACH11

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Química de suelos/sedimentos

Efecto del nitrógeno líquido sobre el potencial metanogénico y cinética de degradación de la biomasa *Rhizoclonium sp.*

Autores: Benjamín Maximiliano Pérez Valenzuela, Hernán Raúl Ahumada Gutiérrez Patricio Alejandro Neuman Langdon.

Afiliações: Universidad del Bío-Bío, Facultad de Ciencias, Programa de Ingeniería en Recursos Naturales, Grupo de Investigación en Resiliencia y Sustentabilidad (GIRES); Universidad del Bío-Bío, Facultad de Ciencias, Departamento de Ciencias Básicas; Universidad del Bío-Bío, Departamento de Ciencias Básicas, Grupo de Investigación en Resiliencia y Sustentabilidad, Centro de Estudios de Ñuble y Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería.

Email: benjamin.maximiliano2001@gmail.com

Resumen

La proliferación de *Rhizoclonium sp.* En cultivos de *Agarophyton chilensis* en el sur de Chile genera problemas en la cosecha, reduce la calidad del producto y produce grandes volúmenes de residuos (Ávila et al., 2019). Frente a este desafío, su uso como sustrato para la producción de biogás es una alternativa prometedora. Sin embargo, la presencia de su pared celular limita el acceso de los microorganismos anaerobios, dificultando la degradación (González-Fernández & Ballesteros, 2013). Este estudio evaluó el efecto del nitrógeno líquido (NL) sobre el potencial metanogénico de *Rhizoclonium sp.*, recolectado en la comuna de Maullín. Se utilizó como inóculo lodo activado extraído de la planta de tratamiento de ESSBIO S.A., en Hualpén, Chile. En este estudio se realizaron análisis proximales, ensayos de actividad metanogénica (AM), potencial metanogénico (PM) y análisis cinéticos. Los ensayos AM duraron 7 días, fueron adaptados de la metodología de Neumann et al. (2021) usando ácido acético como sustrato. Los ensayos PM duraron 30 días, utilizando sustrato sin tratamiento, con pretratamiento termoquímico (TQ) adaptado de Passos et al. (2016) y con NL (200ml N2/100g, + molienda). Ambos ensayos se realizaron en reactores de 1000 ml, equipados con sensores que registraron la presión en cada 2 horas en la AM y 6 horas en el PM. Los ensayos se mantuvieron en una estufa a 37°C. El análisis proximal reveló que *Rhizoclonium sp.* Presenta alto contenido de lípidos (34%), proteínas (9%) y sólidos inorgánicos (gsv/gst = 41%). Los resultados de PM mostraron que el pretratamiento con NL aumentó la producción de metano ($123,33 \pm 4,78$ mlCH₄/gsv) frente al sustrato sin tratar ($95,33 \pm 5,31$ ml CH₄/gsv) y el pretratamiento TQ ($106,33 \pm 1,25$ ml CH₄/gsv). Sin embargo, la constante cinética fue similar entre las muestras

tratadas (0,1155/d) y no tratadas (0,1126/d). Los resultados indican que el pretratamiento mejora la biodisponibilidad del sustrato, sin alterar la cinética de degradación.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Municipalidad de Maullín y a ESSBIO S.A. por las muestras. B. Pérez agradece a la VRIP-UBB por el financiamiento (Fondo Tesis I+D+i+e 2024). P. Neumann agradece al proyecto ANID/FONDAP/1523A0001.

Referencias

Ávila, M., Aroca, G., Rodríguez, D., Piel, M., Ramírez, M., & De Zarate, C. (2019). Manual de buenas prácticas para el cultivo del pelillo (*Agarophyton chilensis*). Programa educativo para la Pesca Artesanal.

González-Fernández, C., & Ballesteros, M. (2013). Microalgae autoflocculation: An alternative to high-energy consuming harvesting methods. *Journal of Applied Phycology*, 25(4), Article 4.

Neumann, P., López, D., Ruiz-Tagle, N., Sossa, K., & Vidal, G. (2021). Effect of a Sono-Thermal Pre-treatment Over Methane Production, Specific Activities and the Microbial Community of Sludge Anaerobic Digesters. *Waste and Biomass Valorization*, 12(4), Article 4.

Passos, F., Felix, L., Rocha, H., Pereira, J. D. O., & De Aquino, S. (2016). Reuse of microalgae grown in full-scale wastewater treatment ponds: Thermochemical pretreatment and biogas production. *Bioresource Technology*, 209, 305-312.

Código: SQACH111

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Olores

Monitoreo Perimetral y Evaluación de Riesgo en la Bahía de Quintero-Puchuncaví: Un Modelo de Gobernanza Colaborativa

Autores: Marcelo Wortsman, Daniel Sanhueza, Sophia Mejías, Alexis Bustos, Álvaro Rodríguez, Ignacio Navarrete, María José Bravo, Joaquín Lambert, Rodrigo Pacheco, Víctor Vergara

Afiliations: Salimax

Email: Marcelow@salimax.cl

Resumen

Durante años, la presencia de industrias de carácter estratégico que sostienen una parte importante de la matriz productiva nacional ha generado en la Bahía de Quintero-Puchuncaví, ubicada en la V región de Chile, una compleja interacción con el entorno local relacionadas con los efectos ambientales de sus operaciones. A partir de acuerdos sostenidos por órganos sectoriales del Estado, la agrupación de empresas (ASIVA) y la comunidad organizada, se resolvió la implementación de un sistema de medición perimetral denominado “fence”; capaz de registrar compuestos de interés analítico según directrices de Resolución 489/2023 de la SMA. El sistema integra monitoreo continuo de parámetros ambientales críticos (meteorología, SO₂, TCOV) con muestreo discreto activado durante el desarrollo de eventos singulares, los cuales son definidos por la superación de un umbral de concentración definido y/o la notificación de molestia por la comunidad, activándose la captura instantánea de una muestra representativa basado en una metodología oficial de la EPA. Las muestras se analizaron mediante TD-GC-MS que permite el análisis molecular y especiación de compuestos presentes de orden crítico que conforman la base del posterior análisis de riesgo toxicológico. Una vez cuantificados los COV se evaluó la probabilidad de riesgo agudo (exposiciones máximas durante episodios) y riesgo crónico (exposición prolongada a concentraciones medias), según recomendaciones de la guía técnica del SEA para el cumplimiento del Artículo 11 letra a de la Ley 19.300. Los resultados revelaron heterogeneidad espaciotemporal en la distribución del riesgo, identificando compuestos con probabilidad de generar efectos agudos durante eventos puntuales tanto de manera individual, como la sumatoria total de los COV presentes en una muestra. Un pilar fundamental fue el modelo de participación comunitaria activa, que incluyó validación ciudadana de eventos de muestreo y un sistema de reportabilidad pública que garantiza transparencia mediante entrega periódica de datos. Esta articulación entre evidencia científica, cumplimiento normativo y gobernanza colaborativa proporciona herramientas para priorizar medidas de control según contribución al riesgo, fundamentar estrategias preventivas

en territorios industriales complejos el cual está adaptado a requerimientos particulares de los incumbentes, principalmente la comunidad.

Agradecimientos

Mesa del Aire Quintero-Puchuncaví, Dr. Ernesto Gramsch, Dr. Patricio Pérez, Departamento de Física, USACH.

Referencias

Guía de evaluación Riesgo para la salud de la población SEA, EPA TO17

Código: SQACH112

Tipo de presentación: Poster

Sección: Biogeoquímica

Variación espacial en el perfil lipídico de *nothofagus dombeyi* a lo largo de un gradiente de disponibilidad hídrica en el Parque Nacional Conguillío.

Autores: Jasna V. Campos, Sergio Contreras Quintana

Afiliações: Dpto.de Química Ambiental, Facultad de Ciencias, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.

Email: jvcampos@ucsc.cl

Resumen

Las especies del género *Nothofagus* son parte importante de los bosques templados del hemisferio sur, especialmente en Chile (1). De las especies siempreverde destaca *Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst. 1871 por su amplia distribución latitudinal¹, junto con las especies *Nothofagus alpina* y *Nothofagus obliqua* están presentes en los bosques templados del centro-sur de nuestro país (2). En los últimos años estos bosques son considerados uno de los hotspots de biodiversidad (3,5), además son escasos los trabajos que han abordado estudios del perfil químico en hojas de este género (4).

En esta propuesta de investigación se estudió los cambios en el perfil lipídico de tres especies del género *Nothofagus*, *N. Dombeyi*, *N. Alpina* y *N. Obliqua* expuestas a distintos factores ambientales. Para esto, se consideró los siguientes objetivos: determinar de forma dirigida biomarcadores lipídicos en ceras de hojas (i.e. Ácidos grasos, alcoholes y alcanos de cadena larga) para una evaluación quimiotaxonómica estacional a través rasgos foliares en tres especies del género *Nothofagus*, y finalmente, interpretar los cambios significativos encontrados en el perfil lipídico (i.e. Intraespecífica) en individuos del género *Nothofagus*, usando información ambiental y climática disponible. Para la cuantificación se utilizó estándares internos de ácidos grasos y alcanos, y se analizó por GC-FID. La identificación de ácidos grasos se realizó por medio de tiempos de retención y comparación de patrones de fragmentación (MS) de estándares, analizados por GC-MS. Para el análisis de datos se aplicó el método estadístico de ANOVA para evaluar diferencias significativas entre medias. Finalmente, se observó una diferencia significativa ($p < 0.05$) entre compuestos lipídicos en la especie *N. Dombeyi* a través de los distintos sitios de estudio en el Parque Nacional Conguillío.

Agradecimientos

Los autores quieren agradecer al proyecto FONDECYT de Postdoctorado N.º 3250382 y a la Corporación Nacional Forestal (CONAF) por permitir el estudio de especies protegidas.

Referencias

- 1.- Ramírez C. 1987. The genus *Nothofagus* and his importance in Chile. *BOSQUE*: 8(2): 71-76.
- 2.- Donoso C. 1987. VARIACION NATURAL EN ESPECIES DE NOTHOFAGUS EN CHILE. *BOSQUE* 8(2): 85-97.
- 3.- Alarcón D, Cavieres LA. 2015. In the right place at the right time: Habitat representation in protected areas of South American *Nothofagus*-dominated plants after a dispersal constrained climate change scenario. *Plos ONE* 10 (3): e0119952.
- 4.- Bucci SJ, Scholz FG, Campanello PI, Montti L, Jiménez-Castillo M, Rockwell FA, Manna L La, Guerra P, Bernal PL, Troncoso O, et al. 2012. Hydraulic differences along the water transport system of South American *Nothofagus* species: Do leaves protect the stem functionality? *Tree Physiology* 32: 880-893.
- 5.- Soto DP, Donoso PJ, Puettmann KJ. 2014. Mortality in relation to growth rate and soil resistance varies by species for underplanted *Nothofagus* seedlings in scarified shelterwoods. *New Forests* 45: 655-669.

Código: SQACH113

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Salud ambiental

Innovador proyecto de cierre vertedero Boyeco. Temuco. Chile

Autores: Itilier T. Salazar Quintana, Steven T. Ruminsky

Afiliações: Instituto del Medio Ambiente. Universidad de La Frontera. Temuco. Chile; SENES Consultants Limited. 121 Granton Drive. Unit 12, Richmond Hill Ontario. Canadá

Email: itilier.salazar@ufrontera.cl

Resumen

El vertedero Boyeco, Temuco, Región de La Araucanía, durante 24 años de operación recibió 15.000 ton/mes en un área de 19,5 ha ubicadas a 11,5 km de Temuco genero graves problemas de contaminación ambiental. Conscientes de este problema, el Instituto del Medio Ambiente de la Universidad de La Frontera- Temuco, y SENES Consultants Limited, Ontario, Canadá, presentaron a la Municipalidad de Temuco un Proyecto de Cierre del Vertedero Boyeco. Este consistió en tres etapas, Cierre del Vertedero, Sellado del Vertedero y Monitoreo y Control Post-cierre. Por la dificultad en encontrar un nuevo lugar de disposición de los residuos se propuso dividir en 4 áreas para seguir operando y cerrando a la vez. Área A de 5,1 ha necesita 340.000 m³ de residuos a depositar sobre los ya existentes para lograr el perfilamiento de la topografía deseada, forma (3H-1V) en el talud y pendiente (20H-1V), requerida para un escurrimiento de aguas lluvias fluido. Esta área será la primera en intervenir y la primera en cerrar a los 24 meses. Área B: de 5,7 ha de superficie y un volumen de 394.000 m³ de residuos a depositar para lograr un perfilamiento igual a la Área A y cerrar a los 2 años. Área C: de superficie de 4,6 ha y un volumen de 293,000 m³ de residuos para lograr un perfil igual al Área A y B. Esta área cerro a los 12 meses, Área D: con una superficie total de 4,4 ha y un volumen de 92400 m³ de residuos a depositar. Se colocó una cobertura de arcilla de 60 cm para disminuir la producción de lixiviados. Para controlar la filtración de lixiviados se construyó una zanja de drenaje en la periferia de los residuos donde va un tubo colector perforado que conduce en la parte baja de la pendiente del vertedero al pozo de acumulación de 3000 L que dispone de una bomba para la recirculación del lixiviado hacia las áreas A, B, C y D. Las aguas lluvia son colectadas por un canal perimetral con residuos que fueron selladas con una capa de arcilla de 60 cm y son dirigidas hacia el estero Cozaco. Se instalaron chimeneas para el control y manejo de gases a razón de 2,5 por ha en las 4 áreas con residuos conectadas en la parte inferior a un dren colector de gases. La Municipalidad de Temuco tiene el mandato del monitoreo y control Post-cierre por 20 años de todos los parámetros establecidos en las normativas pertinentes y que están estipuladas en la Declaración de Impacto Ambiental.

Código: SQACH115

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Química atmosférica

Oxidative Potential of Mineral Dust: Comparative Analysis of Water-Soluble and Total Fractions Under Various Aging Processes and OP Assays

Autores: C. Molina, A. Baccarini, K. Violakib, D. Papoulis, C. Pérez, X. Querol, G. Voyatzis, S.N. Pandis, C. Kaltsonoudis, K. Seitanidi, A. Nenes

Afilaciones: Center for The Study of Air Quality and Climate Change, Institute of Chemical Engineering Sciences, Foundation for Research and Technology Hellas, Patras, Greece; Laboratory of Atmospheric Processes and Their Impacts, School of Architecture, Civil & Environmental Engineering, École Polytechnique Fédérale de Lausanne, Lausanne, Switzerland; Department of Geology, University of Patras, Patras, Greece; Barcelona Supercomputing Center, Barcelona, Spain; Catalan Institution for Research and Advanced Studies, Barcelona, Spain; Institute of Environmental Assessment and Water Research (IDAEA-CSIC), Barcelona, 08034, Spain; Laboratory of Applied Molecular Spectroscopy. Institute of Chemical Engineering Sciences, Foundation for Research and Technology Hellas, Patras, Greece; Department of Chemical Engineering, University of Patras, Patras, Greece

Email: carolina.molina@epfl.ch

Resumen

Mineral dust is one of the most important types of natural aerosols present in the atmosphere. When dust storms occur, it can account for approximately 75 percent of the total mass of ambient aerosols, significantly exceeding the World Health Organization thresholds. Among the primary consequences of mineral dust in the atmosphere are modifications to biochemical cycles, as dust transports nutrients that fertilize ecosystems, including the oceans. Dust also plays a crucial role in the direct and indirect regulation of climate, contributing to negative radiative forcing and serving as effective ice and cloud nuclei. Dust becomes a health concern for populations, as it can participate in heterogeneous reaction, helping in the transport of more dangerous chemical and bioaerosols. Morbidity and mortality related to adverse birth outcomes, mental health, respiratory, and cardiovascular diseases are attributed to dust exposure. Larger particles could cause irritation to the skin, eyes, and ears. However, it is still uncertain the relationship between dust exposure and health effects. This uncertainty arises not only from the varying mass concentrations that reach densely populated areas, but also from the wide range of particle sizes, chemical compositions, and transformations that occur during transport, making it difficult to accurately assess the hazards posed by these aerosols.

Mineral dust oxidative potential (OP) quantification has been performed previously under controlled conditions (using reference materials or individual compounds), during dust events in various cities, and characterized as a component of ambient aerosols. However, there is no agreement whether the OP associated with dust emissions increases or decreases the OP measured in ambient samples. The differences observed in mineral dust OP could be attributed to variations in protocols and assays used, including filter type, extraction and filtration process, OP assay applied, and if extrinsic or intrinsic OP informed among others.

Only a few studies have investigated the effects of acidification on OP mineral dust for aerosolized samples, which may differ from observations in bulk studies. Measuring the OP from both the total and soluble fraction could provide a more accurate representation of exposure to dust, which contains a significant proportion of insoluble components. To increase sensitivity to the various components in dust, multiple OP assays should be employed to complement the results. In this work, mineral dust was aerosolized into an atmospheric simulation chamber and oxidized with HONO, SO₂ and O₃, then the OP of mineral dust was estimated with different assays (DTT, AA and h₂o₂eq) for the total and soluble fraction. Experiments were also run for bulk samples for controlled pH changed. OP noticeable increased between 2 to 10 times after aging for the total and soluble fractions measured by the ascorbic acid and dithiothreitol assays, for h₂o₂eq a decrease in its concentration occurs after aging. As expected, total fraction showed a higher OP than the soluble, but this difference decrease from 4 to 2 times after aging, showing the increase on transition metals solubility and availability to participate in redox reactions.

Código: SQACH116

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Química aguas

Comparación de prototipo de humedal construido a escala real para eliminar contaminantes de aguas ingresantes a la laguna Lo Custodio respecto a humedal a escala piloto.

Autores: Pedro Cisterna Osorio, María Paredes Vergara, Francisca Monsalves Duran, Matías Sanzana, Diego Inzunza

Afiliations: Facultad de Ingeniería, Universidad del Bío-Bío

Email: pcisterna@ubiobio.cl

Resumen

La ciudad de Concepción posee cinco lagunas urbanas que cumplen diversos servicios ambientales como recreación, eventuales suministros de agua para fines variados, estanque de acumulación de aguas lluvias, pero muy particularmente son espacios de biodiversidad, característica que es su aporte sustancial y singular para la ciudad. Se realizó un análisis de la opción tecnológica de tratamiento, Humedales de flujo subsuperficial construido, sus parámetros de diseño y a las eficiencias de remoción de contaminantes esperadas de DQO, Nitrógeno y Fosforo. Los resultados encontrados con la aplicación de humedales de flujo susbsuperficial, resulta consistente y viable técnicamente, para recuperar las lagunas urbanas de Concepción, lo que fue monitoreado comparado con un humedal a escala piloto que trataba aguas similares respecto a la carga contaminante. Estos humedales artificiales/construidos asumen el sacrificio de la contaminación de las aguas, basados en procesos naturales y que permiten controlar y acotar el crecimiento de las macrófitos próximos a los límites de los cuerpos de agua. Finalmente, la experiencia llevada a cabo permite concluir que la instalación de estos sistemas antes de la entrada a la laguna, disminuye considerablemente su poder contaminante y con ello la cadena de deterioro y mejora el ecosistema urbano, siendo un efectivo instrumento para aumentar la biodiversidad y la calidad de vida de las personas. El objetivo principal es la recuperación de esta laguna y otros cuerpos lacustres a través de un humedal artificial subsuperficial de flujo horizontal que depurará las aguas ingresantes a través de procesos físicos y bioquímicos, desembocando estas con menor carga contaminante a la laguna. Para que lo anterior se cumpla es necesario analizar la relación vinculante entre la laguna Lo Custodio y el humedal construido, además de un monitoreo constante de la evolución de los contaminantes en el cuerpo de agua.

Código: SQACH117

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Química atmosférica

Contaminación del aire por material particulado MP-2.5 en cinco ciudades y sus efectos en la salud pública

Autores: Raúl G.E. Morales

Afiliações: Centro de Ciencias Ambientales y Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile

Email: raulgem@uchile.cl

Resumen

Chile es un vasto país, de más de 4.200 km de longitud, ubicado entre el océano Pacífico y la cordillera de los Andes. Si bien en la zona central se ubica la Región Metropolitana (33°26' S), con la mayor población y el mayor parque automotriz, en la zona sur, a más de 1.400 km, la ciudad de Coyhaique (46°16' S), presenta los más altos índices de contaminación atmosférica por partículas. La geografía continental del país concentra diferentes ciudades, las que se ubican en valles, rodeadas de zonas montañosas que generan condiciones críticas de ventilación que resultan en un aumento de la contaminación atmosférica, especialmente durante el otoño y el invierno debido al uso de biomasa como fuente de calefacción. Si bien las regulaciones de calidad del aire en Chile llevan más de dos décadas vigentes y se han implementado planes de descontaminación ambiental atmosférica en prácticamente todas las ciudades, en las aquí estudiadas, los niveles de MP2.5 se encuentran por encima del estándar recomendado por la Organización Mundial de la Salud y del estándar fijado por la normativa chilena en 2015. De ahí que, en el presente estudio, se desarrolla un análisis comparativo de los niveles de contaminación atmosférica por material particulado (MP2.5) en cinco ciudades. Las determinaciones de MP2.5 son obtenidas desde la Red de Monitoreo Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente de Chile, que proporciona datos de acceso público. En tanto que las consultas médicas por enfermedades respiratorias que se producen en las mismas ciudades, han sido obtenidos desde las bases de datos del Sistema de Estadísticas de Salud de la Población provistas por el Ministerio de Salud. Durante el período más frío del año, la quema de biomasa y combustibles fósiles resulta ser la energía más utilizada debido a su menor costo, generando los niveles más altos de MP2.5. Por lo tanto, se comparan los efectos de la contaminación por MP2.5 en la salud de la población con la frecuencia de visitas a urgencias por enfermedades respiratorias en dichos centros de salud. Los resultados obtenidos permiten establecer los patrones semanales de niveles elevados de contaminación atmosférica por MP2.5 y, por lo tanto, posibilitan el desarrollo de políticas públicas para beneficio de la población.

Código: SQACH12

Tipo de presentación: Poster

Sección: Salud ambiental

Influencia de interacciones fisicoquímicas y topográficas en la adhesión de bacterias a superficies poliméricas: implicancias para la salud ambiental y control de infecciones.

Autores: Bastián Díaz Jiménez, Renato Bacchegna Retamales, Sebastián Espinosa Ibarra, Laura Tamayo Villarroel.

Afiliations: Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile

Email: Laura.tamayo@uchile.cl

Resumen

Comprender los factores que afectan la adhesión bacteriana sobre superficies poliméricas es fundamental para el desarrollo de estrategias eficaces que inhiban la colonización bacteriana en dispositivos e implantes médicos, contribuyendo así a la prevención de infecciones. La adhesión bacteriana representa una preocupación relevante en el ámbito biomédico, ya que puede conducir a la formación de biopelículas y generación de infecciones, las cuales representan riesgos importantes para la salud. En este contexto, el presente estudio pretende evaluar la adhesión de cepas que bacterias Gram negativas y Gram positivas, en este caso *Pseudomonas aeruginosa* y *Bacillus subtilis*, sobre sustratos de fibras poliméricas, considerando factores tanto termodinámicos como topográficos. El objetivo principal de este trabajo es evaluar los efectos de las contribuciones ácido-base de Lewis (AB) y de las interacciones de Lifshitz-van der Waals (LW) sobre la energía libre de adhesión bacteriana sobre fibras de diámetro variable. Las fibras se fabrican mediante la técnica de electrohilado utilizando polímeros de interés biomédico, seleccionados por sus características químicas asociadas a interacciones AB y LW. La modulación del diámetro (nano- y micrométrico) permitirá estudiar la influencia de la topografía superficial en la porosidad y en la densidad de sitios de adhesión inicial. A través de la integración de conceptos termodinámicos y del estudio detallado de la topografía superficial, esta investigación busca desarrollar una comprensión integral y profunda del proceso de adhesión bacteriana. Acoplando la comparación entre cepas Gram positiva y Gram negativa permite evaluar cómo la composición y estructura de la envoltura celular modulan la adhesión bacteriana en función de las propiedades del material.

Agradecimientos

Este trabajo se enmarca en el Proyecto FONDECYT Regular N°1240984, financiado por ANID. El programa de estudios de posgrado cuenta con el respaldo de una beca otorgada por la Fundación María Ghilardi Venegas (MGV).

Código: SQACH13

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Otros

Desarrollo de materiales microporosos ZIF-93 en base acuosa funcionalizados con NADES para captura de CO₂ post combustión

Autores: Alicia Matta Palacios, Carlos Díaz Navarro, Mauricio Gómez-Barrena, Esmeralda López Toro, Ximena Castillo Castillo, Jaime Pizarro Konczak

Afiliações: Departamento de Ingeniería Geoespacial y Ambiental, Facultad de Ingeniería, Universidad de Santiago de Chile; Instituto de Ciencias, Universidad de Las Américas.

Email: alicia.matta@usach.cl

Resumen

Desde la era preindustrial, la concentración atmosférica de CO₂ Ha aumentado de 280 a más de 430 ppmv, impulsada por actividades humanas como la quema de combustibles fósiles y la deforestación. Este incremento ha provocado impactos climáticos globales como el alza de temperatura, elevación del nivel del mar y eventos extremos. En Chile, país altamente vulnerable al cambio climático, la Estrategia Climática de Largo Plazo proyecta la carbono-neutralidad al 2050, incluyendo una reducción del 70% de las emisiones industriales y mineras y la descarbonización de la matriz energética al 2040. Considerando que el sector energía representa el 77% de las emisiones totales, se vuelve crucial implementar tecnologías de captura de CO₂. La captura post-combustión permitiría remociones del 80-95%, aunque seleccionar materiales óptimos sigue siendo un desafío. Este estudio propone un material híbrido basado en el MOF ZIF-93 funcionalizado con un NADES biodegradable, combinando eficiencia, estabilidad y sustentabilidad. El ZIF-93, con estructura porosa tridimensional y área de 883 m²/g, fue sintetizado en medio acuoso, y caracterizado por FTIR, RAMAN, DRX y FESEM. El NADES (chcl:Gly:U) mostró capacidad de absorción de CO₂ De 18,1 mg/g. Tras la impregnación (5%), se observó una reducción del área superficial (22%), conservando la estructura cristalina. Isotermas a 0°C evidencian mayor captura y regenerabilidad, con Qst entre 25-50 Kj/mol. Esta tecnología ofrece ventajas sobre las aminas: menor corrosividad, regeneración eficiente y síntesis ecológica. Su madurez (TRL-2) entrega una base sólida para estudios de escalamiento industrial.

Agradecimientos

A la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) Beca Doctorado Nacional N°21220112.
A la Vicerrectoría de Postgrado por la Beca de Arancel y Mantención 2020 y 2021, Beca Armando Quezada y Beca de apoyo a la investigación 2023 y 2024.

Código: SQACH15

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de suelos/sedimentos

Aplicabilidad de métodos espectroscópicos y quimiométricos en la estimación indirecta de índices de contaminación por metales pesados en suelos agrícolas

Autores: Guillermo Medina-González

Afiliações: Departamento de Química Ambiental, Facultad de Ciencias, Universidad Católica de la Santísima Concepción

Email: guillermo.medina@ucsc.cl

Resumen

Este estudio evaluó la viabilidad de estimar índices de contaminación por metales pesados (CF, Igeo, PERI) mediante espectroscopía infrarroja por reflectancia difusa en el infrarrojo medio (MIR-DRIFTS) y modelos quimiométricos multivariantes, en suelos afectados por actividad volcánica, incendios forestales y uso agroindustrial. Se analizaron 60 muestras de suelo, determinando concentraciones de Cd, Pb, Zn, Cu, Cr y Ni por espectrometría atómica, y se obtuvieron aproximadamente 700 variables espectrales por muestra.

Se aplicaron técnicas de preprocesamiento, reducción de dimensionalidad (PCA, PLS) y selección de variables espectrales relevantes. Se calibraron modelos de regresión por mínimos cuadrados parciales (PLSR), máquinas de soporte vectorial (SVR) y Random Forest, validados mediante validación cruzada tipo K-fold. El modelo PLSR mostró el mejor desempeño ($R^2 = 0.85$; RMSECV < 15%), seguido de SVR, con buena capacidad para modelar relaciones no lineales, lo que concuerda con estudios previos que destacan el potencial de estas técnicas para modelar contaminantes inorgánicos en suelos (Han et al., 2021; Viscarra Rossel et al., 2019).

Se identificaron bandas asociadas a óxidos metálicos, arcillas y materia orgánica como los principales predictores, en línea con hallazgos que vinculan estas fracciones del suelo con la retención de metales (mccarty et al., 2002; Gholizadeh et al., 2015). Pese al tamaño reducido de la muestra, los modelos bien regularizados permitieron una estimación confiable de los índices geoquímicos, destacando la espectroscopía MIR-DRIFTS combinada con quimiometría como una herramienta no destructiva, rápida y de bajo costo para estudios de monitoreo ambiental en suelos contaminados (Mouazen et al., 2004).

Referencias

- Han, A., Lu, X., Qing, S., Bao, Y., Ma, Q., Liu, X., & Zhang, J. (2021). Rapid determination of low heavy metal concentrations in grassland soils around mining using Vis-NIR spectroscopy: A case study of Inner Mongolia, China. *Sensors*, 21(9), 3220.
- McCarty, G. W., & Reeves, J. B. III. (2006). Comparison of near infrared and mid infrared diffuse reflectance spectroscopy for field-Scale measurement of soil fertility parameters. *Soil Science*, 171(2), 94-102.
- Mouazen, A. M., Maleki, M. R., De Baerdemaeker, J., & Ramon, H. (2004). On-Line measurement of some selected soil properties using a VIS–NIR sensor. *Soil and Tillage Research*, 93(1), 13–27.
- Soriano-Disla, J. M., Janik, L. J., Viscarra Rossel, R. A., Macdonald, L. M., & McLaughlin, M. J. (2014). The performance of visible, near-, and mid-Infrared reflectance spectroscopy for prediction of soil physical, chemical and biological properties. *Applied Spectroscopy Reviews*, 49(2), 139-186.
- Viscarra Rossel, R. A., Walvoort, D. J. J., McBratney, A. B., Janik, L. J., & Skjemstad, J. O. (2006). Visible, near infrared, mid infrared or combined diffuse reflectance spectroscopy for simultaneous assessment of various soil properties. *Geoderma*, 131(1-2), 59-75.

Código: SQACH19

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de aguas

Mapa de vulnerabilidad de los recursos hídricos superficiales en la cuenca Rapel y su relación con la actividad antrópica

Autores: Ignacia Yanten, Mario Flores, Fernando Lizana, Zoé Hayet y Morgane Derrien

Afiliações: Carrera de Pregrado Ingeniería Ambiental, Universidad de O'Higgins, Chile; Magíster de Ciencias Ambientales y de la Tierra, Universidad de O'Higgins; Universidad de O'Higgins, ICA3, San Fernando, Chile

Email: ignacia.yanten@pregrado.uoh.cl

Resumen

La cuenca Rapel, ubicada en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins (Chile), ha experimentado un creciente nivel de presión antrópica sobre sus sistemas fluviales, producto de actividades agrícolas, industriales, urbanas y extractivas. En este contexto, la presente investigación tiene como objetivo elaborar un mapa de riesgo asociado a la actividad humana en los principales ríos de la cuenca, integrando variables físicas, ambientales y territoriales que permitan identificar sectores con mayor grado de exposición y vulnerabilidad. La metodología contempla la recopilación y análisis de información proveniente de fuentes oficiales, incluyendo la Secretaría Regional Ministerial de Medio Ambiente y el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), así como la revisión de literatura científica y la incorporación de datos experimentales aportados por los tesis Mario Flores y Fernando Lizana, quienes han realizado mediciones de materia orgánica en diversos puntos de la cuenca. Complementariamente, se utilizarán imágenes satelitales (Landsat y Sentinel-2) para caracterizar coberturas de suelo y detectar zonas críticas mediante análisis SIG. Se espera como resultado la generación de un insumo cartográfico que permita visualizar espacialmente los niveles de riesgo por impacto antrópico sobre los cursos fluviales de la cuenca, contribuyendo al fortalecimiento de la gestión ambiental y la planificación territorial en el contexto regional.

Código: SQACH20

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Salud Ambiental

Human Health Risk Assessment of Inorganic Arsenic through Seafood Intake in Chile

Autores: Javiera Maldonado Ramírez, Jonathan Carrasco Sandoval, Elizabeth Jara Torres

Afiliações: Facultad de Ciencias Ambientales, Universidad de Concepción, Departamento de Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción; Departamento de Ciencias y Tecnología de los Alimentos, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción.

Email: javimaldonado@udec.cl

Resumen

Seafood consumption in Chile is an important source of essential nutrients but also represents a potential route of exposure to heavy metals and toxic metalloids, including inorganic arsenic. This study aimed to assess the human health risk associated with the consumption of fish and shellfish containing inorganic arsenic (ias) in the Chilean population. Dietary exposure was estimated using a deterministic approach, based on contaminant concentration data from the National Surveillance Plan for Heavy Metals in Seafood (2012-2017 and 2020) and food consumption data from the National Food Consumption Survey (ENCA, 2010– 2011). For this assessment, 2% of total arsenic reported was assumed to be in the inorganic form based on internationally accepted default values. Three chronic exposure scenarios were constructed: Scenario 1 = average concentration and average consumption (conservative); Scenario 2 = 99th percentile (P99) concentration and average consumption; Scenario 3 = average concentration and P99 consumption (high consumers). The population was stratified by sex into seven age groups: 2-5, 6-13, 14-18, 19-20, 30-49, 50-64, and 65 years and older. Estimated dietary exposures were compared to the toxicological reference value established by FAO/WHO, BMDL01 = 0.3 µg/kg bw/day. In Scenario 1, no population group exceeded the reference dose, with a maximum of 16% of the BMDL01. In Scenario 2, only the 2-5-year age group exceeded the reference dose by 123% for females and 135% for males. In Scenario 3, the same age group exceeded the reference dose by 105% for females and 106% for males. These findings suggest that while the general population is not at risk under average consumption conditions, children aged 2 to 5 years may experience adverse health effects from seafood consumption under high exposure scenarios. This group appears particularly vulnerable and should be prioritized in future risk management and public health strategies.

Código: SQACH21

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Territorio

Gestión integrada de recursos hídricos en la cuenca del Río Maipo: una perspectiva ecosistémica.

Autores: Ana Catalina Copier Guerrero, Víctor Marín B., Luisa Delgado I., Valeria Hermosilla, Rodrigo Pardo L.

Afiliações: Laboratorio de Modelación Ecológica, Universidad de Chile; Laboratorio de Modelación Ecológica, Universidad de Chile; Aquaexpert

Email: ana.copier@ug.uchile.cl

Resumen

La crisis hídrica en Chile evidencia la necesidad de herramientas integradas para evaluar el estado de los ecosistemas y la gobernanza del agua a escala territorial. En este contexto, la cuenca del río Maipo, que abastece a más del 40% de la población nacional y concentra actividades económicas, enfrenta presiones crecientes por cambio climático, sobreexplotación y fragmentación institucional. Este trabajo presenta la evaluación del grado de implementación de la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH) en la cuenca mediante la aplicación del Freshwater health Index (FHI), integrando indicadores de vitalidad ecosistémica, provisión de servicios ecosistémicos (SE) y la estructura de gobernanza. Se aplicó una metodología multiescalar que integra análisis hidrológicos y ecológicos (cantidad y calidad de agua, naturalidad del paisaje, biodiversidad), mapeo de servicios ecosistémicos mediante SIG, y evaluación de la gobernanza a partir de entrevistas a actores clave. Todos los indicadores se normalizaron en una escala de 0 a 100 para facilitar su comparación. Los resultados muestran una salud ecosistémica moderada, con mejores valores en las subcuenca altas y deterioro en las zonas bajas y medias, asociadas a mayor presión antrópica. La provisión de servicios como la regulación hídrica y la calidad del agua es desigual, y la gobernanza se caracteriza por alta fragmentación institucional y baja coordinación intersectorial. La aplicación del FHI permite identificar brechas y fortalezas en la gestión del agua en el territorio, evidenciando la necesidad de fortalecer la coordinación y avanzar hacia una gestión integral y adaptativa que asegure la resiliencia y vitalidad de los ecosistemas. Mediante la integración de información ecosistémica y de gobernanza es posible orientar estrategias de conservación y políticas públicas que permitan mantener la provisión de SE en el contexto de desafíos futuros como el cambio climático y la demanda creciente de recursos hídricos.

Agradecimientos

Estudio financiado por ANID-Subdirección de Capital Humano Magíster Nacional/año2025 - 22251710.

Referencias

Alvarez-Garreton, et al (2023). Seguridad Hídrica en Chile: Caracterización y Perspectivas de Futuro. Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR2, (ANID/FONDAP/1522A0001), 72 pp.

Aquaexpert. (2024). Análisis y aplicación de un modelo de calidad de agua en la cuenca del río Maipo. Proyecto del Gobierno de Santiago, ejecutado por la Seremi del Medio Ambiente de la Región Metropolitana. Santiago, Chile.

Barría, P., et al (2021). Water management or megadrought: What caused the Chilean Aculeo Lake drying? *Regional Environmental Change*, 21(1), 19.

Bertule M, Glennie P, Koefoed Bjørnsen et al. (2018). Monitoring Water Resources Governance Progress Globally: Experiences from Monitoring SDG Indicator 6.5.1 on Integrated Water Resources Management Implementation. *Water*. 10(12):1744.

Bezerra, M.O., Vollmer, D., Acero, N. Et al. (2022) Operationalizing Integrated Water Resource Management in Latin America: Insights from Application of the Freshwater Health Index. *Environmental Management* 69, 815-834.

Haines-Young, R., & Potschin, M. B. (2023). Ecosystem services and well-being: A new conceptual framework. *Ecosystem Services*, 10, 234-245.

Ministerio del Medio Ambiente. (2024). Declara zona saturada por oxígeno disuelto (OD); conductividad eléctrica (CE); potencial de hidrógeno (ph), cloruro (CL-); sulfato (SO4-2); nitrato (N-NO3-); ortofosfato (P-PO4-3); zinc disuelto (Zincdis); y, latente por demanda biológica de oxígeno (DBO5), a la cuenca del río Maipo. Diario Oficial de la República de Chile, Núm. 43.935, 27 de agosto de 2024, página 1-7.

Souter, N., et al (2020). Using the freshwater health index to assess hydropower development scenarios in the Sesan, Srepok and Sekong River Basin. *Water*, 12(3), 788.

Vega-Retter, C., et al. (2024). Impacts of pollution in the Maipo River Basin. *Aquatic Ecology*, 58(1), 50-65.

Vollmer, D., et al (2018). Integrating the social hydrological and ecological dimensions of freshwater health: The Freshwater Health Index. *Science of the total Environment*, 627, 304-313.

Vollmer, D., et al (2021). Can we take the pulse of environmental governance the way we take the pulse of nature? Applying the Freshwater Health Index in Latin America. *Ambio*, 50, 870–883

Código: SQACH22

Tipo de presentación: Poster

Sección: Otros

Reciclaje químico de Poliamida-6

Autores: Susan Lühr, Yulissa Pino, Matías Concha, Paula Briones

Afiliações: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias.

Email: yulissa.pino@ug.uchile.cl

Resumen

En 2020, se generaron más de 360 millones de toneladas de residuos plásticos a nivel mundial, y se estima que esta cifra podría duplicarse para el año 2040. El continuo crecimiento de la industria del plástico, sumado a la ausencia de políticas globales eficaces, ha favorecido la dispersión de estos residuos en todos los ecosistemas, generando un alto riesgo para la salud ambiental, animal y humana, además de contribuir significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero. Frente a este panorama, la economía circular propone estrategias sostenibles como el reciclaje químico, el cual permite recuperar monómeros o compuestos de valor a partir de residuos plásticos, conservando sus propiedades originales o habilitando la producción de nuevos materiales funcionales. En el caso de las poliamidas, su elevada resistencia mecánica y térmica dificulta su reciclaje mecánico eficiente, por lo que se ha propuesto el uso de rutas químicas como vía alternativa. En este contexto, se desarrolló un estudio experimental que evaluó la depolimerización de poliamida 6 mediante el uso de diferentes catalizadores metálicos (Ru, Pd y Cu), obteniéndose productos diferenciados según el metal empleado. Se logró aislar caprolactama, azepano y otros derivados del polímero, lo cual demuestra que la naturaleza del catalizador influye directamente en los productos de despolimerización. Estos resultados abren nuevas perspectivas para el desarrollo de procesos selectivos y sostenibles de valorización de poliamidas, integrables en cadenas industriales circulares.

Código: SQACH25

Tipo de presentación: Poster

Sección: Microplásticos

Caracterización espaciotemporal de microplásticos en el humedal urbano Petrel, VII Región.

Chile

Autores: Sylvia V. Copaja, Valentina Rivera, Fallon Nacaratte

Afiliações: Laboratorio de Química Orgánica y Ambiental. Departamento de Química. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile.

Email: fallon@uchile.cl

Resumen

Los microplásticos (MPs) en humedales constituyen una amenaza ambiental crítica, ya que estos ecosistemas actúan como sumideros naturales donde se acumulan estas partículas que alteran procesos biológicos y transportan contaminantes tóxicos. Este estudio realizado en el Humedal Urbano Petrel (Pichilemu, Chile) evaluó mediante análisis de agua superficial en tres sitios de muestreo dos campañas abril 2024 y septiembre 2023. La metodología incluyó mediciones in situ y laboratorio de parámetros fisicoquímicos, mientras que los microplásticos se detectaron mediante filtración, digestión de materia orgánica y análisis microscópico óptico-fluorescente, caracterizándolos por abundancia, morfología y color. Los resultados mostraron marcada variabilidad estacional. En septiembre se registraron concentraciones máximas de 4.838 partículas/L en el punto N1, pero en abril el máximo fue 1.786 p/L en N2, representando una reducción del 63%. Estas cantidades son considerablemente altas comparadas con otros sistemas acuáticos reportados en literatura. Los fragmentos dominaron en ambas campañas (>90%), pero su distribución de tamaños varió significativamente: septiembre mostró predominio de partículas grandes y abril presentó aumento de partículas <15 µm. Esta variación se correlacionó con los parámetros elevados de abril (DBO5 5,9 mg/L, DQO 417 mg/L, nitrógeno total 38 mg/L, fósforo total 5,4 mg/L) que indicaron alta actividad biológica que favorecería la formación de biofouling (colonización microbiana sobre MPs que aumenta su densidad provocando sedimentación) y explicaría la menor concentración superficial y el cambio en tamaños observado. La diferencia espacial en concentraciones máximas sugiere influencia de factores locales como corrientes o fuentes de contaminación. Los resultados demuestran que la estacionalidad y procesos biológicos modifican significativamente la distribución vertical de MPs.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento de este trabajo, a la empresa Aquaexpert y al Centro Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias. Universidad de Chile.

Código: SQACH28

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Salud ambiental

Evaluación del número atómico efectivo (Z_{eff}) como herramienta novedosa para la seguridad alimentaria y la vigilancia medioambiental.

Autores: Samuel A. Pérez-Espinoza, Ricardo O. Barra, José Y. Neira

Afiliações: Departamento de Sistemas Acuáticos, Facultad de Ciencias Ambientales y Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción, Concepción, Chile; Departamento de Análisis Instrumental, Facultad de Farmacia, Universidad de Concepción, Concepción, Chile; Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería, CRHIAM, Universidad de Concepción, Concepción, Chile

Email: sam.perez.espinoza@gmail.com

Resumen

La creciente contaminación ambiental requiere métodos precisos para evaluar su impacto sobre la salud humana y seguridad alimentaria. Este estudio presenta el uso combinado de la fluorescencia de rayos X por reflexión total (TXRF) y el número atómico efectivo (Z_{eff}), calculado mediante la relación Compton/Rayleigh, como una herramienta novedosa y sensible para caracterización química [1]. Utilizamos el camarón excavador *Parastacus pugnax*, especie endémica de Chile con importancia ecológica, cultural y alimentaria [2], para evaluar su propuesta como bioindicador de diferenciación geográfica y exposición a contaminación. Se analizaron 72 muestras de hepatopáncreas recolectadas en nueve localidades del centro-sur de Chile con distintos niveles de presión antrópica. Z_{eff} mostró valores únicos por sitio y correlación positiva con Mn, Fe, Co y Ca ($p < 0.05$), elementos asociados a actividades humanas. Aunque las ingestas diarias estimadas (EDI) se mantuvieron bajo los límites FAO/OMS, los índices de riesgo no carcinogénico (THQ) y carcinogénico (CR) superaron umbrales de seguridad en zonas con fuerte desarrollo industrial y agrícola. Nuestros resultados validan a *P. Pugnax* como especie centinela en programas de monitoreo de acuíferos, ofreciendo un enfoque interdisciplinario e innovador para evaluar la contaminación y fortalecer la seguridad alimentaria.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento otorgado por CHRIAM, ANID/FONDAP/15130015 y ANID/FONDAP/1523A0001. Programa Nacional de Becas de Doctorado, ANID 21200121. Soporte técnico ANID/FONDEQUIP EQM-160100 y UDEC/VRID N° 2022000461INV.

Referencias

- [1] Pérez, S., Vasquez, R., Pascual, G., Araya, J., Neira, J., & Cespedes-Acuña, C. L. (2024). Toward the authentication of wines of Itata valley denomination of origin through total reflection x-ray fluorescence (TXRF) method for testing adulteration. A novel valuable tool by using Compton/Rayleigh scattering signals in wines. *Food Bioscience*, 61. <Https://doi.org/10.1016/j.fbio.2024.104475>
- [2] Pérez-Espinoza, S. A., Rivera-Vera, L. A., Neira, J. Y., Arumí, J. L., & Barra, R. O. (2025). Burrowing crayfish (Crustacea: Decapoda: Parastacidae) as a tool for biomonitoring groundwater quality in South America. *Environmental Reviews*, 33, 1-20. <Https://doi.org/10.1139/er-2024-0057>

Código: SQACH29

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Olores

Desarrollo cinético del biofilm microbiano en medios porosos inorgánicos de roca volcánica: estudio experimental en un bioreactor percolador

Autores: Patricio Ubilla, Diógenes Hernandez

Afiliações: Faculty of Engineering, University of Talca; Department of Industrial Technologies, Faculty of Engineering, University of Talca

Email: p.ubilla.t@gmail.com

Resumen

La contaminación atmosférica por compuestos orgánicos volátiles, constituye un desafío global por sus efectos tóxicos y carcinogénicos en humanos y ecosistemas (OMS). Las técnicas físicas como adsorción o incineración son eficaces, pero costosas y generan subproductos tóxicos. En contraste, los sistemas de biofiltración aplican microorganismos para degradar BTEX en compuestos inofensivos, con bajo costo y sostenibilidad. La formación de biofilm sobre medios soportantes es clave; la densidad de biomasa -más que la diversidad microbiana- determina la eficiencia del proceso. Estudios recientes cuantifican entre 10^6 - 10^{10} UFC/g de bacterias y 10^3 - 10^6 UFC/g de hongos en biofiltros. El periodo de aclimatación varía de 1-3 meses para alcanzar eficiencias sobre 90% en rangos térmicos de 10-20°C. El uso de soportes inorgánicos porosos y estables, como roca volcánica, mejora la distribución de biomasa y el contacto aire-microbio. Las propiedades fisicoquímicas del medio -superficie específica, porosidad, retención de humedad, pH- influyen en el desempeño del biofiltro. Técnicas analíticas como XRF, AAS, DRX y BET permiten caracterizar estos parámetros y su influencia en el biofilm. Estudios recientes reportan eficiencias de eliminación de BTEX sobre el 95%, utilizando GC-MS para el seguimiento. Asimismo, se han evidenciado modelos cinéticos microbianos con constantes de *Michaelis Menten* e inhibiciones competitivas. Persisten desafíos con la estabilidad a largo plazo: compactación del soporte, colmatación y fluctuaciones operativas. Además, la dinámica microbiana frente a pH, humedad y carga contaminante requiere mayor estudio. Este estudio presenta resultados de biofiltración percoladora en laboratorio con roca volcánica y consorcio microbiano inoculado, evaluando pH, cinética, eficiencia de eliminación y caracterización del soporte. Los hallazgos confirman la viabilidad técnica y económica de medios inorgánicos para procesos sostenibles de eliminación de BTEX.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo del Lab. De Química de la UAB (Proyecto genocov) y del Lab. De Gases y Biofiltración (LAGBIO, U. De Talca) por facilitar infraestructura y equipos clave para la caracterización y pruebas de biofiltración. FONDECYT regular. Código: 1240819

Referencias

- Rybarczyk, P., Szulczy Ski, B., & G Bicki, J. (2022). Removal of volatile organic compounds (vocts) from air: focus on biotrickling-filtration and process modeling. *Processes*, 10(12), 2531. <Https://doi.org/10.3390/pr10122531>
- Rybarczyk, P., Cichon, K., Kucharska, K., Dobrzyniewski, D., Szulczy-Ski, B., & G Bicki, J. (2024). Packing incubation and addition of rot fungi extracts improve BTEX elimination from air in biotrickling filters. *Molecules*, 29(18), 4431.
- Rekha Pachaiappan, R., & Cornejo Ponce, L. (2022). A review on biofiltration techniques: recent advancements in the removal of volatile organic compounds and heavy metals. *International Journal of Environmental Research and Public Health*,, 19, Art. 2050538.
- Guo, J., & Gao, Q. (2021). Enhancement of ethylbenzene removal from contaminated gas in biotrickling filters by a biosurfactant from piggery wastewater. *Journal of Environmental Management*, 277, 111411.
- Qian, H., Cheng, Y., Yang, C., Wu, S., & Zeng, G. (2017). Performance and biofilm characteristics of biotrickling filters for ethylbenzene removal in the presence of saponins. *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 30021-30030.
- Akmirza, I., Pascual, C., Carvajal, A., Pérez, R., Muñoz, R., & Lebrero, R. (2017). Anoxic biodegradation of BTEX in a biotrickling filter. *Science of the Total Environment*, 587–588, 457-465.
- Xin Wu, Yan Lin, & Chunping Yang. (2022). Enhanced removal of hydrophobic short-chain n-Alkanes from gas streams in biotrickling filters in presence of surfactant. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*, XX, (2022).
- Pachaiappan, R., et al. (2022). Effects of water content and irrigation of packing materials on the performance of biofilters and biotrickling filters. *Processes*, 10, 103657.
- Air pollutants removal using biofiltration technique: a challenge at... (2023). ACS Engineering Au. Biomaterials-based biofilters from sugarcane waste: an eco-friendly approach (2025). *Journal of Environmental Management*.

Código: SQACH3

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de aguas

Contaminantes emergentes: Nuevos acercamientos para determinar presencia de PFAS de aguas dulces en la Región Metropolitana.

Autores: Felipe Olivares-Abarca; Konstanza Vergara-Milla; Kiara Castro-Pozo; Zoe Fleming; Camilo Rodriguez-Beltrán; Gabriela Rocco-Rosales.

Afiliações: Centro de Investigación en tecnologías para la Sociedad (C+), Facultad de Ingeniería, Universidad del Desarrollo; Instituto de Salud Pública de Chile, Sección Química de Alimentos.

Email: felipe.olivarez@udd.cl

Resumen

Las sustancias perfluoroalquiladas y polifluoroalquiladas (PFAS), con más de 4700 variantes son sustancias químicas extraordinariamente persistentes que se bioacumulan, lo que reviste un riesgo para la salud de la población y el medio ambiente. Se asocian a diversas enfermedades como por ejemplo cáncer de mamas, enfermedades tiroideas, entre otras. En marzo de 2023, la USEPA sugirió un límite de concentración para PFOA y PFOS combinados de 4 ng L⁻¹ en el agua potable. En Chile, no existe información suficiente ni de una normativa específica para PFAS. OBJETIVO: Desarrollar un test colorimétrico con AuNPs para la detección de PFAS in-situ para muestras de agua dulce y comparar con los resultados obtenidos mediante una técnica confirmatoria (LC-MS/MS). Mediante georreferenciación se establecieron los puntos de muestreo en el río Maipo, Mapocho y humedal Kula Kura. Se realizó un perfil fisicoquímico y microbiológico de las muestras de agua. Se implementó una metodología para determinar PFAS mediante LC-MS/MS y finalmente, se desarrolló el test colorimétrico para la medición in situ de PFAS. Se implementó, validó y aplicó una metodología confirmatoria en un intervalo de concentración que va desde 0,3 a 10 ngL⁻¹. Se hicieron pruebas de recuperación a dos niveles de adición; 0,3 y 5,0 ngL⁻¹, las recuperaciones variaron del 111% al 133% para PFOA y PFOS. El límite de cuantificación del método se calculó y estableció a 0,3 ngL⁻¹. En la medición de las muestras reales se encontró PFOA a una concentración de 0,580 ngL⁻¹ y PFOS a 0,880 ngL⁻¹ en el río Maipo, en el río Mapocho y humedal Kura Kura los valores fueron <0,3 ngL⁻¹ para ambos analitos.

Agradecimientos

Centro de tecnologías para la sociedad (C+), Universidad del Desarrollo; Instituto de Salud Pública, Universidad Andres Bello, departamento de ecología, Universidad de Colorado.

Código: SQACH30

Tipo de presentación: Poster

Sección: Microplásticos

Transporte a larga distancia de microplásticos mediante modelación HYSPLIT: El caso de estudio de los vertederos ilegales en el desierto de Atacama

Autores: Camila Jacobsen, Mariett Torres, Tatiana Recabarren, Karla Pozo

Afiliações: Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño, Universidad San Sebastián, Concepción, Chile; RECETOX, Facultad de ciencias, Universidad de Masaryk, Brno 602 00, Republica Checa.

Email: cjacobsenv@correo.uss.cl

Resumen

Este estudio emplea un modelo de dispersión atmosférica para evaluar el potencial de transporte a larga distancia de partículas microplásticas (MP) generadas por vertederos ilegales de ropa ubicados en el desierto de Atacama, en el norte de Chile ($20^{\circ}12'12.18"S$; $70^{\circ}2'47.33"W$). Estas fuentes representan una contribución significativa a la contaminación ambiental en un ecosistema extremadamente árido y frágil. Los sitios de acopio y quema ilegal de textiles podrían emitir microplásticos (diámetro <5 mm), los cuales no solo persisten en el ambiente, sino que también pueden actuar como vectores de sustancias químicas peligrosas y microorganismos. Para analizar la dinámica atmosférica del transporte de MP, se utilizó el modelo HYSPLIT. Las trayectorias de posible transporte se estimaron para un período de 24 horas, con cálculos realizados cada 6 horas en distintos períodos de muestreo, considerando una altura de 500 metros sobre el nivel del suelo. Posteriormente, estas trayectorias fueron integradas y visualizadas en un Sistema de Información Geográfica (QGIS), mediante un análisis espacial ponderado sobre una cuadrícula superpuesta a la región de estudio. Esta metodología permitió identificar las rutas predominantes de dispersión de MP y su alcance geográfico. Los resultados indican que los vertederos textiles ilegales constituyen una fuente emisora con capacidad de dispersión atmosférica a escala regional, lo que plantea riesgos ambientales que trascienden el sitio de origen. Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar una gestión integral de residuos textiles en zonas áridas, así como la urgencia de profundizar en la investigación sobre el transporte atmosférico de contaminantes emergentes, como los microplásticos.

Agradecimientos

Esta investigación fue apoyada por el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico de Chile (ANID-FONDECYT No.1241723 (investigadora principal Karla Pozo) y por el Ministerio de Educación de República Checa (RECETOX RI No. LM2023069).

Código: SQACH31

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Cambio climático

Assessment of Environmental Vulnerability in the Coronel Aquifer Under Anthropogenic and Climatic Stressors

Autores: Cristián Balboa, Daniela V. Morales, Pablo Salgado

Afiliações: Programa de Doctorado en Ciencias Mención en Biodiversidad y Biorecursos, Facultad de Ciencias, Universidad Católica de La Santísima Concepcion (UCSC), Concepcion, Chile; Departamento de Química Ambiental, Facultad de Ciencias, Universidad Católica de La Santísima Concepcion (UCSC), Concepcion, Chile; Laboratorio de Procesos Químicos Aplicados, Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de La Santísima Concepcion (UCSC), Concepcion, Chile

Email: cbalboa@doctorado.ucsc.cl

Resumen

The Coronel aquifer (36°S-37°S, Chile) is facing a decline in water quality due to increased industrial activity, rising temperatures, and reduced rainfall. As a result, the concentrations of total Fe and total Mn have exceeded the human consumption limits (0.3 mg/L and 0.1 mg/L, respectively, according to nch 409/1), negatively impacting the organoleptic and physicochemical properties of the water. This has led to a surge in water exploration by industries and private users, exacerbating environmental issues. A study conducted from 2017-2021 assessed the degradation of groundwater in the South and North Coronel hydrogeological sectors of common use (HSCU), and linked it to human and climatic factors. The study evaluated seasonal and interannual variations of physicochemical and hydrogeological parameters in five zones: Zones 1 and 2 (South Coronel HSCU), Zones 3 and 4 (North Coronel HSCU), and Zone 5 (lower Biobío River aquifer, outside of the Coronel aquifer). The findings showed elevated levels of total Fe and total Mn in the South Coronel HSCU (Zones 1 and 2) due to industrial influence. In the North Coronel HSCU, Zone 3 met the standards, while Zone 4 had an average nitrate (NO??) Concentration of approximately 30 mg/L (with a regulatory limit of 50 mg/L) from external sources. Zone 5 exhibited NO?? Levels above 50 mg/L, which can be attributed to the intensive use of nitrogen fertilizers in agriculture. Metal peaks were observed during the summer months, when rainfall was below 100 mm/month and average monthly maximum temperatures were above 14°C. There were no distinct interannual patterns observed for nitrates. The study concluded that both anthropogenic impacts and climatic variability are accelerating the degradation of the Coronel aquifer, highlighting the urgent need for integrated groundwater management.

Agradecimientos

Authors thank to Doctoral Scholarship Scholarship N° 21230178 of the National Agency of Research and Development (ANID). We would also like to thank Dr. Jorge León for his support in conceptualizing this work.

Referencias

- Copaja, S.V., Nuñez, V.R., Muñoz, G.S., González, G.L., Vila, I., & Véliz, D. (2016). Heavy metal concentrations in water and sediments from affluents and effluents of mediterranean chilean reservoirs. *Journal of the Chilean Chemical Society*, 61(1), 2797-2804.
- Garreaud, R., Boisier, J. P., Rondanelli, R., Montecinos, A., Sepúlveda, H., & Veloso, D. (2019). The Central Chile Mega Drought (2010?2018): A Climate dynamics perspective. *International Journal of Climatology*, 40. [Https://doi.org/10.1002/joc.6219](https://doi.org/10.1002/joc.6219)
- Maurelia, J., Cornejo, O., Tume, P., & Roca, N. (2022). Distribution of Heavy Metals in the Commune of Coronel, Chile. *Minerals*, 12 (3), 320. [Https://doi.org/10.3390/min12030320](https://doi.org/10.3390/min12030320)
- Tume, P., Acevedo, V., Roca, N., Ferraro, F. X., & Bech, J. (2022). Potentially toxic elements concentrations in schoolyard soils in the city of Coronel, Chile. *Environmental Geochemistry and Health*, 44 (5), 1521-1535. [Https://doi.org/10.1007/s10653-021-00909-y](https://doi.org/10.1007/s10653-021-00909-y)

Código: SQACH32

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Territorio

Enfoque metodológico para evaluar el impacto del desarrollo energético renovable basado en los servicios ecosistémicos

Autores: Yannay Casas-Ledón, Makarena Henríquez-Ávila, Yenisleidy Martínez-Martínez

Afiliações: Departamento de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ciencias Ambientales-Centro EULA, Universidad de Concepción; Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción; Centro de Recursos Hídrico para la Agricultura y la Minería (CRHIAM), ANID Fonap.

Email: ycasas@udec.cl

Resumen

Un enfoque metodológico para evaluar los efectos del cambio del uso del suelo asociados con actividades antropogénicas y su posible impacto en los servicios ecosistémicos (ses) considerando los detalles geoespaciales sigue siendo un desafío en la Evaluación del Ciclo de Vida (1,2,3). En este sentido, este estudio tiene como objetivo desarrollar un nuevo enfoque para las evaluaciones del impacto del cambio de uso del suelo relacionados al desarrollo energético renovable, combinando la valoración de los ses y los Sistemas de Información Geográfica. El desarrollo de la energía eólica en las regiones de Biobío y Ñuble se utilizó para validar la metodología propuesta. Se evaluaron las compensaciones entre cinco indicadores de ses (cultivos, madera, huella hídrica azul y gris, regulación de la erosión) y la generación de energía eólica, considerando dos escenarios con y sin desarrollo energético. El desarrollo de energía eólica disminuye la provisión de cultivos y madera en un 10%; al mismo tiempo de reducir al 12% y 10% la huella hídrica azul y gris. La disminución observada en ambas huellas hídricas implica un beneficio para los ses de aprovisionamiento porque ese volumen de agua dulce estará disponible para otros usos, y se reducirá la contaminación del agua causada por fertilizantes a base de nitrógeno. Mientras tanto, se obtuvieron impactos negativos en la regulación de la erosión, incrementándose 40-50% para Biobío y Ñuble. La marcada variación en los valores de los ses por zonas y región está asociada con los tipos de cobertura terrestre, variables climáticas, características topográficas y regulaciones ambientales. La metodología propuesta permitió determinar los impactos sobre el cambio del uso del suelo basándose en el enfoque de los ses, identificando las áreas más adecuadas para el desarrollo de la energía eólica. Además, este enfoque podría replicarse en otras fuentes de energía renovable para apoyar su planificación energética territorial.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer el financiamiento proporcionado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) mediante los proyectos ANID/FONDECYT/1240055 y ANID/FONDAP/1523A0001.

Referencias

- 1) Burkhard, B., Santos-Martin, F., Nedkov, S., & Maes, J. (2018). An operational framework for integrated Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services (MAES). *One Ecosystem*, 3, e22831. <Https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e22831>
- 2) De Luca Peña, L. V., Taelman, S. E., Préat, N., Boone, L., Van Der Biest, K., Custódio, M., Hernandez Lucas, S., Everaert, G., & Dewulf, J. (2022). Towards a comprehensive sustainability methodology to assess anthropogenic impacts on ecosystems?: Review of the integration of Life Cycle Assessment , Environmental Risk Assessment and Ecosystem Services Assessment. *Science of the Total Environment*, 808, 1–17. <Https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152125>
- 3) Martínez-Martínez, Y., Dewulf, J., & Casas-Ledón, Y. (2022). GIS-based site suitability analysis and ecosystem services approach for supporting renewable energy development in south-central Chile. *Renewable Energy*, 182, 363–376. <Https://doi.org/10.1016/j.renene.2021.10.008>

Código: SQACH34

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de suelos/sedimentos

Evaluación de la contaminación por metales pesados en polvo de carretera en los Llanos de Colombia.

Autores: Juan Manuel Trujillo-González, Marco Aurelio Torres-Mora

Afiliações: Instituto de Ciencias Ambientales de la Orinoquia Colombiana ICAOC, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad de los Llanos, Colombia

Email: jtrujillo@unillanos.edu.co

Resumen

Los metales pesados como Pb, Ni, Cr, Cu y Zn, presentes en el polvo de carreteras, contribuyen significativamente a la contaminación ambiental a escala global. Este estudio tuvo como objetivo evaluar los niveles actuales de estos metales y su potencial de contaminación en el polvo de la carretera de la Ruta Nacional 40, en un tramo de 190,5 km. Se recolectaron 35 muestras, las cuales fueron analizadas mediante espectrofotometría de absorción atómica por llama y horno de grafito (A.A.S.). Las concentraciones medias de Pb, Ni, Cr, Cu y Zn fueron de $17 \pm 5,6$; $9,9 \pm 2,4$; $13,6 \pm 6,3$; $12,2 \pm 8,3$ y $57,1 \pm 13,6$ mg/kg, respectivamente. Los valores máximos registrados fueron de 34,3; 16,2; 28,0; 42,6 y 89,9 mg/kg, en el mismo orden. Los metales se ordenaron por abundancia relativa de la siguiente forma: Zn > Pb > Cr > Cu > Ni. Se calcularon el Factor de Contaminación (CF), el Índice de Geoacumulación (Igeo) y el Índice de Carga de Contaminación (PLI). El valor promedio de PLI fue de 1,1, lo que indica ausencia de contaminación o contaminación ligera; los valores de CF también fueron bajos. Solo unos pocos sitios mostraron contaminación por Pb, y solo en algunos casos esta fue moderada. Todos los elementos presentaron valores negativos de Igeo, lo que indica que no existe una acumulación significativa. Aunque a lo largo de la carretera se presentan presiones por actividades agroindustriales y tráfico vehicular con hidrocarburos, no se evidencian signos claros de contaminación. Este hecho puede explicarse por las intensas precipitaciones anuales de la región, que generan un lavado constante de metales pesados desde la superficie de la vía.

Agradecimientos

Los autores agradecen el apoyo financiero brindado por la Universidad de los Llanos al proyecto C03-F02-010-2022.

Código: SQACH35

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de suelos/sedimentos

Presencia de elementos traza metálicos en sedimentos fluviales y su efecto en el ecosistema

Autores: Sylvia. V. Copaja, Nicolás. Silva, Renata Espinosa, Fallon Nacaratte, Valeria Hermosilla, Rodrigo Pardo

Afiliações: Departamento de Química. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile; Aquaexpert

Email: fallon@uchile.cl

Resumen

Los elementos traza metálicos en ecosistemas acuáticos son contaminantes por su persistencia, toxicidad y capacidad de incorporarse en cadenas alimenticias. Los sedimentos contaminados amenazan a macroinvertebrados bentónicos que exponen a organismos de alto nivel trófico a elementos traza peligrosos. Los efectos tóxicos directos incluyen cambios en diversidad y abundancia de invertebrados bentónicos, mientras que los indirectos modifican interacciones entre especies y reducen calidad del alimento. Este trabajo estudió metales potencialmente tóxicos en sedimentos y macroinvertebrados bentónicos (MIB) en la cuenca del río Maipo, evaluando bioacumulación al relacionar concentraciones metálicas en sedimentos con las encontradas en MIB del mismo sitio. Los sedimentos y organismos bentónicos se muestrearon en primavera 2023 en 10 sitios de la cuenca del río Maipo. Las muestras de sedimentos se secaron al aire y tamizaron a <63 μm . Para digestión ácida, se masaron 250 mg de sedimento tratándolos con HCl, HNO₃ Y HF, usando microondas para extraer la fracción total de metales. Las muestras de MIB se guardaron en metanol, separaron por familias y secaron. 30 mg de MIB se sometieron a digestión ácida con microondas en condiciones similares. La determinación de metales se realizó por ICP-OES. En sedimentos se encontraron todos los metales estudiados y las mayores concentraciones correspondieron a Al, Fe, Mn y Cu. En MIB se detectaron As, Mo, Hg, Cu, Zn, Al, Fe, Mn, mientras que Pb, Cd y Cr estuvieron bajo límite de detección. Ni solo se detectó en la familia BAETIDAE. La familia GRIPOPTERYOIDAE mostró concentraciones altas en todos los metales. Dos muestras de MIB mostraron bioacumulación: TIPULIDAE con BSAF 1,15 para Cu y 0,750 para Zn, BAETIDAE con BSAF 0,558 para Cu y 1,71 para Zn.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento a la empresa Aquaexpert

Código: SQACH36

Tipo de presentación: Poster

Sección: Microplásticos

Estudio de adsorción de metales en sedimentos fluviales modificados con microplásticos

Autores: Felipe Polanco, Sylvia. V. Copaja, Fallon Nacaratte

Afiliações: Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Email: fallon@uchile.cl

Resumen

El uso masivo de plásticos ha generado preocupación ambiental debido a su fragmentación en microplásticos (MPs), partículas menores a 5 mm. Estos MPs se detectan ampliamente en ecosistemas acuáticos, representando riesgo para la biota al ser ingeridos por invertebrados, facilitando su ingreso a la cadena trófica. Aunque muchos polímeros pueden flotar, procesos como agregación con materia orgánica, bioinrustación, etc favorecen su precipitación y acumulación en sedimentos fluviales, considerados reservorios clave de MPs. Este trabajo evaluó la contaminación por MPs en sedimentos del humedal Laguna de Cáhuil (Región de O'Higgins Chile) y analizó su influencia en la adsorción de elementos traza metálicos. Las muestras se recolectaron en noviembre de 2022 en el sector de Cáhuil, cercano a la desembocadura, y El Bronce, ubicado aguas arriba. Para identificar MPs, se aplicó pretratamiento oxidativo y separación por densidad con ZnCl_2 , seguido de filtración y análisis microscópico. En los ensayos se utilizaron plásticos PBAT/PLA y PLA, desintegrados y oxidados para simular condiciones ambientales hasta MPs 63-75 μm . Los estudios de adsorción se realizaron con 1 g de sedimento y 10 ml de solución del metal (Zn, Mn y Pb), con y sin adición de 10 mg de MPs evaluando retención mediante EAA. En Cáhuil se identificaron 3200 potenciales partículas de MPs/kg de sedimento, mientras que en El Bronce se registraron cerca de 1900 partículas/kg. Esta diferencia se atribuye a mayor urbanización y actividades turísticas en Cáhuil favoreciendo mayor acumulación de residuos plásticos. Los estudios no evidenciaron diferencias significativas entre ensayos con y sin MPs, sugiriendo que los MPs estudiados no tendrían efecto relevante en la adsorción de metales traza analizados en las cantidades estudiadas. No obstante, la detección considerable de MPs subraya la necesidad de continuar investigando sus impactos en ecosistemas acuáticos especialmente interacción con contaminantes.

Agradecimientos

Los autores agradecen al Centro de Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Código: SQACH37

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Cambio climático

Modelamiento de la producción de hidrógeno y syngas a partir del biogás de residuos sólidos municipales: caso Villavicencio, Colombia

Autores: Luisa Fernanda Ramírez Ríos, Dorance Becerra Moreno

Afiliações: Universidad de los Llanos, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Grupo de Investigación en Gestión Ambiental Sostenible, Villavicencio, Meta, Colombia; Universidad Francisco de Paula Santander, Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente, Grupo de Investigación en Procesos Ambientales, Cúcuta, Norte de Santander, Colombia.

Email: lfernandaramirez@unillanos.edu.co

Resumen

El aprovechamiento energético del metano generado en rellenos sanitarios constituye una estrategia importante para la transición hacia fuentes renovables y mitigar el cambio climático [1], [2], [3], [4]. En este estudio se evaluó la producción potencial de hidrógeno y gas de síntesis (syngas) a partir del metano generado en el relleno sanitario de Villavicencio, Colombia. La generación de metano fue estimada mediante el modelo landgem, considerando una tasa de generación de $0,05 \text{ años}^{-1}$, un potencial de $100 \text{ m}^3/\text{Mg}$ y una proyección de residuos sólidos basada en el crecimiento poblacional y la producción per cápita [5]. A partir de los rendimientos estequiométricos teóricos del reformado con vapor y la oxidación parcial del metano, se estimaron los volúmenes de hidrógeno y syngas aprovechables energéticamente [6],[7],[8],[9],[10]. Durante el periodo 2025-2148, se estimó una generación acumulada de aproximadamente $1745,69 \text{ Gg}$ de metano, lo que equivale a $698.931.924,30 \text{ m}^3$. Este volumen permitiría obtener un pro $35.376 \text{ Nm}^3/\text{día}$ de hidrógeno y $53.845 \text{ Nm}^3/\text{día}$ de syngas mediante reformado con vapor u oxidación parcial. Para 2025, la producción diaria proyectada sería de 74.596 Nm^3 de hidrógeno y 113.543 Nm^3 de syngas. Los resultados obtenidos son coherentes con estudios internacionales sobre el aprovechamiento energético del biogás en rellenos sanitarios. En Brasil, se estimaron producciones de hidrógeno entre 561 y 75.765 $\text{Nm}^3/\text{día}$ mediante reformado con vapor [11]; en México, se proyectó una reducción de hasta el 60% en emisiones de metano [12]. Investigaciones en Turquía y China reportaron aprovechamientos energéticos de 57,4 gwh y 12.525 gwh, respectivamente [13]. Finalmente, los resultados logran mostrar el potencial del aprovechamiento del metano generado en el rellenos sanitario. Adicionalmente, se considera una estrategia viable para descarbonizar sectores clave mediante el uso del hidrógeno en movilidad y del syngas en procesos industriales o generación eléctrica.

Agradecimientos

Expresamos nuestro agradecimiento a la Universidad de los Llanos y a la Universidad Francisco de Paula Santander por proporcionar las contribuciones en la investigación.

Referencias

- [1] C. De Leeuwe, et al., «Carbon-neutral and carbon-negative chemical looping processes using glycerol and methane as feedstock», *Fuel*, vol. 353, p. 129001
- [2] C. De Leeuwe et al., «Thermochemical syngas generation via solid looping process: An experimental demonstration using Fe-based material», *Chem. Eng. J.*, vol. 453, p. 139791,
- [3] J. L. Viviente et al., «Advanced m-CHP fuel cell system based on a novel bio-ethanol fluidized bed membrane reformer», *Int. J. Hydrog. Energy*, vol. 42, n.o 19, pp. 13970-13987,
- [4] Z. Liu, et al., «Prediction of landfill gases concentration based on Grey Wolf Optimization: Support Vector Regression during landfill excavation process», *Waste Manag.*, vol. 198, 128-136,
- [5] L. F. Ramírez-Ríos, D. Becerra Moreno, y J. Y. Ortega-Contreras, «Potential use of methane gas from the Villavicencio sanitary landfill, Colombia», *Ing. Compet.*, vol. 26, n.o 2, p. 18,
- [6] V. Spallina, L. Mastropasqua, P. Iora, M. C. Romano, y S. Campanari, «Assessment of finite volume modeling approaches for intermediate temperature Solid Oxide Fuel Cells working with CO-rich syngas fuels», *Int. J. Hydrog. Energy*, vol. 40, n.o 43, pp. 15012-15031.
- [7] E. V. Tsipis et al., «Waste gas utilization potential for solid oxide fuel cells: A brief review», *Renew. Sustain. Energy Rev.*, vol. 188, p. 113880.
- [8] P. Alexandros Argyris et al., Chemical looping reforming for syngas generation at real process conditions in packed bed reactors: An experimental demonstration, *Chem. Eng. J.*, 435, 134883.
- [9] V. Spallina, et al., Chemical Looping Technologies for H₂ Production With CO₂ Capture: Thermodynamic Assessment and Economic Comparison, *Energy Procedia*, vol. 114, pp. 419-428.
- [10] J. Boon, et al., Comparison of the efficiency of carbon dioxide capture by sorption-enhanced water-gas shift and palladium-based membranes for power and hydrogen production», *Int. J. Greenh. Gas Control*, vol. 50, pp. 121-134.
- [11] A. M. D. C. Crispim, et al., «An economic study of hydrogen and ammonia generation from the reforming of biogas from co-digestion of municipal solid waste and wastewater sludge in a Brazilian state», *Int. J. Hydrog. Energy*, vol. 67, pp. 312-326,
- [12] M. M. Ahmed, M. N. Hossan, y M. H. Masud, «Prospect of waste-to-energy technologies in selected regions of lower and lower-middle-income countries of the world», *J. Clean. Prod.*, vol. 450, p. 142006, abr. 2024, doi: 10.1016/j.jclepro.2024.142006.

Código: SQACH38

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Educación ambiental y difusión

Del Aula al Entorno: Estrategias de Enseñanza para la Difusión de la Educación Ambiental mediante ABP

Autores: Elizabeth González Sepúlveda

Afiliações: Departamento Química Ambiental Facultad de Ciencias Universidad Católica de la Santísima Concepción

Email: eligonza@ucsc.cl

Resumen

Este trabajo destaca la importancia de incorporar metodologías activas en la docencia universitaria, con el fin de fortalecer el proceso formativo en la Facultad de Ciencias. En particular, se busca desarrollar habilidades y competencias en química como la identificación de oportunidades, el diseño de soluciones innovadoras y la capacidad emprendedora. La Metodología Basada en Proyectos (ABP) se presenta como una estrategia centrada en el estudiante, que promueve un aprendizaje activo y aplicado a través del desarrollo de proyectos reales. Desde 2016, esta metodología se ha implementado en el curso “Introducción a la Química Ambiental”, permitiendo abordar problemas contextualizados mediante la planificación, ejecución y evaluación de propuestas concretas. El proceso contempla diversas etapas: formación en emprendimiento, innovación y trabajo colaborativo; selección de problemáticas mediante lluvia de ideas; diseño y desarrollo de soluciones; instancias de reflexión con expertos; y presentación de resultados ante una comisión evaluadora. A lo largo del curso, los estudiantes demostraron competencias como liderazgo, creatividad, organización y responsabilidad. La experiencia permitió aplicar conocimientos disciplinarios en contextos reales y generar productos innovadores, fortaleciendo además habilidades transversales altamente valoradas en el ámbito profesional. En suma, el ABP ha contribuido significativamente al aprendizaje significativo y a la formación integral de los futuros profesionales en ciencias.

Agradecimientos

La autora agradece a la Facultad de Ciencias y a la Dirección de Innovación de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, así como a los estudiantes del curso Introducción a la Química Ambiental (2016-2025) de la carrera Química Ambiental.

Código: SQACH39

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de aguas

Preparación y evaluación de estructuras laminares con óxidos de hierro para la remoción de arsénico en aguas contaminadas

Autores: Paulina Silva, Matías Alegría, Daniel Navas, Guillermo González, Eglantina Benavente.

Afiliações: Química Inorgánica,

Email: paulina.silva.l@ug.uchile.cl

Resumen

La contaminación por arsénico en cuerpos de agua presenta una preocupación mundial estimándose que podría afectar hasta 220 millones de personas en el mundo. En el norte de Chile, las condiciones ambientales y antropogénicas conlleva a una mayor exposición del metal pesado hacia la población por medio del agua potable causando graves riesgos para la salud, que va entre enfermedades a la piel hasta trastornos neurológicos y cáncer [1]. El arsénico existe principalmente en el agua subterránea como arseniato As(V) y arsenito (III) donde este último exhibe niveles de toxicidad diez veces mayor al arseniato. Este trabajo busca remediar y disminuir la presencia del metal con una base laminar como bentonita purificada (CB) mezclada con dos óxidos de hierro: Hematita Fe_2O_3 (CH) y magnetita Fe_3O_4 (CM) [2]. Se realizaron distintas caracterizaciones a los distintos compuestos compuesto con SEM, DRX, FTIR, TGA y BET. Además, se realizaron curvas de adsorción y cinética con As_2O_3 para conocer el comportamiento de adsorción y captura.

Agradecimientos

Dr. Guillermo González, laboratorio de inorgánica y electroquímica de la Universidad de Chile. Dra. Eglantina Benavente, UTEM.

Referencias

[1] Po-Chang Wu, Chia-Hung Hou, Zhen He, Electrochemically-assisted intensification of As(III) removal through integrated alkalization and oxidation process, *Journal of Hazardous Materials*, Volume 476, 2024, 135025, ISSN 0304-3894.

[2] Silva, P. (2023). Preparación y evaluación de bentonita intercalado con óxido de hierro para la remoción de arsénico en aguas contaminadas. Tesis para optar al título de Química Ambiental. Facultad de Ciencias. Universidad de Chile.

Código: SQACH4

Tipo de presentación: Poster

Sección: Territorio

Origen y destino de elementos tóxicos en la zona minera del Desierto de Atacama

Autores: Nicolas Zanetta, Carlos Manzano, Eugenia Gayó, Zoe Fleming

Afiliações: Universidad de Heilderberg; Universidad de Chile; Universidad del Desarrollo

Email: carlos.manzano@uchile.cl

Resumen

En el Desierto de Atacama, en el norte de Chile, se encuentran algunas de las operaciones mineras más antiguas y grandes del mundo. Esta actividad ha coexistido con comunidades indígenas que, incluso dentro de Áreas de Desarrollo Indígena (ADI) legalmente protegidas, han estado históricamente expuestas a sus impactos. Investigamos los efectos de los residuos mineros en el ambiente local, enfocándonos en Talabre, el depósito de relaves más grande del país. Este sitio ha acumulado lodos de la centenaria mina de cobre Chuquicamata y contiene más de 600.000 m³ de residuos ricos en arsénico, antimonio, cadmio, molibdeno y plomo. Debido a las bajas precipitaciones, partes secas del relave son arrastradas por el viento, diseminando metales hacia asentamientos humanos cercanos, suelos y aguas, incluso dentro de ADI. Nuestros estudios muestran que el impacto de la minería puede alcanzar comunidades ubicadas a más de 50 km de los centros industriales, superando estimaciones anteriores. Las concentraciones elevadas de metales respecto a niveles de fondo locales confirman a Talabre y Chuquicamata como fuentes relevantes. Además, se observó una acumulación de metales en la vegetación local, correlacionada con las fluctuaciones en la producción de cobre durante las últimas décadas.

Agradecimientos

FONDECYT 1251574

Código: SQACH41

Tipo de presentación: Poster

Sección: Otros

Estudio del Efecto de Apéndices Extracelulares en la Adherencia Bacteriana sobre Fibras Poliméricas Basado en una Aproximación Termodinámica

Autores: Renato Bacchegia Retamales, Bastián Díaz Jiménez, Sebastián Espinosa Ibarra, Laura Tamayo Villarroel

Afiliações: Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Email: renato.bacchegia@ug.uchile.cl

Resumen

La adhesión bacteriana constituye el primer paso en la formación de biofilm [1], el principal responsable de biocorrosión y contaminación en la industria médica, marítima y alimentaria [2]. Esto genera un gran impacto en la sostenibilidad de infraestructura crítica y navíos, aumentando su desgaste y reduciendo en gran medida su eficiencia. Con esto, un estudio sistemático que prediga la tendencia de la adhesión sobre superficies de interés industrial basadas en nano- y microfibras poliméricas sería una herramienta valiosa para el desarrollo de materiales antiadherentes. Si bien se ha estudiado el impacto de las interacciones intermoleculares (van der Waals, electroestáticas y ácido-base de Lewis) involucradas en la adhesión bacteriana, el efecto de los apéndices extracelulares ha sido poco explorado [3]. Así, esta investigación busca analizar cómo estos apéndices influyen en la adhesión de *E. Coli* con y sin flagelo sobre fibras de PEEK, PCL y PLA, mediante la aplicación del modelo Derjaguin Landau Verwey Overbeek extendido (EDVLVO) [4]. El cual permite estimar las interacciones entre bacterias y superficies mediante los componentes de energía libre superficial y su efecto sobre la energía libre de Gibbs del sistema. Para ello se prepararon distintos sustratos poliméricos y bacterianos, los cuales han sido caracterizados en base a sus propiedades fisicoquímicas y topográficas, junto con ello se obtuvo también el potencial zeta de bacterias y polímeros. Con estos datos, se construyeron perfiles de potencial EDVLVO, los cuales fueron contrastados con un estudio fenomenológico de adhesión bacteriana, a través de la cuantificación de poblaciones de bacterias.

Agradecimientos

Al proyecto FONDECYT Regular 1240984, a la Beca Profesor Luis Sepúlveda de la Universidad de Chile y a la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID) / Subdirección de Capital Humano / DOCTORADO BECAS CHILE/2025 - 21252197.

Referencias

- [1] Tolker-Nielsen, T. (2015). Biofilm Development. *Microbial Biofilms*, 51–66. Doi:10.1128/9781555817466.ch3
- [2] Kanematsu, H., & Barry, D. M. (2020). Formation and control of biofilm in various environments.
- [3] Zhang, M., He, L., Qin, J., Wang, S., & Tong, M. (2023). Influence of flagella and their property on the initial attachment behaviors of bacteria onto plastics. *Water Research*, 231, 119656.
- [4] Bos, R., Van der Mei, H. C., & Busscher, H. J. (1999). Physico-chemistry of initial microbial adhesive interactions: its mechanisms and methods for study. *FEMS microbiology reviews*, 23(2), 179-230.

Código: SQACH42

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Territorio

Evaluación de conflictos territoriales entre el desarrollo eólico y servicios ecosistémicos culturales y de regulación y mantenimiento.

Autores: Makarena Henríquez-Ávila, Belén Muñoz, Alondra Rivera, Yenisleidy Martínez-Martínez, Yannay Casas-Ledón

Afiliasiones: Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción, Concepción, Chile; Centro de Recursos Hídrico para la Agricultura y la Minería (CRHIAM); Departamento de Ingeniería Ambiental, Facultad de Ciencias Ambientales-Centro EULA, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Email: makhenriquez@udec.cl

Resumen

La transición energética es clave para mitigar el cambio climático [1], sin embargo, la expansión territorial de energías renovables genera impactos locales sobre la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y los medios de vida [2,3], dadas las grandes extensiones de territorio que utilizan [4,5]. En este contexto, se requieren herramientas que integren criterios biofísicos, sociales y territoriales para orientar la planificación energética sostenible, siendo el enfoque de los servicios ecosistémicos (SE) una alternativa potencialmente útil. El objetivo de este estudio es evaluar los conflictos entre el desarrollo eólico y los SE en las Regiones de Ñuble y Biobío. Para esto, se obtuvo espacialmente el potencial eólico mediante un análisis técnico, ambiental y territorial utilizando sistemas de información geográfica (SIG). Por otro lado, se modeló la distribución espacial de dos SE: recreación y turismo (cultural) y rendimiento hídrico (regulación y mantenimiento), utilizando el programa invest. Finalmente, mediante un proceso de reclasificación y superposición de mapas en SIG, se generó un índice de conflicto de manera distribuida en el territorio. Los resultados muestran que los mayores conflictos están en áreas costeras y zonas cercanas a ciudades y pueblos, que poseen una alta tasa de visitas (entre 200 y 3000 visitas anuales, y entre 1500 y 14800 visitas anuales, respectivamente), y en áreas boscosas cordilleranas que tienen mayor rendimiento hídrico (1700 a 2200 mm/año). En contraste, zonas agrícolas y forestales ubicadas en la depresión intermedia poseen menor provisión de ambos servicios ecosistémicos (entre 1 a 600 visitas anuales y entre 0 a 570 mm/año de rendimiento hídrico), por lo que tienen menor conflicto con el desarrollo eólico. Se concluye que es posible implementar el enfoque de SE para una planificación energética más sostenible, ya que permite identificar zonas para el desarrollo que tienen menor conflicto con los ecosistemas y sus funciones.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer el financiamiento proporcionado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), proyecto ANID/FONDECYT/1240055 y ANID/FONDAP/1523A0001.

Referencias

- [1] International Energy Agency, «World Energy Outlook 2024», 2024.
- [2] A. Dhar, M. A. Naeth, P. D. Jennings, y M. Gamal El-Din, «Perspectives on environmental impacts and a land reclamation strategy for solar and wind energy systems», *Sci. Total Environ.*, vol. 718, p. 134602, may 2020, doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.134602.
- [3] E. T. Sayed et al., «A critical review on environmental impacts of renewable energy systems and mitigation strategies: Wind, hydro, biomass and geothermal», *Sci. Total Environ.*, vol. 766, p. 144505, abr. 2021, doi: 10.1016/j.scitotenv.2020.144505.
- [4] O. Turkovska et al., «Methodological and reporting inconsistencies in land-use requirements misguide future renewable energy planning», *One Earth*, vol. 7, n.o 10, pp. 1741-1759, oct. 2024, doi: 10.1016/j.oneear.2024.09.010.
- [5] D. Gayen, R. Chatterjee, y S. Roy, «A review on environmental impacts of renewable energy for sustainable development», *Int. J. Environ. Sci. Technol.*, vol. 21, n.o 5, pp. 5285-5310, mar. 2024, doi: 10.1007/s13762-023-05380-z.

Código: SQACH46

Tipo de presentación: Poster

Sección: Microplásticos

Primera detección de microplásticos en suelos áridos del norte de Chile: evidencia desde el Desierto de Atacama y el Altiplano Andino

Autores: Matías Araneda Cisternas, Mariett Torrez Gutiérrez, Cristian Veliz-Quezada, Gabriela Aguirre-Martínez, Camila Jacobsen, Pablo Osses McIntyre, Milton Avilés Lazcano, Karla Pozo Gallardo

Afiliações: Facultad de Ingeniería, Universidad San Sebastián, Concepción, Chile; Facultad de Química y Farmacia, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile; Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile; Facultad de Ciencias, RECETOX, Universidad de Masaryk, Brno, República Checa.

Email: karla.pozo@uss.cl

Resumen

La contaminación por microplásticos en ambientes áridos ha recibido escasa atención, a pesar del creciente reconocimiento de su impacto ambiental a nivel global. En este estudio se investigó su presencia en suelos del norte de Chile, en zonas representativas del Desierto de Atacama y del altiplano andino, áreas caracterizadas por condiciones áridas, alta radiación solar, escasa cobertura vegetal y una intensiva actividad eólica. El objetivo fue detectar y caracterizar microplásticos en suelos superficiales, considerando tanto su morfología como su composición química. Para ello, se recolectaron muestras en distintas áreas del paisaje desértico, incluyendo Laguna Pujsa, Laguna Tara, Laguna Miscanti, Alto Patache, Pica, Mamiña y zonas adyacentes, abarcando diversas condiciones geográficas y de uso de suelos. Las muestras se procesaron mediante separación por densidad, digestión química de la materia orgánica y filtración con membranas de poro fino. Las partículas obtenidas se analizaron mediante microscopía estereoscópica y espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier (FTIR/ATR), permitiendo la identificación y caracterización de microplásticos. Los resultados preliminares muestran microplásticos en diversas formas, indicando que estos ecosistemas funcionan como zonas de acumulación y paso, influenciadas por fuentes locales y arrastre atmosférico. Estas condiciones del desierto favorecen la acumulación, fragmentación y transporte atmosférico de las partículas, que pueden alterar la porosidad, retención hídrica y microbiota del suelo, afectando su equilibrio ecológico. Estos hallazgos resaltan la necesidad de ampliar la investigación sobre contaminación plástica en ecosistemas áridos, tradicionalmente excluidos de los estudios sobre residuos poliméricos en ambientes terrestres.

Agradecimientos

Al fondo nacional de desarrollo científico y tecnológico de Chile (ANID-FONDECYT No. 1241723 (Investigadora principal Karla Pozo) y por el Ministerio de Educación y Deportes de la República Checa (RECETOX RI No. LM2023069)

Código: SQACH47

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Química de suelos/sedimentos

Evaluación del uso de nanopartículas de plata sintetizadas por vía verde en la remediación de *Mangifera indica* afectada por *Colletotrichum sp.*

Autores: Alejandra Paola Quintero Linero, Duber A. Ávila Padilla, Sindi Dayana Horta Piñeres

Afiliations: Universidad Popular del Cesar, Programa de Microbiología, Grupo de Óptica e Informática, Colombia

Email: alejandraquinterol@unicesar.edu.co

Resumen

El uso de nanomateriales metálicos representa una estrategia innovadora para la remediación de *Mangifera indica* afectada por *Colletotrichum sp.*, hongo causante de la antracnosis. Esta enfermedad genera manchas negras en los frutos, provocando pérdidas poscosecha superiores al 30 %, lo que afecta la calidad y comercialización del mango. Aunque los fungicidas químicos han sido el método tradicional de control, su uso excesivo implica riesgos ambientales y para la salud humana. En este contexto, las nanopartículas metálicas, especialmente las de plata (AgNPs), surgen como una alternativa sostenible y eficaz. Para la síntesis de AgNPs se utilizó nitrato de plata como sal precursora, con una solución de 1 M. Se mezclaron 2 ml de extracto acuoso de hojas de mango con 36 ml de agua desionizada tipo I. La caracterización óptica del extracto se realizó mediante espectrofotometría UV-Vis, identificando bandas de absorción de fitoquímicos. También se empleó espectroscopía FTIR para detectar grupos funcionales, confirmado la presencia de compuestos bioactivos. El análisis UV-Vis de las AgNPs mostró una banda plasmónica en 440 nm, indicando morfología esférica. En cuanto a la actividad antifúngica, el tratamiento con AgNPs inhibió completamente el crecimiento de *Colletotrichum sp.*, reduciendo la tasa de crecimiento fúngico a 0 mm/día. Esta estrategia combina innovación tecnológica y sostenibilidad, posicionándose como una alternativa viable frente a los fungicidas convencionales.

Agradecimientos

Sindi Horta Piñeres, Duber Ávila Padilla, Miembros grupo de óptica e informática de la Universidad Popular del Cesar

Código: SQACH48

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de suelos/sedimentos

Dinámica de atrazina y glifosato en suelos y suelos modificados con biochar

Autores: Sebastián Ortiz, Sylvia. V. Copaja, Fallon Nacaratte, Carlos Manzano

Afiliações: Laboratorio de Química Orgánica y Ambiental, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Las Palmeras 3425, Ñuñoa. Santiago, Chile.

Email: sebastian.ortiz.b@ug.uchile.cl

Resumen

La Atrazina y el Glifosato se han utilizado extensivamente como herbicidas en Chile y el mundo, debido al aumento del rendimiento agrícola para el control de malezas. Además, su alta movilidad en el suelo puede generar impactos negativos al alcanzar cuerpos de agua, representando riesgos ambientales y para la salud humana. Este estudio evaluó la adición de biochar (BC) a suelos agrícolas con el objetivo de mejorar la capacidad de adsorción de estos herbicidas. Los suelos en estudio, Millahue (SM) y Peñaflor (SP), se caracterizaron fisicoquímicamente de acuerdo con métodos previamente descritos. La cuantificación de estos herbicidas se realizó mediante HPLC-PDA. Las muestras de suelo SP presentaron una textura franco-arenosa con pH 7,31, CE 0,852 ds m⁻¹, y MO del 3,88%. A diferencia del suelo SM con una textura franco-limosa con pH 6,56 (H₂O), CE 0,250 ds m⁻¹ y MO del 3,53%. Además, se desarrollaron estudios de modelos cinéticos e isotermas de adsorción. Para Atrazina, el tiempo de equilibrio se alcanzó más rápido en SP (104,9 h) que en SM (136,8 h), mientras que la adición de BC estos tiempos se redujeron a menos de 14 h, duplicando la capacidad de adsorción. En el caso de Glifosato, en SP se alcanzó un tiempo de equilibrio en 11,5 h y SM en 16,7 h; pero con BC, estos tiempos disminuyeron a menos de 10 h, con un incremento hasta un 40% en la capacidad de carga. El suelo SM mostró mayor capacidad de adsorción respecto al SP. La incorporación de BC mejoró significativamente la adsorción en ambos suelos, tanto en capacidad de remoción como en velocidad, debido al aumento de superficie activa y grupos funcionales disponibles, según indican los modelos cinéticos (Elovich, pseudo primer orden y pseudo segundo orden) e isotermas (Langmuir, Freundlich, Sips y Toth). Estos resultados señalan que el uso de BC puede contribuir a la retención y inmovilización de herbicidas en el suelo, reduciendo su movilidad y riesgo de lixiviación.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento de este trabajo, al Centro Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias. Universidad de Chile.

Código: SQACH49

Tipo de presentación: Poster

Sección: Microplásticos

El brillo oculto de la nieve: primeros indicios de microplásticos en el volcán Villarrica

Autores: Camila Jara Novoa, Diego Borlando Rojas, Dra. Fallon Nacaratte, Dr. Carlos Manzano

Afiliações: Laboratorio de Química Orgánica y Ambiental, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Las Palmeras 3425, Ñuñoa. Santiago, Chile.

Email: camila.jara.novoa@gmail.com

Resumen

La presencia de microplásticos en la criósfera ha sido menos explorada en comparación a otros componentes ambientales. Su detección en zonas remotas con baja o nula actividad humana, como el Ártico, la Antártica y la meseta tibetana, evidencian su capacidad de transporte atmosférico a largas distancias y la influencia de mecanismos de deposición seca y húmeda. Se estima que los microplásticos podrían alterar el balance radiativo de las superficies de nieve al absorber la radiación solar, disminuyendo su albedo y acelerando su derretimiento. Estas partículas, junto con otros contaminantes adsorbidos, podrían incorporarse al ciclo hidrológico e impactar ecosistemas. En Chile, su presencia en zonas de alta montaña representa una brecha de conocimiento relevante. En este contexto, la nieve en el volcán Villarrica (2840 msnm) ofrece una oportunidad única para evaluar el aporte de fuentes locales y el transporte atmosférico de los microplásticos, debido al marcado contraste entre su ladera noroeste, con alta actividad turística del centro de ski Pucón, y la suroeste (glaciar Pichillancahue), de difícil acceso. En octubre de 2024, tras un evento de precipitaciones sólidas, se recolectaron muestras en cuatro puntos por ladera (1500 y 2100 msnm), diferenciando nieve superficial (0-10 cm) y profunda (10-60 cm). Para el análisis de microplásticos, las muestras fueron procesadas bajo condiciones controladas mediante digestión oxidativa con reactivo de Fenton y separación por densidad ($ZnCl_2$ saturado). Se usó microscopía óptica para caracterización de tamaño-color, y microscopía epifluorescente con tinción de rojo Nilo para su cuantificación morfológica. Actualmente, se encuentra en curso el análisis de los resultados, sin embargo, de manera preliminar, se evidencian fragmentos y fibras en los puntos de muestreo de mayor altitud en ambas laderas, existiendo una mayor abundancia y diversidad en la ladera del centro de ski.

Código: SQACH50

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de aguas

Materia orgánica en ríos de Escocia

Autores: Niamh Gurrin, Andrew Hall, Hannah Wauchope, Alanna Grant, Rebecca McKenzie, Justyna Olszewska, Amy Pickard, and Nicholle Bell.

Afiliações: Eastchem School of Chemistry, University of Edinburgh, Edinburgh UK; School of Geosciences, University of Edinburgh, Edinburgh UK; UK Centre for Ecology and Hydrology, Penicuik UK,

Email: niamhgurrin@gmail.com

Resumen

Casi toda la vida en la tierra necesita agua. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) 6 y 14 tratan del agua sanitaria y de los ecosistemas acuáticos saludables. Pero a pesar de los esfuerzos, en general la calidad del agua en los ríos y lagos está empeorando en Europa [1]. En Escocia hay muchas áreas de turberas y muchos ríos que vienen afectados por la turba. Esos ríos que vienen con mucha materia orgánica tienen un color marrón. El color puede reducir la luz que penetra al lecho del río, así interrumpiendo la función del ecosistema. Causa problemas en centros de tratamiento del agua porque puede formar trihalometanos. El 70% del agua potable en Escocia viene de áreas con turberas [2]. A pesar de esto, no sabemos mucho sobre la composición de la materia orgánica en el agua. Es una mezcla muy compleja y las formas normales de estudiarla tienen límites. La resonancia magnética nuclear (RMN) nos puede dar información sobre la composición de esa materia. También, nos puede dar información de la concentración relativa de los partes de la mezcla. Pero el espectro que nos da es muy complejo y consiste de una superposición de señales. Por eso, hay que usar estadísticas multivariadas para hacer el análisis. Un método fiable de preparar las muestras de agua para análisis con RMN ha estado creado y el experimento apropiado ha estado elegido. Aquí mostramos un año de datos de diferentes ríos de Escocia que tienen la influencia de una variedad de diferentes usos de suelos.

Referencias

[1] Zacharias, I., Liakou, P., & Biliani, I. (2020). A review of the status of surface European waters twenty years after WFD introduction. *Environmental Processes*, 7(4), 1023-1039.

[2] England, N. (2009). Mapping values: the vital nature of our uplands: an atlas linking environment and people. *Natural England*.

Código: SQACH51

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Química de suelos/sedimentos

Evaluación ambiental de los sedimentos superficiales de la costa de Chile Central

Autores: Alexis Castillo, Jessica Luengo, Jorge Valdés, Paulina Medina

Afiliações: CIEAM, Universidad Católica del Maule; Universidad Católica de la Santísima Concepción; Universidad de Antofagasta; Universidad Católica de la Santísima Concepción

Email: acastillo@ucm.cl

Resumen

El estudio diagenético de las sustancias depositadas en los sedimentos costeros asociados a la descarga fluvial y surgencia costera permite comprender cómo cambios en las condiciones oceanográficas locales modulan el transporte, acumulación y la deposición de sustancias en los sedimentos. Este estudio analizó la distribución espacial de metal(oid)es en sedimentos superficiales de las costas de Chile central (~35°S). Una grilla espacial de 15 estaciones localizadas en 5 sectores (Maguillines “MAG”, Constitución “CON”, Huentchullami “HUE”, Mataquito “MAT”, Iloca “ILO”) fue realizada para recolección de sedimentos con un box-core Ekman. Análisis inorgánicos de metal(oid)es (As, Cd, Cu, Hg, Mo, Ni, Pb, V y Zn) fue realizada mediante ICP-OES. La evaluación ambiental de la zona de estudio fue realizada con estimación del Geoindex, Factor de Enriquecimiento e Índice de Carga Contaminante. Análisis uni/multivaridados fueron realizados para evaluar la influencia de las condiciones oceanográficas en la distribución espacial de metal(oid)es en los sedimentos. El orden de abundancia fue Cu>Zn> Pb>V> Mo> Ni>As>Cd >Hg. Se observó un patrón de aumento del contenido de metal(oid)es con la profundidad para Ni, Mo y V, mientras que para As, Cd, Cu, Hg, Pb y Zn se observó un patrón difuso. El ACP mostró que PC1 y PC2 explicaron el 71% de la varianza. PC1 y PC2 permiten diferenciar los sectores de muestreo en dos grupos (grupo 1: CON, HUE; grupo 2: MAT, ILO, MAG), cuya diferenciación se explica por el mayor contenido de metales redox-sensitivos (V, Ni, Mo, Zn). El dendrograma de similitud permitió asociar los sectores de muestreo en dos grandes grupos: uno representado por MAT y MAG, y otro representado por ILO, HUE y CON. El análisis de elementos inorgánicos permitió identificar diferencias en la distribución espacial de elementos inorgánicos útiles en el proceso de calibración de indicadores geoquímicos en sedimentos superficiales presentes en la zona costera de la Región del Maule.

Agradecimientos

FONDECYT 11230555 Sue Ellen Vega (soporte analítico) Tripulación LM Bruma (Q.E.P.D)

Código: SQACH52

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Cambio climático

Diseño de estrategias de economía circular para la sostenibilidad agrícola: análisis de ciclo de vida de la pirólisis de paja de trigo

Autores: Sebastián Larrere, Cristina Segura, Luis E. Arteaga-Pérez, Yannay Casas-Ledón

Afiliações: Departamento de Ingeniería Ambiental, Facultad y Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción; Unidad de Desarrollo Tecnológico-UDT, Universidad de Concepción; Departamento de Ingeniería Química, Facultad de Ingeniería, Universidad de Concepción; Centro de Investigación del Agua para la Agricultura y la Minería (CRHIAM), ANID Fonadp, Victoria 1295, Concepción 4070411, Chile.

Email: slarrere2017@udec.cl

Resumen

El aumento poblacional y la preocupación por la seguridad alimentaria han intensificado la agricultura, generando grandes volúmenes de residuos [1-3]. Ante este reto, la economía circular propone reutilizarlos para reducir impactos ambientales y fomentar la sostenibilidad [4]. Este estudio evalúa los impactos ambientales de la valorización de productos obtenidos por pirólisis de paja de trigo (Candela y Harinero), considerando el uso de biochar como enmienda, la producción de biodiésel a partir de bio-oil y la generación de electricidad. Se aplicó un Análisis de Ciclo de Vida con el método recipe (hierarchical midpoint) en simapro 9.6.0.1. La unidad funcional fue una hectárea de cultivo, con un sistema de “cuna a cuna” que incluye cosecha, recolección, transporte, pretratamiento, pirólisis y valorización del biochar, bio-oil y syngas. El biochar permitió evitar emisiones de 1623 kg CO₂ Eq (candela) y 1351 kg CO₂ Eq (harinero), consolidándose como un componente clave en la mitigación del cambio climático. Además, sus propiedades fisicoquímicas favorecen su uso como mejorador de suelos y soporte de fertilizantes en sistemas agrícolas. El bio-oil esterificado se mezcló con diésel fósil (B20) y se consideró como combustible en cosecha, recolección y aplicación del biochar. El excedente, junto al syngas, alimentó un motor de combustión interna para generar electricidad, reduciendo emisiones del Sistema Eléctrico Nacional, especialmente en uso de suelo: 74% (candela), 79% (harinero). No obstante, la mezcla biooil esterificado con diésel fósil (B20) presentó impactos en todas las categorías (0-94% candela | 0-97% harinero), consolidándose como uno de los puntos críticos. A pesar de ello, las rutas evaluadas evidencian contribuciones ambientales relevantes, tanto por la reducción del uso de insumos fósiles como por la generación de electricidad a partir de excedentes energéticos.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (ANID), proyecto ANID/FONDAP/1523A0001, y a la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), proyecto tecnológico 23PTECCC-247147.

Referencias

- [1] Brenya, R., Jiang, Y., Sampene, A. K., & Zhu, J. (2024). Food security in sub-Saharan Africa: Exploring the nexus between nutrition, innovation, circular economy, and climate change. *Journal of Cleaner Production*, 438, 140805.
- [2] Pomoni, D. I., Koukou, M. K., Vrachopoulos, M. Gr., & Vasiliadis, L. (2024). Circular economy: A multilevel approach for natural resources and wastes under an agri-food perspective. *Water-Energy Nexus*, 7,Concurso de Proyectos Fondecyt de Iniciación en Investigación 2025, 103– 123.
- [3] United Nations. (2017). World population projected to reach 9.8 billion in 2050, and 11.2 billion in 2100.
- [4] Alan, H., & Köker, A. R. (2023). Analyzing and mapping agricultural waste recycling research: An integrative review for conceptual framework and future directions. *Resources Policy*, 85, 103987.

Código: SQACH53

Tipo de presentación: Poster

Sección: Otros

Análisis de hidrocarburos aromáticos policíclicos usando cromatografía de gases con ionización por llama: mantenimiento y control de calidad

Autores: Renate Pillich Rodríguez, Jennifer Saa Salamanca, Carlos Manzano Dávila

Afiliações: Universidad de Concepción, Universidad de Chile, Universidad de Chile

Email: rena.pillich@gmail.com

Resumen

La cromatografía de gases es una técnica analítica de separación que ha sido ampliamente utilizada para el análisis de muestras ambientales, sin embargo, la complejidad de este tipo de muestras ha demostrado dificultar el análisis e identificación de analitos de interés, además de afectar el uso posterior del equipo. Este estudio estandarizó los procesos de mantención y limpieza del cromatógrafo de gases tras el análisis de muestras provenientes de distintas matrices ambientales a través del control de variables de tiempos de retención y áreas. Siete hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH) fueron los analitos de interés (Phe, Ant, Flu, Pyr, Ret, Crys y Bap) los cuales fueron medidos en muestras de agua, nieve y aire. Se utilizaron dos metodologías en el cromatógrafo, la primera con un tiempo de análisis de 55 minutos que tenía como objetivo la identificación de los analitos, y la segunda con una duración de 22 minutos y utilizada para la inyección de solventes (hexano, acetona y acetato de etilo) con el objeto de limpiar la columna cromatográfica posterior al análisis de muestras. Durante el estudio se observó una constante disminución en los tiempos de retención de los analitos, asociado a la degradación térmica de la fase estacionaria de la columna, sin embargo, la separación entre señales se mantuvo relativamente constante, con una variación del factor de selectividad menor a 1% y una variación en la resolución entre un 5 y 10%. Se demostró que la presencia de la matriz ambiental causó la alteración de los tiempos de retención de los analitos, pero esta variación no siguió un patrón claro según la matriz analizada. En cambio, los procesos de limpieza de la columna cromatográfica si mostraron ciertos patrones donde la limpieza luego del análisis de muestras de agua fue más eficiente con solventes de mayor polaridad, en muestras de nieve con solventes más apolares, y en muestras atmosféricas se utilizaron diferentes solventes en orden ascendente de polaridad.

Código: SQACH54

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de suelos/sedimentos

Detección del patógeno bacteriano *Piscirickettsia salmonis* en sedimentos influenciados por la salmonicultura en el Fiordo Puyuhuapi.

Autores: Soraya Villagrán, Víctor Campos, Rodrigo González

Afiliações: Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia, CIEP, Moraleda 16 Coyhaique, Chile; Laboratorio de Microbiología Ambiental, Departamento de Microbiología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad de Concepción, Chile; Departamento de Oceanografía, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile.

Email: soraya.villagran@ciep.cl

Resumen

La salmonicultura es la principal actividad acuícola que se desarrolla en la zona austral de Chile. El Fiordo Puyuhuapi (Región de Aysén) actualmente posee la mayor cantidad de concesiones acuícolas lo que ha provocado un impacto ambiental producto del alimento no consumido y las fecas de los peces que decantan al sedimento. Los microorganismos participan en el reciclaje de la materia orgánica, existiendo escasos estudios desconociéndose a los sedimentos como reservorio de microorganismos. El objetivo del estudio es la detección del patógeno *Piscirickettsia salmonis* como reservorio en sedimentos aledaños a cultivos de salmón y su asociación con los parámetros fisicoquímicos. Las muestras de sedimento fueron tomadas en 3 lugares aledaños a un centro de cultivo ubicado en el fiordo Puyuhuapi ($44^{\circ}43'50.10''S$; $72^{\circ}40'59.14''O$), en 3 estaciones de muestreo: E0 (debajo del Centro), E1 (a 1 kilómetro del Centro) y E Control (a 7 kilómetros del Centro). Las muestras fueron tomadas en 3 periodos: septiembre 2022 (inicio siembra de peces), noviembre 2022 (a 2 meses de la siembra) y abril 2023 (a 7 meses de la siembra). Se realizaron análisis fisicoquímicos como materia orgánica (MOT), Redox, Carbono (C), Nitrógeno (N) y Fósforo (P). Para cuantificar la presencia de *P. Salmonis* se trabajó con qPCR. Los resultados obtenidos entregaron las mayores concentraciones en la estación E0 (debajo del Centro) en abril 2023 con MOT de 6,96%; C 1,82%; N 0,22%; P 29,42 mg/Kg y Redox -220 mv, lo que demuestra un sedimento altamente reducido. En cuanto a la bacteria *P. Salmonis*, en todas las estaciones de muestreo se pesquisó, presentándose en la estación E0 de abril 2023 con valores de 3 órdenes de magnitud mayor en comparación con la estación E0 de septiembre 2022 (de $6,23E+05$ a $5,09E+08$ N° copias/g sed húmedo). Concluyendo que las condiciones del sedimento son importantes como albergue de patógenos, ya que un sedimento reducido facilita el resguardo de bacterias patógenas como *P. Salmonis*.

Agradecimientos

Departamento de Oceanografía Universidad de Concepción; Facultad de Ciencias Biológicas Universidad de Concepción; Proyecto PATSER R20F0002 ANID, Programa Centros Regionales CIEP; Centro de Investigación en Ecosistemas de la Patagonia (CIEP).

Referencias

- Barraza Quiroz, D. R. (2019). Calidad ambiental marina costera de la bahía de Cartagena asociada con elementos traza en sedimentos (Master's thesis, Universidad de Cartagena).
- Bartholomew, J. E. R. R. I., Arkush, K. D., & Soto, E. (2017). *Piscirickettsia salmonis*. Fish viruses and Bacteria, 272-285.
- Buschmann, A. H. (2001). Impacto ambiental de la acuicultura: el estado de la investigación en Chile y el mundo: un análisis bibliográfico de los avances y restricciones para una producción sustentable en los sistemas acuáticos.
- Buschmann, A., & Pizarro, R. (2001). El costo ambiental de la salmonicultura en Chile. Análisis de Políticas Públicas, 5, 1-8.
- Buschmann, A.H., V. Riquelme, M. Hernández-González, D. Varela, J.E. Jiménez, L.A. Henríquez, P.A. Vergara, R. Guíñez & L. Filún. (2006). A review of the impacts of salmon farming on marine coastal ecosystems in the southeast Pacific. ICES J. Mar. Sci., 63: 1338-1345.
- Chávez-Crooker, P., & Obreque-Contreras, J. (2010). Bioremediation of aquaculture wastes. Current opinion in Biotechnology, 21(3), 313-317.
- Cortés Hernández, K. P. (2021). Variabilidad ambiental y su influencia moduladora en la diversidad y composición taxonómica de las comunidades microbianas presentes en el agua y sedimentos de dos fiordos de la Patagonia Norte.
- Fogel G., Collins C., Li J. & Brunk C. (1999). Prokaryotic Genome Size and SSU rRNA Copy Number: Estimation of Microbial Relative Abundance from a Mixed Population. *Microb Ecol.* 38(2):93-113.

Código: SQACH55

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de suelos/sedimentos

Bioaccesibilidad dérmica de metales en la fracción fina (<250 µm) de suelos contaminados de la región de O'Higgins. Influencia de cosméticos aplicados tópicamente.

Autores: Javiera González Maldonado, Jorge Mendoza Crisosto, Tatiana Garrido Reyes

Afiliações: Departamento de Química Inorgánica y Analítica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile

Email: jmendoza@ciq.uchile.cl

Resumen

La bioaccesibilidad dérmica de un metal corresponde a la fracción del elemento que es liberada desde el suelo al entrar en contacto con los fluidos de la piel y que está potencialmente disponible para su absorción atravesando la barrera cutánea. Los estudios de bioaccesibilidad son relevantes considerando la exposición en la que se encuentran poblaciones que habitan en cercanías de suelos contaminados con metales. Para el estudio se recolectaron suelos contaminados y no contaminados por metales, en zonas cercanas a la ciudad de Rancagua. Se obtuvieron las fracciones <250, 106-250, 25-106 y <2 µm por tamizado seco o húmedo del suelo. El metal pseudototal en las fracciones (Cd-Cu-Fe-Mn-Pb-Zn) se determinó por espectroscopía de absorción atómica (EAA). Como fluido sintético sustituto de sudor humano se utilizó el descrito en la norma de calidad de la industria relojera suiza NIHS. Como dermocosmético se usó un protector solar (SPF 50) de bajo costo y disponible en el comercio. Para la prueba de bioaccesibilidad, se utilizó una razón suelo/fluido de 1:100, esto se basa en una carga moderada de suelo de 1 mg por cm² de piel y un volumen de sudor de 0,1 ml por cm² de piel. La suspensión resultante se agitó a 30 rpm durante 8 horas, a tres temperaturas: ambiente, 37°C y 48°C. Se concluye que el tamaño de partícula influye significativamente en la bioaccesibilidad, siendo la fracción <2 µm la más relevante. El aumento de temperatura eleva la liberación de metales en sudor sintético NIHS, indicando que la exposición a temperaturas elevadas, como el trabajo al aire libre y/o sol directo, podrían aumentar el riesgo a la salud humana por la mayor disponibilidad del metal para la absorción dérmica. El cosmético de uso tópico, protector solar, parece tener un efecto de barrera que disminuye la bioaccesibilidad, efectivo para Cd y Pb. Las diferencias en bioaccesibilidad dérmica están fuertemente influenciadas por el pH y las características de retención de cada suelo.

Código: SQACH56

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Territorio

Diagnóstico ambiental comunitario en la comuna de La Pintana, Santiago: Mediciones de metales en los suelos, evaluación de riesgos para la salud y percepción de contaminación

Autores: Paola Rubilar, Zoe Fleming, Lorena Hoffmeister, Fabiola Marín, Salvador Ayala, David Rubinos, Melissa González, Camila Awad, Ximena Molina, Jennifer Marín, Carolina Concha, Felipe Olivares, Konstanza Vergara, Pablo Ortiz-Baeza

Afiliations: Centro de Epidemiología y Políticas de Salud, Facultad de Medicina Clínica Alemana Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile; Centro de Investigación en Tecnologías para la Sociedad, Facultad de Ingeniería, Universidad del Desarrollo, Chile; Sustainable Minerals Institute, International Centre of Excellence Chile (SMI-ICE-Chile), The University of Queensland, Santiago, Chile; Unidad de Ciclo Vital, Municipalidad de La Pintana, Santiago

Email: zfleming@udd.cl

Resumen

La Pintana es una comuna en el sur de Santiago con alta vulnerabilidad social. En esta investigación, en colaboración con La Municipalidad y un equipo multidisciplinario de epidemiólogos, ingenieros y expertos en ciencias ambientales de la UDD, exploramos las condiciones medioambientales de La Pintana mediante un diagnóstico integrado de percepción ciudadana y mediciones de aire, agua y suelo. Un estudio transversal fue realizado en 2023 con 600 hogares que respondieron a una encuesta de percepción ambiental. Los resultados se agruparon por manzana y por CESFAM más cercano. La encuesta mostró que los malos olores, el ruido y la acumulación de basura son percibidos como los principales problemas ambientales. La combustión de leña fue identificada como fuente principal de contaminación del aire y los basurales como principal fuente de contaminantes del suelo. Se realizaron monitoreos de calidad de aire y de calidad de agua potable y de 23 muestras de suelo (metales y plaguicidas). Los datos obtenidos fueron comparados con normas chilenas de aire y agua, observándose que no se superaron los valores establecidos en la norma de agua potable y solo se superaron los límites establecidos en la norma para MP2,5 y MP10 durante 3 días de febrero 2023 a causa de un incendio al sur de Santiago. En el caso de los suelos, se utilizaron marcos regulatorios internacionales y se realizó una evaluación de riesgo para la salud humana por exposición a metales y metaloides en suelos. La concentración de arsénico en el suelo superó normas internacionales en algunos puntos, especialmente cerca de basurales y zonas agrícolas. El análisis de riesgo mostró que hay un riesgo cancerígeno tanto para adultos y niños en relación con el As, Ni y Cr en el suelo. El uso del suelo y la vulnerabilidad social influyen en la distribución de estos metales y metaloides tóxicos.

Código: SQACH57

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de suelos/sedimentos

Distribución y bioaccesibilidad inhalatoria de metales en fracciones de distinto tamaño de suelos y relaves contaminados.

Autores: Francisca Chandía Álvarez, Tatiana Garrido Reyes, Jorge Mendoza Crisosto.

Afiliações: Departamento de Química Inorgánica y Analítica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile

Email: tgarrido@ciq.uchile.cl

Resumen

En este estudio se aborda la bioaccesibilidad inhalatoria de metales en suelos y relaves contaminados, poniendo énfasis en las partículas finas del suelo ($<250 \mu\text{m}$), estas son las que tiene mayor adherencia a las manos y por lo tanto su posible ingesta involuntaria por el ser humano, especialmente en niños, así también, en el caso de partículas respirables, como son las que están bajo $10 \mu\text{m}$ (PM10) o $2,5 \mu\text{m}$ (PM2,5). Para el estudio se recolectaron suelos contaminados por metales de Ventanas, Rancagua y Cauquenes y relaves en los embalses de Colihues y Cauquenes, cercanos a Rancagua. Se obtuvieron las fracciones <250 , $106-250$, $25-106$ y $<2 \mu\text{m}$ por tamizado seco o húmedo de los sustratos. El metal pseudototal en las fracciones (Cd, Cu, Fe, Pb, Zn) y fluidos se determinó por espectroscopia de absorción atómica (EAA). Como fluido sintético pulmonar se estudiaron los fluidos de Gamble, Alf y PBS que representan distinta composición y compartimentos dentro del tracto bronquial. Para las pruebas de bioaccesibilidad, se utilizó una razón suelo/fluido de 1:800. La suspensión se agitó a 30 rpm por 24 horas a 37°C . Los suelos presentaron altas concentraciones de metales pesados, en especial Cu, Cd, Zn, superando los límites establecidos en las normativas internacionales. La fracción más fina ($<2 \mu\text{m}$) presentó mayores concentraciones de metal, siendo Fe y Cu los de mayor concentración en todos los suelos y relaves. La mayor bioaccesibilidad para los metales Cd, Cu, Fe, Pb y Zn se observó para el fluido Alf en comparación a Gamble y PBS, lo cual puede estar relacionado al pH y composición del fluido, siendo el Alf el de pH inferior y mayor contenido de ácidos orgánicos de cadena corta. Se concluye que las partículas más finas de los suelos y relaves, que pueden ser inhaladas fácilmente por el ser humano, presentan concentraciones de metales muy superiores a sus respectivos suelos o relaves enteros, aumenta el riesgo para la salud humana por inhalación de dichas partículas.

Código: SQACH59

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de aguas

Biomonitoring of trace elements in surface water bodies through bryophyte cushions

Autores: Juan José Triviño, Valentina Rojas-Candia, Alejandra Molina-Balmaceda, Daniel Arismendi, Verónica Arancibia, Pablo Richter

Afiliações: Departamento de Química Inorgánica y Analítica y Departamento de Química Farmacológica y Toxicológica, Departamento de Química Inorgánica y Analítica, Departamento de Química Inorgánica y Analítica, Departamento de Química Inorgánica y Analítica, Departamento de Química Farmacológica y Toxicológica, y Departamento de Química Inorgánica y Analítica. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

Email: juantrivino@ug.uchile.cl

Resumen

El uso de organismos, como biomonitores, permite el estudio de la dinámica de diferentes tipos de contaminantes en el medio ambiente. Analitos orgánicos e inorgánicos han sido estudiados en algas, líquenes, corteza de árboles, entre otros, asociado principalmente a contaminación atmosférica como biomonitoring activo. Su uso implica diferentes ventajas de muestreo y metodológicas en comparación con matrices clásicas. En este trabajo se plantea la utilización de cojines de briófitas (biomonitoring pasivo), principalmente musgos reófilos o de ribera, para la cuantificación de elementos traza en aguas superficiales. Utilizando una metodología de digestión por microondas y el análisis por ICP-MS, se estudiaron 12 elementos totales (As, Bi, Cd, Co, Cr, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb y Zn) en biomonitores de dos afluentes cordilleranos del Río Mapocho (Estero Yerba Loca y Río San Francisco en Farellones, RM). En muestreos de marzo y junio se recolectaron biomonitores en comunidades de ribera pertenecientes a diferentes familias, en forma de cojines de briófitas, junto a muestras de aguas puntuales. En los biomonitores se encontraron todos los elementos propuestos excepto el Cd, mientras que en las muestras de aguas no se encontró Cr, Pb ni Bi. La media de los elementos mayoritarios en aguas y biomonitores fueron el Cu (2,76 mg/L y 730 µg/g) y Mn (1,05 mg/L y 340 µg/g), respectivamente. El resto de los elementos se encontraron dentro del rango de los ppb. El análisis de componentes principales muestra correlación entre los elementos Cu, Co, Hg, Mn, Ni y Zn, en las diferentes muestras, independiente de la temporalidad y ubicación. Se espera completar el estudio con futuras dos campañas de muestreo para así evaluar la concordancia de resultados entre ambas matrices anualmente. Los biomonitores deberían reflejar los cambios en los

niveles de los elementos a largo plazo en las aguas, permitiendo el estudio de ecosistemas de difícil acceso, como son los ambientes cordilleranos.

Agradecimientos

Beca Doctorado Nacional N. 21220946 (JJT), Proyectos FONDECYT Regular N. 1211637/1251804 (VA), 1220225 (PR), y Proyecto FONDECYT de Iniciación 11240183 (DA) de ANID-Chile.

Referencias

1. Szczepaniak, K., & Biziuk, M. (2003). Aspects of the biomonitoring studies using mosses and lichens as indicators of metal pollution. *Environmental Research*, 93(3), 221-230. [Https://doi.org/10.1016/S0013-9351\(03\)00141-5](https://doi.org/10.1016/S0013-9351(03)00141-5)
2. Debén, S., Aboal, J. R., Carballeira, A., Cesa, M., & Fernández, J. A. (2017). Monitoring river water quality with transplanted bryophytes: A methodological review. *Ecological Indicators*, 81, 461-470. [Https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.06.014](https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2017.06.014)

Código: SQACH6

Tipo de presentación: Poster

Sección: Biogeoquímica

Calidad de agua de una cuenca de alta montaña afectada por la degradación de la criósfera

Autores: Zoé Hayet, Morgane Derrien, Pablo Madrigal, Tania Villaseñor Jorquera, Claudia Rojas Alvarado, Hans Fernández Navarro

Afiliações: Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales - ICA3, Universidad de O'Higgins, Chile; Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Temuco, Chile; Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales e Instituto de Geografía, Pontificia Universidad Católica de Chile

Email: zoe.hayet@uoh.cl

Resumen

Los glaciares son altamente sensibles a las variaciones de precipitaciones y temperaturas. Durante el último siglo, el cambio climático ha provocado una disminución en las precipitaciones en la zona central de Chile de 3-4% por década. Esto ha generado una importante pérdida de masa en los glaciares de los Andes Centrales. El derretimiento excesivo de hielo podría afectar la calidad del agua de escorrentía, liberando compuestos químicos (como nutrientes y metales), sedimentos y organismos biológicos. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo evaluar los cambios en la calidad del recurso hídrico proveniente del deshielo del Glaciar Universidad en la Región de O'Higgins, Chile. Los parámetros fisicoquímicos del agua in situ se evaluaron y se recolectaron muestras de agua y hielo durante el verano para analizar metales y metaloides. Además, se recolectaron muestras de hielo de la parte baja del glaciar (2500 msnm) para caracterizar la diversidad microbiana utilizando secuenciación masiva de amplicones. Los resultados de este trabajo exploratorio contribuirán a entender mejor los riesgos potenciales asociados al retroceso glaciar sobre la calidad del agua de escorrentía y apoyarán la planificación de futuras estrategias de gestión hídrica en las cuencas de montaña de la zona de Chile central.

Código: SQACH62

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de suelos/sedimentos

Variación espacial y temporal de la concentración de elementos traza metálicos en sedimentos de la cuenca del Río Maipo

Autores: Silvia V. Copaja, Nicolás Silva, Fallon Nacaratte, Valeria Hermosilla, Rodrigo Pardo

Afiliações: Laboratorio de Química Orgánica y Ambiental, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile; Aguaexpert Company, Santiago, Chile

Email: scopaja@uchile.cl

Resumen

La sedimentación corresponde al proceso por el cual un sólido en movimiento se deposita por gravedad, en el lecho de un río. Los vientos, la precipitación y los cambios de temperatura son algunos de los factores relacionados con el desarrollo de sedimentos. Los sedimentos pueden tener un origen natural o antrópico, y su composición dependerá de los materiales que provienen de ellos. Se ha estimado que los sedimentos, son un indicador relevante para la calidad del agua, debido a su capacidad para absorber componentes disueltos, inmovilizando, por ejemplo, elementos traza metálicos, pesticida, herbicidas, entre otros contaminantes. En este trabajo se analizó el contenido de metales traza en varios puntos de la cuenca del río Maipo, correspondientes a 5 subcuenca (Maipo, alto, medio y bajo, Mapocho alto y bajo), en dos campañas otoño 2023 y otoño 2024, con el objeto de determinar el efecto de la variación estacional en la acumulación de metales en el sedimento y su posible liberación hacia la columna de agua. Se colectó un total de 10 muestras de sedimento de la cuenca, en otoño de 2023 y otoño de 2024. Los sedimentos se secaron al aire y se tamizaron a $<63 \mu\text{m}$. Para el procedimiento de digestión ácida, se pesaron 250 mg de sedimento y se trataron con reactivos de HCl, HNO₃ Y HF, utilizando un microondas de alta resolución para extraer la fracción total de sedimento. Los metales se analizaron utilizando un Espectrofotómetro de emisión óptica acoplado a Plasma (ICP-OES). Metales como Al, As, Cu, Cr, Fe, Hg, Mn, Mo, Ni, Pb, Zn fueron detectados en todas las muestras, las concentraciones más altas correspondieron a los metales Fe, Al, Cu y Zn. La primera campaña mostró las mayores concentraciones, indicando que factores ambientales como alta pluviometría pueden afectar la adsorción de metales por los sedimentos. Los mayores índices de riesgo ambiental se encontraron para la primera campaña, en las subcuenca Maipo Bajo, Mapocho alto y Mapocho bajo.

Agradecimientos

Los autores agradecen el financiamiento de este trabajo, a la empresa Aquaexpert y al Centro Ciencias Ambientales, Facultad de Ciencias. Universidad de Chile.

Código: SQACH63

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de aguas

Descontaminación de aguas con plomo mediante adsorción a partir de nanopartículas a base de óxidos de hierro: Una tecnología sustentable

Autores: Catalina Benítez, Pía Fuentes, Rodrigo Segura, Pamela Sepúlveda

Afiliações: Escuela de Ingeniería en Medio Ambiente y Sustentabilidad, Universidad Mayor; Facultad de Química y Biología, Universidad de Santiago de Chile; Centro de Nanotecnología Aplicada (CNAP), Facultad de Ciencias, Ingeniería y Tecnología, Universidad Mayor, Chile

Email: catalina.benitezh@mayor.cl

Resumen

El agua dulce, recurso escaso, presenta contaminantes inorgánicos y orgánicos tóxicos que generan daños irremediables en el ecosistema y a la salud de la población (1). Entre ellos, los metales pesados presentan un desafío dado que, pese a que existen normativas ambientales para su descarga en cuerpos acuosos, se bioacumulan y biomagnifican a lo largo de la cadena trófica (2,3). Específicamente, se ha reportado que el plomo (Pb) a bajas concentraciones es capaz de producir daños a nivel celular que repercuten en el sistema nervioso (2,4). Por lo anterior, urge el desarrollo de tecnologías eficientes que promuevan la remoción de este tipo de metal traza. En este contexto, la nanotecnología, mediante el empleo de nanosustratos adsorbentes, se posiciona como una tecnología innovadora para mitigar esta problemática ambiental, con principal enfoque en el uso de nanomateriales magnéticos a base de hierro (5,6). En esta investigación se evaluó, a escala de laboratorio, la eficiencia de nanomateriales a base de óxidos de hierro dopadas con paladio en la remoción de Pb mediante procesos de adsorción. Para ello, se estudió el efecto del pH, tiempos de reacción (cinéticas de adsorción) y concentraciones del analito (isotermas de adsorción). En consecuencia, se observó que, a partir de pH 3.5, hay un aumento significativo de adsorción de Pb para ambos nanomateriales. Además, para Fe_2O_3 La cantidad de Pb adsorbido aumenta progresivamente a mayor tiempo de reacción, estabilizándose en torno a los 150 minutos. Sin embargo, al aplicar $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{-Pd}$, se aceleró significativamente la adsorción, alcanzando los valores más altos a partir de los 5 minutos, lo que indica que la funcionalización con paladio permite una adsorción de Pb en un tiempo menor. Se propone esta tecnología como un proceso innovador y eficiente para la remoción de Pb y como una alternativa prometedora que complementa las tecnologías convencionales de tratamiento de aguas.

Agradecimientos

Agradecimiento al proyecto FONDECYT de iniciación N°11230166.

Referencias

1. Bakhtiari S, Salari M, Shahrashoub M, Zeidabadinejad A, Sharma G, Sillanpää M. A Comprehensive Review on Green and Eco-Friendly Nano-Adsorbents for the Removal of Heavy Metal Ions: Synthesis, Adsorption Mechanisms, and Applications. *Curr Pollut Rep.* 19 de febrero de 2024;10:1– 39.
2. Gómez-Aguilar DL, Esteban-Muñoz JA, Baracaldo-Guzmán D. Tecnologías no convencionales para la remoción de plomo presente en aguas residuales: una revisión bibliográfica 2010-2019. *Tecnura.* 1 de abril de 2020;24(64):97– 116.
3. Vizcaíno Mendoza L, Fuentes Molina N, González Fragozo H. Adsorción de plomo (II) en solución acuosa con tallos y hojas de *Eichhornia crassipes*. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica.* 2017;20(2):435– 44.
4. Garza A, Chávez H, Vega R, Soto E, Garza A, Chávez H, et al. Mecanismos celulares y moleculares de la neurotoxicidad por plomo. *Salud mental [Internet].* 2 de abril de 2005 [citado 14 de julio de 2025];28(2):48– 58.
5. Suazo-Hernández J, Sepúlveda P, Cáceres-Jensen L, Castro-Rojas J, Poblete-Grant P, Bolan N, et al. Nzvi-Based Nanomaterials Used for Phosphate Removal from Aquatic Systems. *Nanomaterials.* 18 de enero de 2023;13(3):399.
6. Yang J, Hou B, Wang J, Tian B, Bi J, Wang N, et al. Nanomaterials for the Removal of Heavy Metals from Wastewater. *Nanomaterials.* 12 de marzo de 2019;9(3):424.

Código: SQACH65

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de aguas

Evaluación de la absorción de bifenilos policlorados en lechugas cultivadas hidropónicamente y el efecto de la materia orgánica disuelta

Autores: Lucas Faúndes Garrido*, Tatiana Garrido Reyes, Jorge Mendoza Crisosto

Afiliações: Departamento de Química Inorgánica y Analítica, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile

Email: lucas.faundes@ug.uchile.cl

Resumen

La presencia de contaminantes en cuerpos de agua es una preocupación creciente, destacando los bifenilos policlorados (PCB), compuestos orgánicos persistentes utilizados como aislantes en transformadores eléctricos, así como en plásticos, pinturas y aditivos. Estos contaminantes pueden migrar a través de distintos ecosistemas y alcanzar aguas subterráneas. Se ha descrito que la materia orgánica disuelta (MOD) puede interactuar con estos contaminantes, reduciendo su movilidad (Garrido y col., 2021). En Chile, el consumo de lechuga ha cobrado relevancia, con una producción nacional superior a 63 millones de unidades en el año 2023, obtenidas tanto en suelo como en cultivo hidropónico (CH). Sin embargo, en Chile no existen normativas específicas sobre la calidad del agua usada en CH ni sobre la presencia de contaminantes, lo que representa un potencial riesgo para la salud humana. El objetivo de este estudio fue evaluar la absorción de PCB en lechugas en CH y el efecto de la MOD. Las lechugas fueron germinadas en arena y luego transferidas a CH por 57 días. Se evaluaron cuatro tratamientos: I) Control (sin PCB); II) con PCB; III) con PCB + MOD; IV) con MOD. Se aplicó una mezcla de 15 congéneres de PCB en concentración de 0,0005 mg/L (límite máximo permitido en agua potable) por 2 días. La cuantificación de los PCB en parte aérea (PA) y raíz (R) se realizó mediante extracción en fase sólida y análisis por GC-?ECD. Los resultados mostraron que la presencia de PCB redujo el peso seco de las plantas, en PA tratamiento I: 2,4 g y en tratamiento III 0,9 g. Se detectaron 10 de los congéneres de PCB 8-18-31-28-44-70-151-105-138-180 en PA, siendo la mayor concentración para PCB 18, (0,0117 mg PCB/g lechuga), evidenciando su translocación desde CH hacia los tejidos foliares. La presencia de MOD redujo la absorción de PCB. Estos resultados confirman que los PCB pueden ser absorbidos por CH como la lechuga y que la MOD puede desempeñar un rol importante en mitigar esta absorción.

Código: SQACH66

Tipo de presentación: Poster

Sección: Otros

Toxicidad de Elutriados de suelo contaminado con residuos de Textiles y Plásticos incinerados en el Desierto de Atacama: Un Estudio Preliminar

Autores: Cristian A. Veliz-Quezada, Camila Jacobsen, Mariett Torres, Tatiana Recabarren, Gabriela V. Aguirre-Martínez, Karla Pozo.

Afiliações: Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile; Facultad de Ingeniería, Universidad San Sebastián, Concepción, Chile; Masaryk University, Faculty of Science (RECETOX), Brno, Czech Republic.

Email: cveliz_@estudiantesunap.cl

Resumen

La quema de desechos textiles y plásticos es una práctica ya casi habitual en el desierto de Atacama, que podría tener consecuencias negativas en este ecosistema. Sin embargo, no existe evidencia de la toxicidad potencial de esta contaminación. El objetivo de este estudio fue evaluar la toxicidad del elutriado del suelo proveniente de la quema de desechos textiles y plásticos en Alto Hospicio (Iquique, Tarapacá) utilizando *Daphnia magna* y *Ostracoda sp.* Como organismos modelo. El elutriado se preparó a partir de la mezcla 1:4 del suelo de la zona con agua de cultivo de organismos, agitándose por 1, 24 o 72h. Para evaluar toxicidad aguda (mortalidad) se expusieron juveniles de *D. Magna* y *Ostracoda sp.* (n=10) a 0, 1.56, 3.13, 6.25, 12.5, 25, 50 y 100% del elutriado durante 48h. Para la toxicidad crónica (descendencia) se expusieron neonatos de *D. Magna* (n=1) a 0, 0.39, 0.78, 1.56, 3.13, 6.25 y 12.5% del elutriado de 24h durante 21d. Los resultados indican que el elutriado obtenido después de 1h de agitación no aumenta la mortalidad en *D. Magna*. El elutriado de 24h produce mortalidad en el 40% y 53.3% de los organismos expuestos a 3.13% y 50% (p<0.05) y la concentración letal (CL50)=1.60%. El elutriado de 72h induce 100% de mortalidad a 25, 50 y 100% (p<0.05), CL50=12.5% después de 48h de exposición. El bioensayo crónico indica que el número de descendientes de *D. Magna* no disminuye después de la exposición al elutriado de 24h comparado con el control. En *Ostracoda sp.* Se observó resultados similares a *D. Magna*. En conclusión, el elutriado obtenido por 24h de agitación mostró ser más tóxico en los organismos modelo estudiados durante una exposición aguda. Los suelos provenientes de la quema de textiles y plásticos en la zona de estudio tienen un efecto negativo en organismos modelo, esto podría afectar otras especies que habitan el desierto de Atacama. Se requiere mayor investigación para evaluar el efecto de esta contaminación en la Región de Tarapacá.

Agradecimientos

Proyecto FONDECYT 1241723 (IP: K. Pozo), SINCROYEXT-0105 (IP: G. Aguirre), Beca Posgrado UNAP.

Referencias

- Aguirre-Martínez G, et al. (2023). Doi.org/10.3390/w15162915.
- OECD (2012), Test No. 211. Doi.org/10.1787/9789264185203-en.
- OECD (2004), Test No. 202. Doi.org/10.1787/9789264069947-en.

Código: SQACH67

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de aguas

Evaluación del tratamiento de RILES de la industria de celulosa en Laguna Aireada y bioaumentación con *Bacillus thuringiensis*

Autores: José Antonio Villamizar Florez, Esther Soares Assunção Maia, Isabela Rita dos Santos Rossi, Luiza Silva Dias, Fabiele Lacerda, Gustavo Henrique Couto, Claudia Regina Xavier

Afiliações: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Email: tonovilla9@gmail.com

Resumen

Este estudio evaluó a nivel de laboratorio, el tratamiento de RILES generados en el proceso kraft mediante un reactor tipo LAF (laguna aireada facultativa) y bioaumentación con *B. Thuringiensis* inmovilizadas en cáscaras de arroz en un sistema batch. El reactor de 1 L fue operado durante 107 días, con una carga orgánica volumétrica (COV) de 0,2 kg DQO/m³, adicionalmente fueron generados choques de COV y evaluado el perfil de la microbiota por microscopía óptica. La materia orgánica removida fue de 45% para la demanda química de oxígeno (DQO), 54% para la demanda bioquímica de oxígeno y 33% del carbono orgánico total (COT), para los compuestos fenólicos totales (CFT) la remoción fue de 22%, mientras que para los compuestos lignínicos (CL), lignosulfónicos (CLS) y aromáticos (CA) las eficiencias fueron reducidas, similar al color. El sistema removió la turbidez con alta eficiencia. En los ensayos de bioaumentación se observó el desarrollo del biofilme por medio de microscopía electrónica de barrido (MEB). El bioproducto fue evaluado en tres concentraciones (A: 0,2 g/L; B: 0,5 g/L y C: 1 g/L) durante los días 2, 5 y 7; la concentración B y el dia 5 de tratamiento fueron los puntos centrales, realizados por triplicado con CV<5%. Las mejores eficiencias se obtuvieron para el día 5 con la concentración A, donde la remoción de DQO fue del 56%. Para los CFT, la remoción fue de 73%, mientras que para los CL, CLS y CA, las eficiencias fueron de 53%, 35%, 52% respectivamente. Además, se observó una reducción del color del 35%. Los resultados muestran que el tratamiento biológico es una opción viable para la remoción de materia orgánica, aunque limitado frente a compuestos recalcitrantes y sensible a choques de carga orgánica. Las cáscaras de arroz facilitaron la adsorción de dichos compuestos y permitieron la inmovilización eficiente de *B. Thuringiensis*, lo que favorece la bioaumentación en la remoción de contaminantes específicos.

Agradecimientos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), LATAR, LAMAQ, LAPREBB, Fundação Araucária, programa MAI/DAI do Conselho Nacional de desenvolvimento Científico e Tecnológico (cnpq), industria COCELPA

Referencias

- American Public Health Association, American Water Works Association, & Water Environment Federation. (2023). Standard methods for the examination of water and wastewater (24.^a ed.). Washington, DC: American Public Health Association.
- Chamorro, S., et al. (2005). Behavior of aromatic compounds contained in kraft mill effluents treated by an aerated lagoon. *Biotechnology Progress*, 21(5), 1567– 1571. Recuperado el 11 de octubre de 2024, de <https://aiche.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1021/bp040040x>
- Machado, E.P., Xavier, C.R., & Couto, G.H. (2018). Tratamento de efluente kraft em lagoa aerada facultativa empregando enzimas lignocelulolíticas. *Interciencia*, 43(8), 590-596.
- Morales, G., Pesante, S., & Vidal, G. (2015). Effects of black liquor shocks on activated sludge treatment of bleached kraft pulp mill wastewater. *Journal of Environmental Science and Health, Part A: Toxic/Hazardous Substances & Environmental Engineering*, 50(6), 639-645.
- Neves, L.C., & Souza, J.B. De. (2017). Pulp and paper mill effluent post?Treatment using microfiltration and ultrafiltration membranes. *Cellulose Chemistry and Technology*, (5?6), 579-588.
- Nunes, J.V., et al. (2022). Bacterial diversity in aerated facultative lagoon treating kraft cellulose effluent with bioaugmentation. *Bioresources*, 17(4), 6556-6568.
- Pazda, A.P. (2022). Avaliação da dosagem de nutrientes em sistema de lagoa aerada facultativa tratando efluente Kraft (Tesis de maestría). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba.
- Peitz, C., & Xavier, C.?R. (2019). Evaluation of aerated lagoon modified with spongy support medium treating kraft pulp mill effluent. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 22, 70– 79. Recuperado el 14 de julio de 2025

Código: SQACH68

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Biogeoquímica

Environmental stressors, macroinvertebrates and microalgae communities interactions in fluvial ecosystems subjected to a climatic and latitudinal gradient

Autores: Joaquin Rilling, Carlos Esse, Francisco Correa-Araneda, Jacqueline Acuña, Mauricio Urbina, Ricardo Figueroa

Afiliações: Unidad de Cambio Climático y Medio Ambiente (UCCMA), Instituto Iberoamericano de Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma de Chile, Temuco, Chile; CE: Unidad de Cambio Climático y Medio Ambiente (UCCMA), Instituto Iberoamericano de Desarrollo Sostenible (IIDS), Universidad Autónoma de Chile, Temuco, Chile; Unidad de Cambio Climático y Medio Ambiente (UCCMA), Instituto Iberoamericano de Desarrollo Sostenible (IIDS), Universidad Autónoma de Chile, Temuco, Chile; Laboratorio de Ecología Microbiana Aplicada, Departamento de Ciencias Químicas y Recursos Naturales, Universidad de La Frontera, Temuco, Chile; Department of Zoology, Faculty of Natural Sciences and Oceanography, University of Concepción, Chile; Aquatic Systems Department, Faculty of Environmental Sciences-EULA Center, University of Concepción, Chile

Email: joaquin.rilling@uautonoma.cl

Resumen

Freshwater ecosystems are not the exception of climate change pressures, and are also subject of other multiple environmental stressors; however, their interactive effects with aquatic communities remain poorly understood along broad climate gradients. As climates, Chile is natural laboratory harboring desert, semi-arid, mediterranean, template, and tundra, with loses of arable soil following that gradient. During one year we collected water macroinvertebrates, microalgae, and sediments from six climate representative catchments (Loa, Elqui, Maule, Toltén, Valdivia, and Aysén). Complemented by satellite data for soil and climate parameters, we performed diversity, and randomforest (RF) analyses to assess the different stressor categories pressure upon the macroinvertebrates and microalgae communities. We observed several environmental gradients from N to S (e.g.: water salinity, conductivity, and dissolved oxygen, soil N and pH, etc.). As richness and alpha diversity increased from Maule to Aysén for macroinvertebrates and microalgae, beta diversity revealed latitudinal differences between the sampled catchment macroinvertebrates, but not for microalgae. The RF showed both habitat and water physics as better predictors for both organism communities, being the northern basins more influenced for stressors related to water dissolved ions (e.g.: conductivity, salinity, turbidity, etc.) And their surrounding habitats (e.g.: soil parameters, riparian forest, etc.). Finally, the stress of each catchment macroinvertebrates and

microalgae families was measured by weighted stressors influence towards their abundances. Despite shared families detected among the sampled basins, Loa and Elqui communities were more stressed. Under our opinion, the climate gradient dominated by arid conditions of northern Chile exerts pressure upon riverine communities that could be used to predict southern basins structure and diversity in future desertification scenarios.

Agradecimientos

Proyecto Anillo Fluvial ATE220060. ANID Anillo ATE220060; Instituto Milenio Centro de Regulación del Genoma (IM-CRG); ANID FONDECYT Regular 1231551; ANID FONDECYT Regular 1240447

Código: SQACH69

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Química atmosférica

Identificación de fuentes de elementos traza en hojas de *Cupressus macrocarpa* en una zona industrial del valle de Puchuncaví, Chile

Autores: Tamara Gorena, Franco Sandoval

Afiliações: Universidad de Concepción; Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Email: tgorena@udec.cl

Resumen

En el centro de Chile (Región de Valparaíso), en el valle de Puchuncaví (VP), se ubica uno de los complejos industriales (CI) más antiguos y relevantes del país. Este complejo alberga diversas actividades productivas, como una terminal de gas natural, una planta de cemento, industrias químicas, centrales termoeléctricas a carbón y una fundición y refinería de cobre [1]. El objetivo de este estudio fue identificar las fuentes de 23 elementos traza en hojas de *Cupressus macrocarpa* recolectadas en esta zona, caracterizada por una elevada carga de contaminantes atmosféricos. Las muestras foliares, correspondientes al crecimiento anual de los árboles, fueron recolectadas en abril de 2021 en cinco sitios de monitoreo ubicados alrededor del CI. El análisis de elementos traza se realizó mediante ICP-MS, según la metodología de Gorena et al. (2023) [2], y la identificación de sus fuentes potenciales se abordó mediante un Análisis de Componentes Principales (ACP) con rotación varimax [2]. El ACP permitió identificar tres factores comunes que explican el 79 % de la varianza total. El primer factor (35 %) agrupó Na, Mg, Al, Ti, V, Fe, La y Ce, asociados a un origen mineral-crustal, respaldado por las bajas razones La/Ce y La/Nd, consistentes con la influencia de la resuspensión de polvo local [3]. La presencia conjunta de lantánidos con elementos como Al, Na, Ti, Fe y V, reconocidos como naturales en los suelos del VP [4], refuerza esta hipótesis. El segundo factor (26 %) agrupó a Cu, Zn, As, Mo y Pb. La asociación de estos elementos se vincula particularmente con la actividad de fundición de cobre, tal como ha sido documentado en investigaciones previas en la zona [2,4]. El tercer factor (18 %) incluyó Mn, Co y Ni, asociados a emisiones de centrales termoeléctricas a carbón [5,6]. Los resultados indican que la composición de elementos traza en hojas de *C. Macrocarpa* del VP está claramente influenciada por actividades industriales antrópicas del CI.

Agradecimientos

FONDECYT Iniciación 11200853

Referencias

1. Muñoz, A.A.; Klock-Barría, K.; Sheppard, P.; Aguilera-Betti, I.; Toledo, I.; Christie, D.; Gorena, T.; Gallardo, L.; Gonzalez-Reyes, A.; Lara, A.; et al.. *Sci. Total Environ.* 2019, 696, 133915.
2. Gorena, T.; Sandoval, F.; Fadic, X.; Cereceda-Balic, F. *Atmosphere* 2023, 14, 893.
3. Kulkarni, P.; Chellam, S.; Fraser, M.P.. *Atmos. Environ.* 2006, 40, 508-520.
4. Parra, S.; Bravo, M.A.; Quiroz, W.; Moreno, T.; Karanasiou, A.; Font, O.; Vidal, V.; Cereceda-Balic, F. *Chemometr. Intell. Lab. Syst.* 2014, 138, 127-132.
5. Rodríguez, J.A.; De Arana, C.; Ramos-Miras, J.J.; Gil, C.; Boluda, R. *Environ. Pollut.* 2015, 196, 156-163.
6. Talan, D.; Huang, Q. *Miner. Eng.* 2022, 189, 107897.

Código: SQACH7

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de aguas

Análisis de la materia orgánica a lo largo de un río continuo: caso de la cuenca Rapel

Autores: Fernando Lizana, Zoé Hayet, Mario Flores, Ignacia Yantén, Simona Retelletti Brogi, Morgane Derrien

Afiliasiones: Magíster de Ciencias Ambientales y de la Tierra, Universidad de O'Higgins; Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales, Universidad de O'Higgins, Chile; Carrera de Pregrado Ingeniería Ambiental, Universidad de O'Higgins, Chile; Instituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, Italia

Email: fernando.lizana@postgrado.uoh.cl

Resumen

Comprender la dinámica de la materia orgánica disuelta (MOD) a lo largo de los sistemas fluviales es clave para evaluar el ciclo del carbono acuático. El modelo conceptual del Río Continuo (RCC) ha sido utilizado para predecir el origen, la composición y la transformación de la MOD en función de gradientes físicos y ajustes bióticos a lo largo del curso fluvial. Sin embargo, su capacidad predictiva ha sido objeto de revisión en contextos donde los impactos antrópicos y las discontinuidades hidrológicas complejizan los patrones esperados. Este estudio evalúa la dinámica de la MOD en 25 puntos de muestreo distribuidos a lo largo de la cuenca Rapel en la zona central de Chile, un sistema hidrográfico sometido a intensos impactos por actividades humanas. Se combinan isótopos estables (^{13}C , ^{15}N), absorbancia y fluorescencia mediante matrices de emisión excitación, así como índices ópticos (SUVA254, FI, HIX, BIX, YFI) junto con mediciones de parámetros fisicoquímicos in situ, para rastrear el origen y la dinámica de la MOD desde las cabeceras hasta la desembocadura. El estudio se basa en datos obtenidos en tres campañas de muestreo estacional (primavera, verano y otoño), permitiendo observar patrones espaciales y temporales de la MOD en relación con las distintas condiciones hidrológicas y zonas de la cuenca.

Agradecimientos

Este estudio fue financiado por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo (Proyecto FONDECYT Regular 1240579) y de la empresa Pacific Hydro (beca de tesis de postgrado).

Referencias

Ward et al., 2017, Derrien et al., 2019, Coble, 1996, Vannote et al., 1980, Derrien et al., 2019; Lambert et al., 2011, Fellman et al., 2010.

Código: SQACH70

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de suelos/sedimentos

Evaluación de elementos traza en suelos del Valle de Puchuncaví durante la pandemia de COVID-19

Autores: Tamara Gorena, Franco Sandoval

Afiliações: Universidad de Concepción; Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Email: tgorena@udec.cl

Resumen

El valle de Puchuncaví, Chile, alberga uno de los complejos industriales (CI) más antiguos del país y ha sufrido durante décadas una importante contaminación ambiental, principalmente por la fundición de cobre y otras actividades industriales. Este estudio, realizado durante la pandemia de COVID-19, investigó la deposición atmosférica de Cu y su relación con las medidas de confinamiento implementadas en Chile. Además, se evaluaron los niveles de elementos traza en suelos entre abril y septiembre de 2021, período caracterizado por una disminución en la deposición atmosférica de Cu, atribuida a la reducción de la actividad industrial y emisiones del CI durante el confinamiento. Se seleccionaron cinco sitios estratégicos alrededor del CI para el muestreo mensual de suelo superficial y deposición atmosférica mediante colectores pasivos. Las muestras se analizaron mediante ICP-MS. Para evaluar el riesgo ecológico, se calcularon el Factor de Enriquecimiento (EF), Índice de Geoacumulación (Igeo) y Factor de Contaminación (Cf). La identificación de sus fuentes potenciales se abordó mediante un Análisis de Componentes Principales (ACP) con rotación varimax. Los sitios más cercanos al CI presentaron concentraciones elevadas de Cu, Pb y As, con EF extremos ($Cu > 50$) e $Igeo > 4$, lo que indica contaminación severa. El análisis de fuentes identificó cuatro factores principales vinculados al CI: fundición de cobre, centrales termoeléctricas a carbón y aportes geogénicos. Aunque se observó una disminución temporal en la deposición de Cu durante el confinamiento, los altos niveles detectados en el suelo reflejan una acumulación histórica por deposición atmosférica sostenida durante más de 60 años. Estos hallazgos confirman el profundo impacto de las emisiones industriales en la calidad del suelo y subrayan la necesidad urgente de estrategias de remediación ambiental en zonas altamente industrializadas.

Agradecimientos

FONDECYT Iniciación 11200853

Código: SQACH71

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Educación ambiental y difusión

Ecolabya!: Laboratorio móvil sustentable para la enseñanza activa de las ciencias en contextos escolares vulnerables de La Araucanía

Autores: Katherine Roxana Loyola Alfaro, Patricia Navarrete, Angélica Isabel Ramírez Vera

Afiliações: UCT

Resumen

Ecolabya! Es un proyecto que promueve el aprendizaje activo de las ciencias biológicas y químicas mediante un laboratorio móvil sustentable, construido con materiales eco-amigables. Su objetivo es acercar la educación científica a estudiantes de sectores vulnerables de la Región de La Araucanía, facilitando el acceso equitativo a experiencias prácticas alineadas con el currículo escolar. El laboratorio itinerante permite realizar actividades experimentales contextualizadas que desarrollan habilidades científicas, conciencia ambiental y pensamiento crítico (Hodson, 2014). Además, promueve el intercambio de saberes entre docentes y estudiantes, fortaleciendo el vínculo con la comunidad escolar y adaptándose a las realidades territoriales. Ecolabya! Incorpora mecanismos de evaluación del aprendizaje con enfoque de mejora continua, asegurando la consolidación del conocimiento y su proyección a futuras versiones del proyecto. También incentiva el interés por la ciencia y la formación de jóvenes como agentes de cambio ambiental (MMA, 2020; Aguayo & Ospina, 2021). Este enfoque interdisciplinario, equitativo y sustentable contribuye al desarrollo de una ciudadanía científica comprometida, aportando al fortalecimiento de la educación ambiental en el territorio.

Agradecimientos

Dirección de Vinculación con el Medio y del Departamento de Ciencias Biológicas y Químicas de la Universidad Católica de Temuco

Referencias

Aguayo, C., & Ospina, M. (2021). Laboratorios móviles para la equidad educativa en ciencia: una revisión crítica. *Revista Latinoamericana de Educación en Ciencias*, 19(1), 58–74.

Hodson, D. (2014). Learning science, learning about science, doing science: Different goals demand different learning methods. *International Journal of Science Education*, 36(15).

Ministerio del Medio Ambiente de Chile. (2020). Estrategia nacional de educación ambiental para la sustentabilidad. Gobierno de Chile.

Código: SQACH72

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de aguas

Evaluación de un nuevo material de carbonato básico de Zn y ácidos grasos para la remoción As (III) y As (V) en matrices acuosas.

Autores: Fernanda Silva Castro, Dr. Guillermo González Moraga

Afiliações: Universidad de Chile, Universidad de Chile

Email: fernanda.silva.c@ug.uchile.cl

Resumen

La contaminación por arsénico en aguas subterráneas representa una amenaza ambiental y sanitaria a nivel global, afectando potencialmente a más de 220 millones de personas. En el norte de Chile, factores geológicos y climáticos favorecen su presencia natural, generando riesgos significativos para la población. En solución acuosa, el arsénico se encuentra principalmente como As(V) y As(III), siendo este último hasta diez veces más tóxico, ambos presentan mecanismos de toxicidad celular severos, desde la alteración de rutas metabólicas hasta la inhibición de funciones enzimáticas críticas. Frente a esta problemática, la remoción de As(III) es prioritaria, entre las tecnologías disponibles, la adsorción destaca por su eficiencia, simplicidad operativa y bajo costo. En este estudio se utilizó un compuesto inorgánico-orgánico del tipo hidróxidos laminares (LSH), basado en carbonato básico de zinc funcionalizado con ácido esteárico, el cual fue caracterizado mediante FTIR, XRD y SEM. Los estudios de adsorción se realizaron con una concentración inicial de arsénico de 10^{-5} M, utilizando el método del azul de molibdato para el análisis cuantitativo. Las isotermas de Langmuir y Freundlich describieron adecuadamente el proceso, con capacidades máximas de adsorción (q_m) De 2,647 mg/g para As(III) y 17,281 mg/g para As(V). Los estudios cinéticos mostraron que tanto los modelos de pseudo primer orden (PFO) como pseudo segundo orden (PSO) se ajustan bien a los datos experimentales, con eficiencias de remoción de 58,51 % para As(III) y 99,10 % para As(V), alcanzando el equilibrio a los 420 y 60 minutos, respectivamente. Finalmente, estudios preliminares de pH indican que un aumento a pH 9 favorece la adsorción de As(III), como se observó mediante espectroscopía UV-Vis. Estos resultados sientan las bases para futuras investigaciones que optimicen la remoción de arsénico en condiciones ambientales diversas.

Agradecimientos

Dra. Eglantina Benavente, Dr. Matías Alegría

Referencias

Muneeb U. Rehman, Rehan Khan, Andleeb Khan, Wajhul Qamar, Azher Arafah, Anas Ahmad, Ajaz Ahmad, Rukhsana Akhter, Jörg Rinklebe, Parvaiz Ahmad, Fate of arsenic in living systems: Implications for sustainable and safe food chains, Journal of Hazardous Materials, Volume 417, 2021,126050,ISSN 0304-3894.

Yongfang Zhang, Yuwei Mi, Min Liu, Suyuan Zeng, Wanguo Hou, Synthesis of (10-hydroxycamptothecin intercalated layered zinc hydroxide nitrate)@liposome nanocomposites for improving drug-release performance, Journal of Molecular Liquids, Volume 397, 2024, 124033, ISSN 0167-7322,

Jun Hong, Zhiliang Zhu, Hongtao Lu, Yanling Qiu, Synthesis and arsenic adsorption performances of ferric-based layered double hydroxide with α -alanine intercalation, Chemical Engineering Journal, Volume 252, 2014, Pages 267-274, ISSN 1385-8947,

Código: SQACH73

Tipo de presentación: Poster

Sección: Otros

Nanotecnología innovadora para la captura de contaminantes organoclorados en ambientes agrícolas.

Autores: Catalina Correa, Tamara Bruna, Daniel Guerra

Afiliações: Departamento de Química, Síntesis supramolecular, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile. Centro de Investigación Austral Biotech, Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás. Departamento de Química, Síntesis supramolecular, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Email: catalina.correa.c@ug.uchile.cl

Resumen

La contaminación por el uso indiscriminado de pesticidas organoclorados, como el Endosulfán, constituye un riesgo grave para la sustentabilidad y salud de las comunidades de los sectores rurales, debido a su alta toxicidad y persistencia en el medio ambiente. Frente a esta problemática se presenta una tecnología innovadora de mitigación, mediante un nanodispositivo diseñado para la retención selectiva de contaminantes agroquímicos en medios acuosos. Se desarrolló mediante monocapas autoensambladas (sams) sobre una matriz polimérica funcionalizada con nanopartículas de oro (NPsAu) esféricas, con un tamaño promedio de $37,5 \pm 4,76$ nm. Las NPsAu fueron inmovilizadas sobre la superficie polimérica con el fin de adsorber selectivamente Endosulfán, alcanzando así una eficiencia de retención del 40 %. Además, la superficie sintetizada fue caracterizada para corroborar su composición y funcionalidad, evidenciando el potencial de este nanodispositivo en procesos de remediación ambiental en el tratamiento de aguas. Esta propuesta innovadora que se basa en ciencias de superficies y nanociencia, se presenta como una alternativa escalable, selectiva y eficiente, además de aportar al desarrollo de nanomateriales sustentables dirigidos a la captura de contaminantes emergentes en los sectores agrícolas de nuestro país.

Agradecimientos

Proyecto FONDECYT iniciación N°11240374

Código: SQACH74

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Territorio

Redes de Gobernanza para la Conservación y Justicia Ambiental en humedales en Chile.

Autores: Evelyn Soto Ruiz

Afiliações: Universidad de Concepción. Red Plurinacional de Humedales

Email: evesoto@udec.cl

Resumen

La transformación urbana ha impactado a la naturaleza. En respuesta, surgen movimientos ciudadanos que a través de la socioecología buscan nuevas formas de construir relaciones entre la sociedad y la naturaleza. En 2004 el SN. Del Río Cruces, Región de Los Ríos; sufrió una mortandad masiva de cisnes de cuello negro, lo que causó impactos sociales, económicos y emocionales en las comunidades locales. Este hito en la historia ambiental de Chile catalizó la organización de cuidadores de humedales; y es precisamente en Valdivia donde se realizó el 1° Encuentro de Red Plurinacional de Humedales (RPNH); organización socioambiental que une a grupos e individuos para proteger, conservar y defender humedales. Un logro clave de esta organización, es la Ley 21.202 "Ley de Humedales Urbanos". Esta investigación, sigue un enfoque de Investigación-Acción Participativa. La metodología incluye la revisión de fuentes secundaria, grupos focales, entrevistas semiestructuradas y se proyecta un Análisis de Redes Sociales para comprender la estructura de gobernanza de la RPNH. Los resultados destacan la educación ambiental como una herramienta clave para la concientización y la promoción de los humedales. Sin embargo, la defensa de ellos, trae consigo consecuencias para los defensores, que experimentan impactos personales con su trabajo. Las demandas de justicia ambiental se centran en la restauración y conservación de estos ecosistemas para las generaciones futuras. La RPNH se caracteriza por el intercambio de conocimientos, la comunicación abierta y la diversidad de participantes y roles, sugiriendo una estructura adaptativa de gobernanza. Finalmente, este estudio nos muestra la importancia de fortalecer los procesos organizativos para la conservación de los humedales. Esperamos contribuir con información valiosa para implementar políticas que fortalezcan las redes socioecológicas y promuevan un enfoque sostenible y justo para la gestión de los humedales en el futuro.

Agradecimientos

Agradecimientos al Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y Minería (CRHIAM) por su financiamiento para la participación en este congreso, en la forma: ANID/FONDAP/1523A0001.

Referencias

- Castells, M., & Ziccardi, A. (2020). De los movimientos sociales a la política urbana. La investigación indispensable de Alicia Ziccardi. In M. M. Di Virgilio (Ed.), Ciudades latinoamericanas (pp. 61-64). CLACSO. <Https://doi.org/10.2307/j.ctv1gm01hk.4>
- De Urresti, A. (2020). Humedales Urbanos. Historia de una ley pionera y ciudadana.
- Delgado, L. E., Tironi, A., Vila, I., Verardi, G., Ibáñez, C., Agüero, B., & Marín, V. H. (2014). El humedal del Río Cruces, Valdivia, Chile: una síntesis ecosistémica. *Latin american journal of aquatic research*, 42(5), 937-949.
- Leff, E. (2004). Racionalidad ambiental y diálogo de saberes. *Polis*, 7. <Http://polis.revues.org/6232>
- Merlinsky, G. (2021). Toda ecología es política: Las luchas por el derecho al ambiente en busca de alternativas de mundos. Siglo XXI Editores.
- Olabuénaga, J. I. R. (2012). Metodología de la investigación cualitativa (Vol. 15). Universidad de Deusto.
- Ortiz, F., & Espinosa, A. (2023). Redes Sociales: teoría, métodos y aplicaciones en América Latina. CIS.
- Pahl-Wostl, C. (2009). A conceptual framework for analysing adaptive capacity and multi-level learning processes in resource governance regimes. *Global Environmental Change*, 19(3), 354-365. <Https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.06.001>
- Pahl-Wostl, C. (2020). Adaptive and sustainable water management: from improved conceptual foundations to transformative change. *International Journal of Water Resources Development*, 36(2-3), 397-415. <Https://doi.org/10.1080/07900627.2020.1721268>
- RPNH. (2023). Red Plurinacional de Humedales.

Código: SQACH75

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Salud ambiental

Exposición crónica al arsénico en poblaciones prehispánicas de la costa de Antofagasta (Norte de Chile): un análisis multifactorial desde el Arcaico al Intermedio Tardío (4000 a.C.

Al 500 d.C.)

Autores: Consuelo Huerta, Pedro Andrade, Cristian Baeza, Yamil Neira, Diego Salazar, Lucas Romero, Gonzalo Espina, Paz Aguilar y Paz Palomera

Afiliações: Programa Magister en Antropología (UTA-UCN), Departamento de Historia (UdeC), Carrera de Antropología (UdeC), Departamento de Análisis Instrumental (UdeC), MAA Consultores, Centro de Biotecnología (UdeC), Carrera de Antropología (UdeC)

Email: pandradem@udec.cl

Resumen

Este estudio analiza la exposición crónica al arsénico en poblaciones prehispánicas de la costa desértica de Antofagasta (Chile), desde el período Arcaico (ca. 4000 a.C.) Hasta el Intermedio Tardío (ca. 500 d.C.). A través de un enfoque multifactorial, se cuantificaron niveles de arsénico en restos óseos humanos mediante TXRF, complementados con análisis en fauna arqueológica y muestras de agua de vertientes costeras. Los resultados revelan concentraciones de arsénico consistentemente elevadas en agua (0.21 ppm promedio), fauna marina y restos humanos, especialmente durante el período Arcaico, con valores máximos que superan en más de 150 veces los límites actuales de seguridad. El análisis estadístico (Kruskal-Wallis y pruebas de permutación) confirmó diferencias significativas entre períodos, destacando el sector del río Loa como una zona crítica de exposición. Se propone que el arsénico fue incorporado principalmente a través del consumo de agua y alimentos marinos, aunque otros factores también habrían contribuido. Se discute además la presencia de patologías del desarrollo asociadas al arsénico, como espina bífida y síndrome de Klippel-Feil. Los hallazgos sugieren una exposición sostenida al arsénico durante milenios, con posibles procesos de adaptación biológica similares a los observados en poblaciones del extremo norte de Chile. Este estudio amplía la comprensión de los efectos ambientales de metales tóxicos sobre la salud humana en contextos arqueológicos y sus implicancias para estudios de resiliencia y adaptación.

Agradecimientos

Agradecemos a los proyectos FONDECYT 1151203, 1080666 y 111019 por facilitar las muestras analizadas

Código: SQACH76

Tipo de presentación: Poster

Sección: Salud ambiental

Asociación de la exposición a bajas concentraciones de arsénico inorgánico y citoquinas pro-inflamatorias en niños de Arica

Autores: Paola Rubilar, Mauricio Retamal, Verónica Iglesias, Macarena Hirmas, Javiera Porcel, Mauricio Apablaza, Iris Delgado, María Pía Muñoz, José Ignacio Vásquez, Fabiola Marín, Camila Awad, Xaviera Molina, Andrea Olea

Afiliações: Centro de Epidemiología y Políticas de Salud. Universidad del Desarrollo; Programa de Comunicación en Cáncer Instituto de Ciencias e Innovación en Medicina Universidad del Desarrollo; Escuela de Salud Pública Universidad de Chile; Pontificia Universidad Católica de Chile; Facultad de Gobierno Universidad del Desarrollo; Facultad de Medicina Clínica Alemana Universidad del Desarrollo

Email: paolarubilar@udd.cl

Resumen

Introducción: El arsénico inorgánico es un contaminante tóxico presente en fuentes naturales y antropogénicas. Su exposición se ha vinculado con diversos efectos adversos en la salud. Si bien estos efectos han sido ampliamente documentados en adultos, la evidencia en niños y a bajas dosis de exposición aún es escasa, a pesar de su vulnerabilidad debido a la inmadurez de sus sistemas biológicos. La exposición temprana podría generar alteraciones inmunológicas persistentes, con posibles consecuencias a largo plazo. El objetivo de este estudio es evaluar la asociación entre concentración a arsénico inorgánico y marcadores de inflamación en niños de la ciudad de Arica.

Método: Estudio transversal de 449 niños de 7 a 10 años, nacidos de madres reclutadas diez años previos en Arica. En 2023, se realizó un seguimiento y recolectó muestras biológicas y datos sociodemográficos mediante encuesta. La concentración de arsénico se evaluó en orina por espectrometría de masas (ICP-MS). Se analizó citoquinas pro y antiinflamatorias en sangre, mediante citometría de flujo (cytoflex LX). Se aplicaron pruebas para datos no normales, suavizado LOWESS y regresión Spline. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética Científico de la Universidad del Desarrollo. Resultados: La mediana de concentración urinaria de arsénico y especies metiladas fue de 17,0 µg/g. El análisis LOWESS reveló un aumento leve en IL-1β Y TNF-α Con mayores concentraciones de arsénico. Los puntos de inflexión para las concentraciones de citoquinas fueron 45,9 µg/g para IL-1β Y 37,07 µg/g para TNF-α. Se observó una asociación positiva entre TNF-α y niveles de arsénico superiores a 37,07 µg/g (IC95%: 0,02 a 0,67). Conclusión: El estudio sugiere un efecto proinflamatorio del arsénico sobre TNF-α A partir de ciertos niveles de

exposición, lo que resalta la importancia de seguir explorando sus implicancias inmunológicas en exposiciones crónicas bajas y su impacto potencial en la salud a largo plazo.

Agradecimientos

Marta Saavedra y Gina Saavedra, Seremi de Salud Arica y Parinacota

Código: SQACH77

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Modelos físicos

Fuentes de hidrocarburos no metánicos en la zona de Quintero, Chile.

Autores: Patricio Pérez, Ernesto Gramsch, Anwar Kahn, Rayne Holland, Eric Saboya, Dudley Shallcross

Afiliações: Departamento de Física, Universidad de Santiago de Chile; School of Chemistry, University of Bristol, UK.

Email: patricio.perez@usach.cl

Resumen

En la zona de Quintero se encuentran numerosas industrias y se realizan actividades que generan altos niveles de contaminación atmosférica. Se destaca la presencia de dióxido de azufre (SO₂), óxidos de nitrógeno (NO_x) e hidrocarburos no metánicos (HNMC). En los últimos años han existido frecuentes denuncias de problemas de salud en la población de Quintero que han sido asociados a la contaminación atmosférica. Se han notificado casos de náusea, vómitos y dolores estomacales. Estos casos se pueden correlacionar con altas concentraciones de SO₂ y HCNM. Una vez que finaliza la operación de la cercana fundición de Ventanas a mediados de 2023, identificada como una de las principales fuentes de SO₂ en la zona, se observa una disminución de las notificaciones de problemas de salud. Sin embargo, se siguen registrando algunos casos que se pueden atribuir a niveles altos de HNMC. Es por lo tanto de interés identificar las principales fuentes de HNMC. Por medio del cálculo de correlaciones cruzadas retardadas, y dos métodos de análisis de trayectorias (HYSPLIT y NAME) hemos logrado establecer que una de las fuentes más persistentes de la presencia de HNMC en Quintero es la refinería de petróleo de Concón, ubicada a 20 km al sur de la ciudad.

Agradecimientos

Proyecto Dicyt 042331PJ, Universidad de Santiago de Chile

Referencias

Perez, P., Gomez, F., Menares, C., Fleming, Z. (2025) Sulfur dioxide concentrations forecasting using a deep learning model in Quintero, Chile. *Atmos. Pollut. Res.* 16, 102534. Doi.org/10.1016/j.apr.2025.102534.

Código: SQACH79

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Olores

Adsorción de Trimetilamina en MOF-5: Un Estudio DFT de energías de interacción

Autores: Omar Alvarado, Ramon Ahumada, Paola Méndez

Afiliações: Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad del Bío-Bío, Avenida Collao 1202, Concepción 4051381, Chile.

Email: pamendez@ubiobio.cl

Resumen

Debido a su alta porosidad y área superficial, las estructuras organometálicas mofs han sido un material ampliamente estudiando para el almacenamiento de gases. La celda unitaria del MOF-5 contiene 8 nodos organometálicos idénticos, compuestos por una estructura tetraédrica de $Zn?O^3?$, con los átomos de Zn coordinados tetraédricamente a 6 tereftalatos (BDC). El objetivo de la presente investigación fue identificar los sitios de adsorción de gas industrialmente nocivo trimetilamina (TMA) y compararlos con CO₂ por separado, mediante métodos mecánico-cuánticos, utilizando un sistema clusterizado conformado por un nodo de la celda unitaria de MOF-5. Se realizaron cálculos de optimización de geometría en fase gas con el funcional M11-L y los sets de bases 6-31+g(d,p) para H, N, O and C y LANL2DZ para Zn, sobre cuatro posibles sitios de interacción: (A) cercano a los hidrógenos de benceno del BDC, (B) sobre el carbono carbonílico del BDC, (C) entre el carbono carbonílico del BDC y los enlaces ZN-O de los sitios metálicos y (D) sobre un átomo de Zn. Sobre las optimizaciones, se realizaron cálculos single-points utilizando el método counterpoise (CP) con el mismo funcional y set de bases, con tal de calcular las energías de interacción. Para todos los cálculos se utilizó el programa Gaussian 16. Los resultados de las energías de interacción entre los complejos CO₂/TMA + MOF-5 muestran mayor afinidad de la TMA por el MOF-5 en comparación al CO₂, debido a la mayor polaridad de la TMA que provoca mayor interacción entre el nitrógeno y los carbonos carbonílicos del BDC, con valores entre los -30 kJ mol⁻¹ y principalmente con los átomos de Zn, provocando una adsorción química mediante la formación de un enlace iónico N-Zn pentacoordinado, generando una geometría bipiramidal trigonal con los BDC, estructura que presenta la mayor energía de interacción, con aprox. -90 kJ mol⁻¹. Estos resultados, permiten complementar el uso de mofs como sensores y captadores de TMA.

Código: SQACH8

Tipo de presentación: Poster

Sección: Biogeoquímica

Estudio de las comunidades microbianas y su relación con la materia orgánica a lo largo del continuo fluvial en la cuenca Rapel

Autores: Mario Flores, Zoé Hayet, Polette Aguilar-Muñoz, Fernando Lizana, Céline Lavergne, Morgane Derrien

Afiliaciones: Carrera de Pregrado Ingeniería Ambiental, Universidad de O'Higgins, Chile; Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3), Universidad de O'Higgins, Chile; HUB AMBIENTAL UPLA, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Playa Ancha, Chile; Magíster de Ciencias Ambientales y de la Tierra, Instituto de Ciencias Agroalimentarias, Animales y Ambientales (ICA3), Universidad de O'Higgins, Chile; Marine Biology and Oceanography department, Institut de Ciències del Mar (ICM), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), España

Email: mario.flores@pregrado.uoh.cl

Resumen

Los ecosistemas acuáticos continentales desempeñan un papel fundamental en el ciclo global del carbono, al actuar como zonas de intercambio entre los reservorios terrestres, atmosféricos y oceánicos. En estos sistemas, la materia orgánica disuelta (MOD) constituye la principal fracción de carbono, proporcionando energía y nutrientes esenciales para las comunidades microbianas. Estas comunidades, además de transformar y reciclar la MOD, también se ven afectadas por su composición, estableciendo así una interacción bidireccional. Sin embargo, aún se desconoce cómo varía esta relación a lo largo del gradiente longitudinal de una cuenca hidrográfica, especialmente en contextos marcados por distintos usos de suelo y condiciones ambientales. Con el fin de comprender mejor esta dinámica, el presente estudio se enfoca en la cuenca Rapel (Chile central), un sistema que se extiende desde los Andes hasta el océano Pacífico, atravesando zonas cordilleranas, agrícolas, urbanas y costeras. La hipótesis plantea que la composición de la MOD cambiará a lo largo del continuo fluvial, lo que influye en la diversidad y actividad de las comunidades microbianas. Para evaluarlo, se seleccionaron 25 puntos de muestreo distribuidos a lo largo de la cuenca, recolectando muestras en dos campañas estacionales (primavera y verano). La diversidad microbiana es analizada mediante secuenciación del gen *arnr 16S*. Mientras que la MOD se caracteriza mediante mediciones de carbono orgánico disuelto, absorbancia ultravioleta y fluorescencia. Se espera identificar patrones espaciales en la composición microbiana relacionados con variaciones en la calidad y origen de la MOD, aportando así evidencia sobre el papel funcional

de los microorganismos en el procesamiento de la materia orgánica bajo gradientes ambientales diversos. Este estudio contribuirá al entendimiento de los flujos biogeoquímicos en cuencas influenciadas tanto por procesos naturales como por actividades humanas.

Agradecimientos

Este estudio fue financiado por la Agencia Nacional de Investigación (FONDECYT Regular 1240579)

Referencias

- Chen, Q., Chen, F., Gonsior, M., Li, Y., Wang, Y., He, C., Cai, R., Xu, J., Wang, Y., Xu, D., Sun, J., Zhang, T., Shi, Q., Jiao, N., & Zheng, Q. (2021). Correspondence between DOM molecules and microbial community in a subtropical coastal estuary on a spatiotemporal scale. *Environment International*, 154, 106558.
- Cole, J. J., Prairie, Y. T., Caraco, N. F., mcdowell, W. H., Tranvik, L. J., Striegl, R. G., Duarte, C. M., Kortelainen, P., Downing, J. A., Middelburg, J. J., & Melack, J. (2007). Plumbing the Global Carbon Cycle: Integrating Inland Waters into the Terrestrial Carbon Budget. *Ecosystems*, 10(1), 172– 185.
- Findlay, R., & Sinsabaugh, R. (2003). *Aquatic Ecosystems: Interactivity of Dissolved Organic Matter*. Elsevier.
- Foreman, C. M., & Covert, J. S. (2003). Linkages between Dissolved Organic Matter Composition and Bacterial Community Structure. En *Aquatic Ecosystems* (pp. 343– 362). Elsevier.
- Hotchkiss, E. R., & delsontro, T. (2024). *Organic Carbon Cycling and Ecosystem Metabolism*. En *Wetzel's Limnology* (pp. 939– 997). Elsevier.
- Zeglin, L. H. (2015). Stream microbial diversity in response to environmental changes: review and synthesis of existing research. *Frontiers in Microbiology*, 6.

Código: SQACH80

Tipo de presentación: Poster

Sección: Salud ambiental

Efecto contaminante del uso de productos de higiene menstrual, disposición final y alternativas

Autores: Francisca Beyer Soto, Gonzalo Espíndola Elgueta, Marta Solís Moncada, Margarita Ocampo Rodríguez, Luis Seminario Salas

Afiliações: Departamento de Agroindustria, Facultad de Ingeniería Agrícola, Universidad de Concepción

Email: franciscabeyersoto@gmial.com

Resumen

El presente estudio evalúa el impacto ambiental y sanitario asociado al uso y disposición de productos de higiene menstrual (PHM) en la comunidad estudiantil del campus Chillán de la Universidad de Concepción. Mediante una revisión sistemática de literatura, se identificaron los compuestos presentes en los PHM más utilizados por la población, destacando materiales como poliolefinas, poliéster, poliamidas y elastómeros, junto con aditivos químicos que representan un riesgo potencial para la salud humana debido al contacto prolongado y a su disposición inadecuada. Paralelamente, se aplicó una encuesta a personas menstruantes del campus (n=162), lo que permitió caracterizar los hábitos de uso y métodos de eliminación de estos productos. Los resultados revelaron un uso predominante de productos desechables (89%), especialmente toallas sanitarias (80%), y una baja percepción sobre sus impactos. La integración de los datos bibliográficos con los resultados empíricos permitió evaluar los impactos físicos, químicos y sanitarios asociados a los PHM, incluyendo su contribución al cambio climático mediante la estimación del Potencial de Calentamiento Global (GWP) a escala local. Se utilizó la metodología de Análisis de Ciclo de Vida (ACV) bajo la norma ISO 14040, adaptando parámetros del estudio de Fourcassier et al. (2022). El impacto estimado para el campus alcanza alrededor de 6 toneladas de CO₂-eq anuales, siendo los productos desechables los principales contribuyentes. En contraste, productos reutilizables como la copa menstrual presentan un GWP significativamente menor. También se documentaron riesgos ambientales y sanitarios por su disposición inadecuada: obstrucción de redes, generación de microplásticos, emisiones de GEI, proliferación de vectores y exposición a contaminantes. El estudio concluye con una propuesta de gestión que contemple tanto la educación ambiental como el consumo responsable de PHM en base a normativas internacionales.

Referencias

- Elledge, M, De Arundati, M, Parker, A, T. Ravndar, K, Siddiqui, M, Toolaram, A & Woodward, K. (2018). Menstrual Hygiene Management and Waste Disposan in Low and Middle Income Countries A Review of the Literature. *Int J Environ Res Public Health*. Doi: 10.3390/ijerph15112562
- Escuela La Tribu. (2022). Guía de Salud Menstrual. Destinada a profesionales que trabajan con niñas, adolescentes y mujeres. Ministerio de la Mujer y la Equidad de Género, Servicio Nacional de la Mujer y la Equidad de Género, Ministerio de Salud, Subsecretaría de Redes Asistenciales, División de Gestión de la Red Asistencial (DIGERA), Departamento de Procesos, Gabinete de Ministerio, Dirección de Derechos Humanos y Género en Salud.
- Fourcassier, S., Douziech, M., Pérez-López, P., & Schiebinger, L. (2022). Menstrual products: A comparable Life Cycle Assessment. *Cleaner Environmental Systems*.
- Medina-Perucha, L., López-Jiménez, T., Holst, A., Jaques, C., Munrós-Feliu, J., Martínez-Bueno, C., Valls-Llobet, C., Pinzón, D., Vicente-Hernández, M., Berenguera, A. (2022). Use and perceptions on reusable and non reusable menstrual products in Spain: A mixed-methods study. *Plos one*, 17(3), e0265646.
- Qasim, M, Xiao, H, He, K, Liu, F, Chen, M, Hussain, S, Jamal, Z & Li, F. (2020). Impacto f landfill garbage on insect ecology and human health. *Acta tropica*.
- Scranton, A. (2022). What's in Your Period Product) An Investigation of ingredients disclosed on producto labels. *Wome´s Voices for the Earth (WVE)*.
- Shearston, J. A., Upson, K., Gordon, M., Do, V., Balac, O., Nguyen, K., Yan, B., Kioumourtzoglou, M., & Schilling, K. (2024). Tampons as a source of exposure to metal(loid)s. *Environment International*, 190, 108849.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2023). Todo lo que necesitas saber sobre la contaminación por plásticos. UNEP.
- United Nations International Children´s Emergency Fund. (UNICEF, 2019). Guidance on Menstrual Health and Hygiene.
- Upson, K., Shearston, J. A., & Kioumourtzoglou, M. A. (2022). Menstrual Products as a Source of Environmental Chemical Exposure: A Review from the Epidemiologic Perspective. *Current environmental health reports*, 9(1), 38-52.
- Wunsch, N., Green, S. J., Adam, S., Hampton, J., Phillips-Howard, P. A., & Mehta, S. D. (2022). In Vitro Study to Assess Effective Cleaning Techniques for Removing *Staphylococcus aureus* from Menstrual Cups. *International journal of environmental research and public health*, 19(3), 1450.

Código: SQACH81

Tipo de presentación: Poster

Sección: Microplásticos

Agregados de zooplancton y nieve marina del archipiélago de Juan Fernández como sumideros de microplásticos

Autores: Tatiana Recabarren, Mariett Torres, Camila Jacobsen, Gabriela Aguirre, Victoria Gómez, Ariadna González, Karla Pozo

Afiliações: Universidad San Sebastián, Universidad San Sebastián, Universidad San Sebastián, Universidad Arturo Prat, Universidad Mayor, Instituto Argentino de Oceanografía (IAODO-CONICET), Universidad San Sebastián

Email: tatiana.recabarrenv@gmail.com

Resumen

La contaminación plástica es uno de los desafíos ambientales más preocupantes de nuestro tiempo. Los microplásticos (MPs), se consideran ubícuos en el ambiente e impactan ecosistemas y organismos. Dado su pequeño tamaño (<5 mm), los MPs afectan incluso los niveles más bajos de la cadena trófica. En este contexto, el objetivo del presente trabajo fue evaluar la interacción entre MPs y el zooplancton proveniente del Archipiélago de Juan Fernández (AJF), un área remota, ecológicamente relevante y escasamente estudiada. En una expedición que abarcó cinco puntos alrededor de la Isla Robinson Crusoe (abril del 2025) a bordo del velero oceanográfico Centinela I, se colectó el zooplancton mediante arrastres oblicuos desde 50 m de profundidad utilizando una red bongo (tamaño de poro de 200 μm). Las muestras fueron posteriormente separadas en fracciones (<500 μm y >500 μm), fijadas con Lugol y analizadas bajo estereomicroscopio. Los resultados preliminares demostraron una abundancia de zooplancton promedio de 13395 ± 8608 individuos/100m³ en la fracción >500 μm , dominado por copépodos, larvas de decápodos, gasterópodos, foraminíferos y quetognatos. Además, se observaron varios agregados densos y floculantes, comúnmente conocidos como nieve marina. En todos estos agregados se identificó la presencia de micropartículas plásticas, las cuales se concentraban en estos agregados, sugiriendo que pueden actuar como sumideros de MPs. En submuestras de 2 y 3 ml se identificaron entre 6 y 76 partículas, con un rango de 1-8 partículas por agregado de nieve marina. Las fibras fueron la forma dominante junto con los colores negro, verde y rojo. Los análisis químicos demostraron predominancia de polipropileno, tereftalato de polietileno y alcohol polivinílico. Estos resultados, aunque preliminares, podrían representar un preocupante hallazgo para una zona de relevancia ecológica como el AJF, dado el importante rol que cumple el zooplancton y la nieve marina en los procesos biogeoquímicos del océano.

Agradecimientos

Esta investigación fue financiada por la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo de Chile (FONDECYT 1241723 y AEC240008, investigador principal Karla Pozo) y la Universidad San Sebastián (USS-FIN-25-PDOC-01, investigador Tatiana Recabarren)

Código: SQACH83

Tipo de presentación: Poster

Sección: Química de aguas

Degradación foto-catalítica de verde brillante y desinfección bacteriana de /E. Coli/ por acción de películas de $Y_2Ti_2O_7/AgO$

Autores: Luis Fernández, Diana Correa, Mathias Segel, Cristian Suarez, Martín Bustamante, Claudia Caro, Patricia Jana, Patricio Leyton, Simon Trudel, Gerardo Cabello-Guzman.

Afiliações: Departamento De Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias, Universidad del Bío-Bío, Chillan, Chile; Instituto de Química, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile; Department of Chemistry, University of Calgary, Calgary, Alberta, Canada; Institute for Quantum Science and Technology, University of Calgary, Alberta, Canada

Email: luis.fernandez1501@alumnos.ubiobio.cl

Resumen

Se sintetizaron películas de $Y_2Ti_2O_7$ dopadas con diferentes concentraciones de AgO (1,0; 3,0 y 5,0 % mol) mediante una metodología fotoquímica que emplea complejos β -dicetonatos. Las películas resultantes se caracterizaron mediante Espectroscopia Infrarroja por Transformada de Fourier (FTIR), Difracción de rayos X (XRD), Microscopia electrónica de Barrido con Espectroscopia de energía dispersiva (SEM-EDS) y Espectroscopia de Fotoelectrones de Rayos X (XPS). Los resultados de estas caracterizaciones indican formación de una fase cubica tipo pirocloro $Y_2Ti_2O_7$, con la aparición de AgO en las muestras dopadas. El desempeño foto-catalítico entrega resultados significativos, observándose una degradación del 94,9% del tinte verde brillante en muestras de $Y_2Ti_2O_7$ dopadas con 3,0% mol, y una inhibición del 98,4% en cultivos de *Escherichia coli* para las muestras dopadas con 1,0% mol. Se emplearon cálculos teóricos para determinar los potenciales de borde de banda de ambos óxidos, lo que respalda el establecimiento de una heterojunción de tipo I entre la fase $Y_2Ti_2O_7$ y AgO . Finalmente, se ha postulado un mecanismo de degradación basado en ensayos que involucran el bloqueo de especies reactivas de oxígeno (ROS) y portadores de carga mediante el uso de inhibidores específicos.

Agradecimientos

CONICYT-FONDEQUIP-Chile Program (No. EQM-140088) SEM UBB ANID-FONDECYT-Chile Grant No. 1190357 (G. Cabello-Guzmán); CONICYT-FONDEQUIP-Chile Program (No. EQM-140044) XPS MIANI UCN; Program INES I + D 22-16 (G. Cabello-Guzmán)

Código: SQACH84

Tipo de presentación: Poster

Sección: Otros

Nanotecnología sostenible como herramienta para mitigar la contaminación por agroquímicos en ambientes agrícolas.

Autores: Tamara Bruna, Catalina Correa, Daniel Guerra.

Afiliações: Centro de Investigación Austral Biotech, Facultad de Ciencias, Universidad Santo Tomás; Departamento de Química, Síntesis supramolecular, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

Email: tbruna@santotomas.cl

Resumen

En nuestro país, la exportación de frutas y verduras representa una actividad económica clave, y en los campos agrícolas y sectores rurales es habitual el uso de pesticidas con el fin de proteger los cultivos frente a plagas y enfermedades. Sin embargo, algunos agroquímicos utilizados presentan riesgos para la salud humana y el medio ambiente. Un ejemplo de esto es el Carbaryl, un insecticida de amplio uso debido a su bajo costo y eficacia, pero que pertenece a la familia de los carbamatos, conocidos por su toxicidad moderada, y pese a esto se encuentra permitido su uso bajo la norma técnica 209. Frente a esta problemática se presenta una nanodispositivo para remediación selectiva de contaminantes diseñado mediante monocapas autoensambladas en matrices orgánicas, adhiriendo ciclodextrinas debido a sus propiedades de inclusión y nanopartículas de plata para la remoción. Dicho nanodispositivo laminar se ha caracterizado por FTIR-ATR permitiendo verificar las señales características que nos indica la formación de las monocapas. Además, se utilizó la técnica de ángulo de contacto para obtener la histéresis de la superficie y analizar su rugosidad y heterogeneidad. La retención (adsorción y desorción) del pesticida en el nanodispositivo, se evaluará mediante una curva de calibración en condiciones controladas mediante espectrofotometría UV-Vis. Esta propuesta plantea una tecnología innovadora basada en conocimientos de la nanotecnología, la química supramolecular y la química de superficies, aportando el desarrollo de soluciones innovadoras y sostenibles para apoyar la mitigación del uso de agroquímicos.

Agradecimientos

Proyecto FONDECYT iniciación N°11240374

Código: SQACH85

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Salud ambiental

Valorización de orujos de uva, un subproducto de la industria vitivinícola como fuente de nutrientes para obtención de nanocelulosa bacteriana

Autores: Dariela Andrea Núñez Bernal , Camila Ignacia Rodríguez Nahuelcura

Afiliações: Facultad de Ciencias, Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Email: crodriguezn@qciencias.ucsc.cl

Resumen

La nanocelulosa bacteriana (NCB) es un material sostenible, renovable y ecológico, ampliamente investigado por sus propiedades estructurales y funcionales de interés biotecnológico. A diferencia de la celulosa vegetal, la NCB presenta mayor cristalinidad, pureza, biodegradabilidad y biocompatibilidad (1), por lo que es idónea para aplicaciones en la electrónica, textil, cosmética y biomédica (2). Sin embargo, su producción industrial se ve limitada por el alto costo de reactivos comerciales convencionales, lo que ha impulsado la búsqueda de fuentes alternativas más accesibles y ambientalmente sostenibles. Este estudio tuvo como objetivo desarrollar membranas de NCB utilizando *Komagataeibacter xylinus* y extractos hidroalcohólicos de orujo de uva (*Vitis vinifera*), un subproducto de la industria vitivinícola, como fuente alternativa de carbono. Se logró extraer azúcares de diversas cepas de orujo (Cinsault y Moscatel), utilizando solventes hidroalcohólicos, alcanzando concentraciones que varían entre 0,9 y 4 g/L. Aunque la mayor concentración de azúcares (4,0 g/L) se obtuvo empleando etanol al 20%, esta concentración resultó ser inhibidora para el crecimiento bacteriano. Por otro lado, se observó que el cultivo con extractos que contenían un 10% de etanol fue más favorable, logrando una producción máxima de 4,5 g/L de celulosa, lo que supera el 1,1 g/L de la producción obtenida con medio HS y glucosa como fuente de carbono en cultivos batch. Los resultados demuestran la viabilidad técnica de producir NCB mediante el uso de un subproducto agroindustrial altamente disponible en nuestro país, promoviendo un enfoque de economía circular y valorización sustentable. Este trabajo aporta una alternativa innovadora para el desarrollo de biomateriales con impacto ambiental positivo.

Agradecimientos

Apoyo en la realización del trabajo por el proyecto FONDECYT 1241325 Towards in-vivo tailoring of bacterial cellulose-hyaluronan nanostructured composites by CRISPR interference technology: applications to wound dressing multifunctional materials.

Código: SQACH87

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Biogeoquímica

Contaminación y geoquímica de metales en Bahía Concepción: evidencia de intrusión oceánica y presión antrópica.

Autores: Ramón Ahumada Bermúdez, Vanessa Novoa Fernández y Ramón Ahumada-Rudolph

Afiliações: Laboratorio de Química Aplicada y Sustentable, Departamento de Química, Universidad del Bío-Bío

Email: ahumadabermudez@gmail.com

Resumen

Las bahías son sistemas semi-restringidos que retienen partículas, intercambian aguas y presentan un régimen singular de sedimentación. Bahía Concepción (Región del Bío-Bío, Chile) es un ecosistema altamente influenciado por actividades antrópicas e intrusiones de aguas de surgencia estacionalmente anóxicas (AESS). En este estudio se analizan concentraciones de metales traza (Cd, Co, Cr, Cu, Pb, V y Zn) en agua (año 2014) mediante muestreadores pasivos dgts (Diffusion Gradients Thin film) y en sedimentos superficiales (años 1998, 2006 y 2014), usando técnicas de digestión ácida y análisis mediante FAAS e ICP-AES. Se normalizó con Vanadio y se aplicaron los índices geoquímicos: Índice de Geoacumulación (Igeo) y Factor de Enriquecimiento (Fe). Los resultados indican una alta acumulación de Cd en toda la bahía, con valores 20 veces superiores al fondo natural, lo que sugiere un origen ligado a las AESS que transportan Cd desde zonas profundas y pobres en oxígeno. Cu, Pb y Zn muestran mayores concentraciones cerca de fuentes industriales y portuarias (sur-oeste), lo que evidencia aportes antropogénicos. En contraste, Co, Cr y V no presentaron alteraciones significativas. Las isolíneas de distribución espacial confirman la tendencia de concentración hacia el centro de la bahía en el caso del Cd, y hacia zonas de descarga industrial para el resto. Esta investigación proporciona una línea base robusta sobre metales disueltos y particulados en la Bahía de Concepción, estableciendo relaciones entre fuentes naturales y antrópicas, con implicancias ecológicas para la gestión ambiental costera.

Código: SQACH90

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Territorio

Clasificación y caracterización socio-ecológica de espacios urbanos usando técnicas geoespaciales, biofísicas y sociales

Autores: Francisco de la Barrera, Ricardo Truffello, Francisco Ramos, Valentina Salinas, Sergio González, Helen de la Fuente, Alfo Puppo

Afiliações: Universidad de Concepción; P. Univesidad Católica de Chile

Email: fdelabarrera@udec.cl

Resumen

El estudio de la naturaleza y la ciudadanía que la produce, protege y utiliza, se conceptualiza actualmente a través de sistemas socio-ecológicos. Sin embargo, por razones metodológicas el dónde y qué espacios se analizan suele limitarse a plazas y parques. Para identificar los espacios adecuados para estudiar la naturaleza de la ciudad, existen enfoques diversos, principalmente basados en atributos de usos del suelo o tipo de edificaciones, siendo poco integrados otros elementos sociomateriales o de morfología urbana. Este trabajo presenta una clasificación de regiones socioecológicas en 5 ciudades de Chile. Se usaron 3 variables centrales: morfología urbana (tamaños prediales), vegetación (NDVI y cobertura), y características socioeconómicas (Índice Socio-Material Territorial). Estas variables fueron procesadas con técnicas geoespaciales de clusterización, regionalización y zonificación. Se realizaron análisis de tipologías de vegetación, muestreo de especies y entrevistas en una muestra de los espacios. Como resultado, el Área Metropolitana de Santiago presenta un número reducido de clústers (9) y alto número de regiones (1354) y zonas (156). El área Metropolitana de Concepción tiene un número similar de clústers (10) y menos regiones (86) y zonas (46). Esto último se repite en las otras ciudades de Chile analizadas (La Serena, Temuco y Valdivia) siendo proporcional a sus tamaños. Los resultados indican que las plazas y parques no son los espacios más notables en riqueza de especies, aunque sí son los más usados y demandados; tampoco son los espacios con mayores esfuerzos sociales de producción o protección, destacando en ambos aspectos los bordes de camino vegetados o jardines alargados en entornos residenciales. Estos hallazgos relevan la necesidad de estudiar la integralidad de los paisajes urbanos, para brindar una mejor protección de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos.

Agradecimientos

ANID FONDECYT 1231859

Código: SQACH92

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Otros

Desarrollo de un turbidímetro de alta sensibilidad para estudios del océano profundos

Autores: Andrea Sepúlveda V., Cristian Soto O., Víctor Villagrán O.

Afiliaciones: Departamento de Física, Universidad Santiago de Chile, Santiago, Chile; Sepritec, Empresa de Desarrollo de Instrumentación, Concepción, Chile; Departamento de Geofísica, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Email: andrea.sepulvedav@usach.cl

Resumen

Las mediciones de parámetros oceanográficos a profundidad hadal (>6000m) imponen desafíos tecnológicos en la instrumentación. En la actualidad su disponibilidad se limita a las variables de temperatura, presión, conductividad y oxígeno disuelto. Este trabajo surge como respuesta a la necesidad de cuantificar el transporte de sedimentos inducido por eventos sísmicos en la Fosa de Atacama, en el marco del proyecto Sistema Integrado de Observación del Océano Profundo para la Investigación en Geociencias (IDOOS). En este contexto, se propone el diseño, fabricación y caracterización de un prototipo de turbidímetro hadal de estándar científico, con énfasis en alta sensibilidad, eficiencia energética y bajo ruido electrónico. El sensor fue diseñado para integrarse en una esfera de Vitrovex de alta presión. Se realizaron simulaciones ópticas en COMSOL Multiphysics para definir la geometría del sistema considerando la óptica de la esfera, minimizar luces parásitas y seleccionar los componentes adecuados. Se aplicó modulación de la señal emitida y filtrado a nivel hardware en la señal recibida para mejorar la relación señal/ruido y alcanzar la alta sensibilidad. El prototipo fue fabricado incorporando piezas impresas en 3D, tarjetas electrónicas fabricadas en CNC y algoritmos de control embebido. En su caracterización se midió: función de calibración Voltaje vs FTU con estándares de formacina preparados en laboratorio, campo de visión, respuesta en frecuencia, desviación estándar y sensibilidad. Se logró alcanzar una sensibilidad de 0.008 FTU, cumpliendo con los criterios de detección requeridos para aplicaciones de investigación científica. La implementación de este sistema sienta las bases para su aplicación en otros entornos operacionales y escalar la metodología de alta sensibilidad a otras variables ambientales que se midan por métodos ópticos.

Agradecimientos

CIO, Centro de Instrumentación Oceanográfica; IMO, Instituto Milenio de Oceanografía ANID; CORFO

Código: SQACH94

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Cambio climático

La globalidad Ambiental del Agua: Flujos Virtuales y Huella Hídrica en el modelo Agroexportador

Autores: Vanessa, Novoa, Ramón, Ahumada-Rudolph, Octavio, Rojas, Carolina, Rojas, Juan, Munizaga,

Afiliations: Laboratorio de Química Aplicada y Sustentable, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad del Bío-Bío; Departamento de Planificación Territorial y Sistemas Urbanos, Facultad de Ciencias Ambientales, Centro EULA, Universidad de Concepción; Facultad de Arquitectura, Diseño y Estudios Urbanos, Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales, Instituto Milenio de Socio-Ecología Costera SECOS, Centro de Desarrollo Urbano Sustentable CEDEUS, Pontificia Universidad Católica de Chile

Email: vanessa.novoa@gmail.com

Resumen

El agua es un recurso estratégico cuya disponibilidad está siendo severamente afectada por el cambio climático, la variabilidad de las precipitaciones, la transformación del uso del suelo y las dinámicas del comercio global. En países agroexportadores como Chile, la presión sobre los recursos hídricos se ha intensificado debido a la expansión de cultivos de alto consumo de agua —uvas, cerezas, manzanas, arándanos y nueces— destinados principalmente a mercados internacionales. En este contexto, la huella hídrica (WF), compuesta por sus componentes azul, verde y gris, junto con los flujos de agua virtual (VWF), emergen como herramientas clave para evaluar los impactos ambientales del comercio agrícola, considerando no solo el consumo local, sino también la transferencia implícita de agua a través de exportaciones. Nuestros estudios evidencian que el VWF en Chile ha crecido cerca del 44% anual, con predominio de agua azul y gris asociada a cuencas críticas como Cachapoal, Ñuble y Maule, las cuales presentan altos niveles de estrés hídrico, sobreasignación de derechos de agua y sequías prolongadas. Este panorama plantea interrogantes sobre la viabilidad del actual modelo agroexportador, sus impactos en la seguridad hídrica y alimentaria, y su sostenibilidad a largo plazo. Se plantea la urgencia de promover estrategias de eficiencia hídrica, reconversión productiva y políticas públicas que integren el concepto de agua virtual en la gestión del recurso. Solo a través de una gobernanza hídrica justa y resiliente, basada en evidencia científica, será posible avanzar hacia un modelo agroexportador sostenible frente a los desafíos del Antropoceno.

Código: SQACH96

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Química de suelos/sedimentos

Avances en nanomateriales para una agricultura resiliente: control de hongos y protección ambiental

Autores: Ramón Ahumada-Rudolph, Manuel Nova, Vanessa Novoa, Judith Vergara-Figueroa, Paola Méndez, Carlos L. Céspedes-Acuña.

Afiliações: Laboratorio de Química Aplicada y Sustentable, Departamento de Química, Facultad de Ciencias, Universidad Del Bío-Bío; Núcleo de Investigación en Bioproductos y Materiales Avanzados (bioma), Universidad Católica de Temuco; Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias, Universidad Del Bío-Bío

Email: reahumada@ubiobio.cl

Resumen

El cambio y la variabilidad climática han facilitado la expansión de hongos no endémicos, la aparición de nuevos linajes patógenos y el aumento de la resistencia a los antifúngicos, poniendo en peligro la seguridad alimentaria y la intensificación agrícola. Esto representa una amenaza creciente para la salud ambiental. Este estudio, evaluó el potencial de nanopartículas metálicas (MgO , CuO , ZnO) y zeolitas modificadas con cobre (nzh-Cu), así como combinaciones híbridas ($CuO/nzh-Cu$, $ZnO/nzh-Cu$ y ZnO/CuO), para el control del hongo *Fusarium solani* y la promoción de germinación en semillas de *Raphanus sativus*. Las nanopartículas fueron caracterizadas evidenciando tamaños de 35-90 nm y alta área superficial, lo que favorece interacciones reactivas con estructuras celulares fúngicas. En pruebas antifúngicas, CuO , nzh-Cu y $CuO/nzh-Cu$ lograron inhibiciones de 83,7% a concentraciones de 1,15-1,75 mg/ml, mientras que ZnO y MgO mostraron menor eficacia (<40%). En germinación, CuO (3,5 mg/ml) aumentó significativamente el índice de vigor y la longitud de plántulas (hasta un 45% respecto al control), mientras que concentraciones elevadas de nzh-Cu (2,3 mg/ml) provocaron efectos fitotóxicos, reduciendo un 40% el peso fresco y la elongación radicular. Desde una perspectiva ambiental, la aplicación de nanomateriales ofrece una alternativa para disminuir el uso de fungicidas convencionales, reduciendo la contaminación de suelos y aguas por residuos agroquímicos. Además, la sinergia entre CuO y zeolitas optimiza la liberación de iones metálicos y mejora la eficiencia antifúngica, disminuyendo la carga química en los ecosistemas. Estos avances posicionan a los nanomateriales como herramientas innovadoras para la agricultura sostenible, con impacto directo en la salud ambiental y en la resiliencia de cultivos frente a condiciones climáticas extremas.

Agradecimientos

Los autores agradecen a la Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo por el financiamiento otorgado a través de ANID/Concurso idea I+D/ID23I10274

Referencias

Ahumada-Rudolph, Ramón, Nova, Manuel, Novoa, Vanessa, Vergara-Figueroa, Judith, Méndez, Paola, Jaime, Cabrera-Pardo, González, Sergio and Céspedes-Acuña, Carlos (2025) Advancing agricultural sustainability: Nanoparticles and zeolites for pathogenic fungal control and seed germination. *Food Bioscience* Volume 68:106409 <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2025.106409>

Código: SQACH97

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Química atmosférica

Instrumento de Material Particulado con mediciones redundantes con sensores de bajo costo

Autores: Luis Gómez, Juan Cruz, Zoe Fleming

Afiliações: Universidad del Desarrollo UDD, Universidad de Buenos Aires UBA

Email: Igomez@patagones.cl

Resumen

Este trabajo presenta el desarrollo de un instrumento de medición de material particulado fino (MP2,5) Basado en una arquitectura redundante con tres sensores ópticos SPS30, diseñado para superar las limitaciones de precisión inherentes a los sensores de bajo costo convencionales. La implementación de mediciones redundantes constituye el elemento central de la propuesta técnica. El sistema integra tres sensores idénticos operando en paralelo, controlados por un microcontrolador STM32F429, lo que permite la validación cruzada continua de datos y la detección automática de valores atípicos. Esta aproximación mejora significativamente la confiabilidad metrológica del instrumento mediante el cálculo de estadísticos de concordancia y la aplicación de algoritmos de corrección en tiempo real. Los resultados de validación demostraron coeficientes de correlación entre sensores superiores a 0,90, con una variabilidad del 7,2% que se mantiene por debajo de las especificaciones del fabricante. Durante un episodio crítico de contaminación con concentraciones superiores a 600 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, el sistema mantuvo la integridad metrológica y la concordancia, evidenciando su robustez operativa. El sistema incorpora un subsistema de análisis estadístico que procesa automáticamente los datos de los sensores, calcula promedios ponderados y genera índices de confiabilidad para cada medición. La arquitectura redundante permitió reducir la incertidumbre de medición en un 30% respecto a sistemas basados en sensor único, aproximando el desempeño a equipos de referencia institucionales. La validación comparativa con la estación SINCA de referencia mostró una correlación significativa ($r=0,742$, $p<0,05$) a pesar de la separación espacial de 1,5 km, confirmando la capacidad del sistema para caracterizar patrones temporales de contaminación urbana. Esta investigación muestra que la implementación de redundancia instrumental en sensores ópticos de bajo costo.

Agradecimientos

Universidad del Desarrollo y Universidad de Buenos Aires

Código: SQACH98

Tipo de presentación: Presentación oral

Sección: Química atmosférica

Influencia de la sombra permanente de edificios altos en la calidad del aire de las viviendas cercanas.

Autores: Rodrigo Vidal-Rojas, Javier Estay, Adrián Arancibia, Ernesto Gramsch

Afiliações: Facultad de Arquitectura y Medio Ambiente Construido, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile; Departamento de Física, Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile

Email: egramsch@gmail.com

Resumen

Se estudió la influencia de la sombra permanente de edificios altos en el PM2.5 en una comuna urbana de Santiago de Chile durante el invierno y la primavera. Esta comuna se caracteriza por una combinación de casas de un piso y edificios altos. Estos edificios de gran tamaño podrían influir en la calidad del aire debido a la disminución de la circulación del viento, una menor temperatura o una mayor humedad debido a la sombra del edificio. En este trabajo, se midieron el PM2.5 y parámetros meteorológicos en el exterior de tres pares de viviendas durante el invierno de 2021, una de las cuales recibía sombra de un edificio cercano y la otra estaba expuesta al sol. En un par de casas, la concentración de PM2.5 fue mayor en la casa ubicada bajo la sombra del edificio durante los meses de invierno. Esto se atribuyó a la menor temperatura generada por la sombra, que inhibió la dispersión de PM2.5. En otro par de casas, esto se atribuyó a la diferencia en la velocidad del viento y la temperatura en una de ellas. En el tercer par de casas no se observó ningún efecto en la concentración de PM2.5, probablemente porque la casa estuvo bajo la sombra solo unas pocas horas durante el día.