



**CRHIAM**  
CENTRO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA AGRICULTURA Y LA MINERÍA

# Noticias

Nº41

Julio de 2020

## **Serie Comunicacional CRHIAM: investigación interdisciplinaria al servicio de la comunidad**

La “Serie Comunicacional CRHIAM” es una iniciativa que busca potenciar temas desde una mirada interdisciplinaria, con la finalidad de difundirlos a los tomadores de decisiones públicos, privados y a la comunidad general. Estos textos surgen como un espacio de colaboración colectiva entre diversos investigadores ligados al CRHIAM como un medio para informar y transmitir las evidencias de la investigación relacionada a la gestión del recurso hídrico.



# Serie Comunicacional CRHIAM: investigación interdisciplinaria al servicio de la comunidad

La difusión científica es un ámbito cuya presencia e importancia ha crecido en los últimos años. Comunicar a la sociedad las investigaciones y trabajos es una forma de democratizar el conocimiento científico y asumir una responsabilidad para comunicar los resultados de los especialistas a personas de diferentes contextos.

Con este objetivo nace la “Serie Comunicacional CRHIAM”, iniciativa que busca potenciar temas desde una mirada interdisciplinaria, con la finalidad de difundirlos a los tomadores de decisiones públicos, privados y a la comunidad general. Estos textos surgen como un espacio de colaboración colectiva entre diversos investigadores ligados al CRHIAM como un medio para informar y transmitir las evidencias de la investigación relacionada a la gestión del recurso hídrico.

Con palabras sencillas, esta serie

busca ser un relato entendible por todos y todas, en el que se exponen los estudios, conocimiento y experiencias más recientes para aportar a la seguridad hídrica de los ecosistemas, comunidades y sectores productivos.

Algunos de los temas tratados en estos textos contemplan: la discusión sobre considerar áreas de protección de las aguas subterráneas para captaciones de agua potable, el impacto de la contaminación

antrópica en los sistemas lacustres, el derecho humano al agua, la importancia del agua para los procesos mineros, la huella hídrica y los beneficios de la disposición de biosólidos al suelo para la agricultura.

Cabe destacar que periódicamente seguirán añadiéndose más publicaciones que abarquen el estudio del agua desde diferentes aristas.



## Investigador Asociado asume como nuevo Investigador Principal CRHIAM

A partir de junio de 2020, el Dr. Leopoldo Gutiérrez asumió como nuevo investigador principal (IP) de CRHIAM, tras haber participado como investigador asociado desde el inicio del Centro. El Dr. Gutiérrez se desempeñará como IP del clúster Demanda y trabajará bajo las líneas de investigación “Uso eficiente del agua en agricultura y minería” y “Nuevas fuentes de agua para la agricultura, la minería y las comunidades”.

“Me siento bastante orgulloso de este logro, es un paso importante en mi carrera académica. Mi rol ahora se

centrará en dirigir un grupo de investigadores y tratar de conectarlos con las distintas líneas de investigación de CRHIAM. Para mí es muy importante lograr avanzar en el posicionamiento del Centro en la minería. Hay muchas oportunidades de apoyar el desarrollo minero chileno desde el punto de vista de la gestión del recurso hídrico, de la optimización de la producción, de hacer que la minería del futuro sea más sustentable”, destacó el investigador.

Sobre el trabajo interdisciplinario, el Dr. Gutiérrez señaló que el desafío será conectar el trabajo que se ha realizado en el área de agricultura y el área de minería, a fin de que exista una interrelación que se traduzca en

la optimización del uso del agua en ambos procesos productivos.

“Lo más importante ahora es generar un proyecto (estudio) que conecte la interdisciplina, y ese estudio tiene que ver con la interrelación entre el mapa minero chileno, con las cuencas, la disponibilidad de agua y el tipo de agua a lo largo del país”, puntualizó el investigador.

Cabe destacar que en la actualidad el Dr. Gutiérrez se desempeña como Profesor Asociado del Departamento de Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Concepción. Sus áreas de especialidad abarcan la flotación de minerales, la fisicoquímica de superficies aplicada y la reología de suspensiones.

## Académico de universidad asociada se integra como Investigador Asociado



En junio se oficializó la incorporación del Dr. Roberto Ponce, profesor asociado de la Facultad de Economía y Negocio de la Universidad del Desarrollo, como nuevo Investigador Asociado del clúster Agua y Sociedad. Su trabajo se centrará en las líneas de investigación: uso eficiente del agua en agricultura y minería; disponibilidad y calidad de agua para la agricultura y la minería bajo el cambio climático; y gobernanza del agua, servicios ecosistémicos y sostenibilidad.

“En términos profesionales es un logro participar en un centro de investigación con la trayectoria y el prestigio de CRHIAM, y tener la oportunidad de desarrollar estudios multidisciplinarios en un tema tan relevante, no solo para el desarrollo del país, sino que también para el bienestar de la población”, mencionó el Dr. Ponce.

Sobre su área de estudio, que es la economía, espera contribuir a la visión interdisciplinaria del Centro con metodologías de evaluación cuantitativa basadas en el razonamiento económico. “Entiendo que muchas veces la visión económica es polémica, no obstante, debe ser incluida en las dimensiones a considerar para apoyar la toma de decisiones”, señaló el investigador.

En lo relativo a los desafíos que en la actualidad se vislumbran en la gestión del agua, el Dr. Ponce

destacó que es clave considerar la demanda y gobernanza del recurso hídrico, puesto que en las últimas décadas la gestión del agua se ha enfocado en la oferta del recurso, con construcción de embalses, canales, desalinizadoras, y políticas de eficiencia de riego, entre otras.

“En el primer caso (demanda), hay un espacio enorme de colaboración con los investigadores del CRHIAM para comprender mejor las demandas económicas de agua de diversos sectores (minería, industria, agricultura). En este punto es relevante entender los determinantes de esas demandas, para implementar acciones que conduzcan hacia un uso sustentable del recurso. Por otro lado, el diseño de gobernanza es vital para operacionalizar cualquier acción tendiente a fomentar el uso sustentable del agua”, puntualizó el investigador.

## Floraciones de cianobacterias en sistemas acuáticos

Uno de los fenómenos que amenaza la calidad del agua son las floraciones de cianobacterias. Estos son eventos que se producen en los ecosistemas acuáticos producto del aumento en la abundancia de una o varias especies en concentraciones superiores a las que se encontraban originalmente, lo que genera cambios en la coloración y en la textura del agua, y efectos negativos en el funcionamiento del ecosistema y en la calidad del recurso hídrico.

Desde el Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería (CRHIAM) se estudian las floraciones de cianobacterias en diferentes cuerpos de agua del país. Esto con el objetivo de generar indicadores de alerta temprana que permitan predecir el momento en que se

generan las floraciones y la magnitud de éstas para poder utilizar el agua, ya sea para consumo o para recreación, de una forma segura.

Para ello se identifican especies a nivel morfológico y con biología molecular, y se caracterizan las toxinas que están presentes en estas floraciones. Además, se identifican las características ambientales que promueven o favorecen el desarrollo de estas floraciones en los cuerpos de agua.

Las floraciones pueden ser tóxicas debido a que las cianobacterias producen toxinas que afectan a la salud humana y animal. Incluso, podrían afectar diferentes órganos del cuerpo como el hígado, las neuronas, la piel y ser precursoras del cáncer.



Las floraciones de cianobacterias se producen en sistemas acuáticos producto del aumento en la abundancia de una o varias especies. Esto puede generar efectos negativos en el funcionamiento del ecosistema y en la calidad del agua. La colaboradora CRHIAM, Dra. Viviana Almanza explica el impacto de estas floraciones en el agua.

## Investigadores CRHIAM participan en taller de trabajo enmarcado en proyecto internacional sobre cambio climático

Del 14 al 16 de julio se llevó a cabo un encuentro de trabajo del proyecto internacional “Transect of the Americas”, liderado por la Universidad del Estado de Washington (WSU) y la Universidad del Estado de New Mexico (NSU), instancia en la que participaron los investigadores principales CRHIAM, Dr. José Luis Arumí y el Dr. Ricardo Barra.

“Nosotros participamos en los talleres de trabajo que tienen como objetivo definir los subproyectos de investigación y las futuras publicaciones que haremos. Hasta ahora yo voy a participar en la generación de un estudio de la vulnerabilidad de las comunidades y ecosistemas que dependen de la producción de agua desde las cabeceras de las cuencas a lo largo de las Américas. También voy a

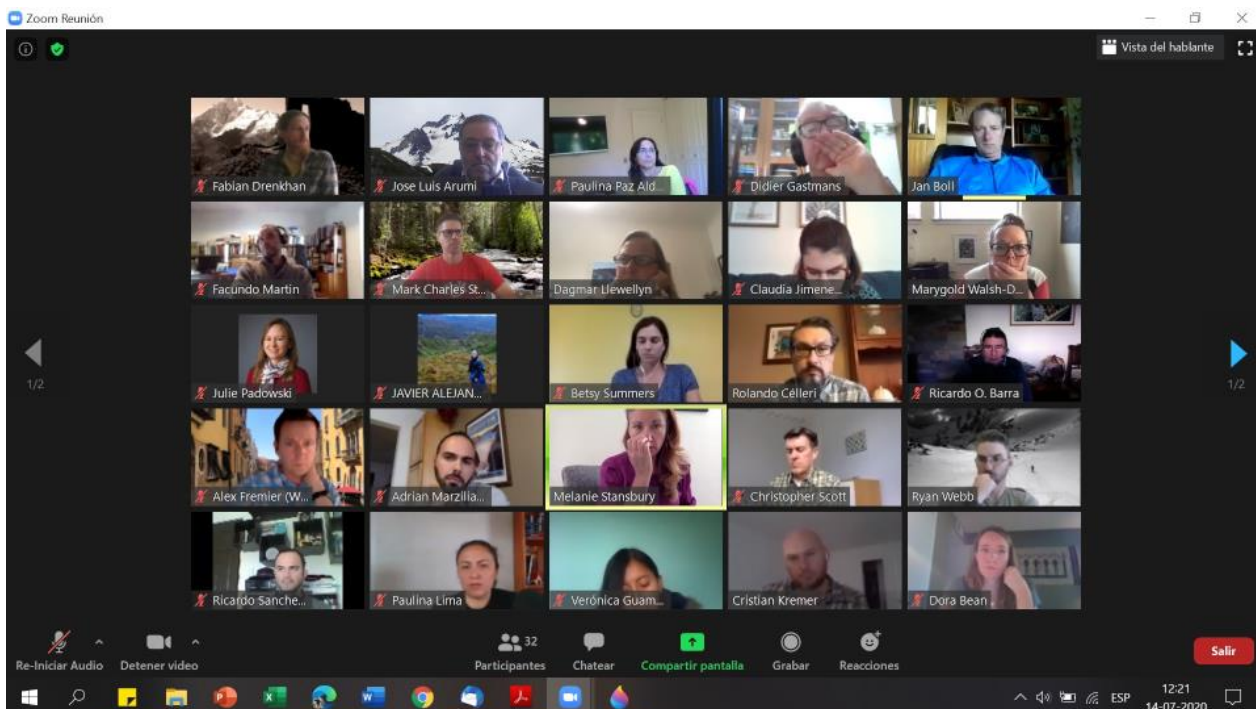
trabajar en el estudio de los procesos que definen la producción de agua en esas cuencas”, señaló el Dr. Arumí. En tanto, el Dr. Barra trabajará en el estudio de los servicios ecosistémicos que producen esas cuencas.

En esta iniciativa participan 35 investigadores de diversos países de América, quienes buscan analizar un conjunto de cuencas hidrográficas para comprender cómo el cambio climático afecta el suministro de agua para las poblaciones que dependen de las cabeceras de las cuencas, y cuáles son las propiedades de resiliencia y adaptación de los sistemas dependientes de la cabecera (HDS).

Las áreas del proyecto desarrolladas por CRHIAM contemplan estudios en el río Laja y en el complejo volcánico Nevados de Chillán. En la primera área de estudio, la alternancia de

eventos de El Niño y La Niña es la principal fuente de variabilidad interanual en la que estos episodios se asocian con precipitaciones por encima / debajo y temperaturas del aire más cálidas / frías que las normales.

En tanto, la investigación realizada en el complejo volcánico Nevados de Chillán contribuirá al estudio y comprensión de los fenómenos relacionados con las aguas superficiales, los procesos de aguas subterráneas de un sistema montañoso y sus relaciones con los sistemas sociales dependientes del agua.



# Investigador CRHIAM expone sobre la importancia del agua en procesos mineros

¿Cómo se procesan los minerales? ¿Cuáles es la importancia del agua en los procesos metalúrgicos?, estas fueron algunas de las interrogantes que el investigador principal de CRHIAM, Dr. Leopoldo Gutiérrez, respondió en el Ciclo de Charlas CRHIAM de julio, con la presentación “Importancia del agua en el procesamiento de minerales de cobre-molibdeno en la minería en Chile”, ponencia que se llevó a cabo a través de Facebook Live.

En la actualidad Chile es el principal productor de cobre del mundo y el segundo de molibdeno, y las proyecciones para el futuro indican que seguirá siendo un país minero. “Sin agua no hay producción de cobre. Hoy en día los procesos de concentración como la flotación, son los únicos factibles para poder concentrar cobre y molibdeno, y para ello se requiere pulpa mineral, que es la mezcla mineral más agua. Por tanto, sin agua no hay negocio minero”, indicó el investigador

CRHIAM. Otro aspecto importante en el proceso minero es la calidad del recurso hídrico que se utiliza para la flotación, pues es sustancial conocer si el agua tiene iones, bacterias, material biótico o abiótico, puesto que todo esto influye en la producción y recuperación del material minero.

Para finalizar, el investigador CRHIAM presentó las oportunidades y desafíos en torno a este tema, donde recaló la necesidad de reducir el

consumo de agua en flotación, considerando el futuro escenario de bajas en leyes de mineral; optimizar la producción y conocer el impacto de los elementos abióticos y bióticos presentes en el agua; integrar los recursos hídricos a nivel de empresas mineras; integrar labores agrícolas y mineras en el norte desde una perspectiva de cuenca; y evaluar el impacto de las plantas desaladoras, considerando los efectos del cambio climático, para optimizar el uso del



→ Pincha el video para ver la charla completa

# Doctoranda CRHIAM presenta charla sobre el ciclo del agua

Durante el mes de julio, colegios y universidades se tomaron un receso académico para preparar la segunda mitad del año. Y como en este 2020 las vacaciones de invierno fueron puertas adentro a raíz de la pandemia ocasionada por el COVID-19, CRHIAM preparó una charla para todo público sobre “El Ciclo del Agua”, la que se llevó a cabo el 22 de julio a través de Facebook Live.

La presentación estuvo a cargo de la estudiante de doctorado Ana María Leiva, quien realizó una revisión de los conceptos asociados a este vital ciclo y su importancia para la vida en la tierra. Para dar respuesta a ello, la charla inició con una explicación

sobre las propiedades del agua, para luego detallar las fases del ciclo y de qué manera las personas impactan en él. Finalmente, se invitó a los asistentes a realizar un experimento en el que se puede observar cómo ocurre el ciclo del agua. Para esto, la

Dra. (c) Leiva mostró como al poner agua hervida en un vaso de vidrio, cubrirlo con papel aluminio y poner sobre él cubos de hielo, se puede ver, de forma experimental, como ocurren las precipitaciones.

→ Pincha el video para ver la charla completa



## “Agrocafé”: un espacio de conversación y divulgación científica

A inicios de julio el Centro de Investigación en Micorrizas y Sustentabilidad Agroambiental (CIMYSA) de la Universidad de la Frontera, organizó una serie de conversatorios titulados “Agrocafé” para potenciar el vínculo académico con los estudiantes de la carrera de Agronomía de esta casa de estudios. Esta iniciativa también contó con el apoyo de CRHIAM en la difusión de las charlas.

Hasta la fecha se han realizado tres ponencias con la participación de académicos de diferentes universidades del país. A modo introductorio, la primera de ellas estuvo encabezada por el Dr. Pablo Cornejo, investigador CRHIAM y director del CIMYSA quien expuso sobre la contaminación de suelos en Chile, dando un análisis de la

situación actual del país. Gracias a la positiva recepción de los participantes, el resto de los conversatorios contemplaron la participación de más académicos a nivel nacional.

“En el segundo conversatorio tuvimos la participación del Dr. Daniel Chávez (UdeC) y del Dr(c). Humberto Aponte (UOH), con quienes abordamos la importancia de la calidad biológica del suelo. Nuestro tercer Agrocafé incluyó el trabajo realizado en un proyecto Anillo sobre el manejo sustentable de los relaves mineros, dirigido por la Dra. Yasna Tapia (U. de Chile), quien expuso algunos resultados interesantes sobre fitorremediación. También participó el Dr(c). Rodrigo Pérez (UFRO), quien trabaja en la generación de bioinoculantes para

potenciar procesos de fitorremediación de relaves”, señaló el Dr. Cornejo.

Los “Agrocafé” continuarán realizándose durante el resto del año a través del Facebook de CIMYSA y se abordarán temas como alimentos saludables, compostaje y materia orgánica del suelo, entre otros. El próximo conversatorio se llevará a cabo el 13 de agosto y tratará sobre la producción vegetal en condiciones de sequía.



## CRHIAM participará en primera semana minera organizada por CEM

Del 10 al 14 de agosto se realizará la primera semana minera organizada por el Centro de Estudiantes Mineros de Chile (CEM), instancia en la que CRHIAM también será parte, tras confirmarse su participación en una reunión realizada el pasado 28 de julio. Esta iniciativa nació como una forma de fomentar y potenciar, tanto la participación como la opinión, de los distintos alumnos de las escuelas de minería del país.

“El objetivo principal de la semana minera CEM es potenciar el perfeccionamiento profesional mediante diversas clases magistrales que irán dirigidas en el desarrollo y progreso de la industria, además de poner a la palestra temáticas contingentes como lo es la pandemia y el cómo se ha podido avanzar en la industria debido a esta

problemática”, detalló Marco Solar, estudiante UdeC e integrante del comité organizador.

Los ejes temáticos de la semana minera serán: minería 4.0, operaciones mineras, procesamiento de minerales, sustentabilidad y minería en tiempos de pandemia. Esta actividad pretende invitar a toda la comunidad minera, nacional e internacional, para discutir sobre estos tópicos.

Algunas de las entidades que colaborarán en esta semana son el Instituto de Ingenieros de Minas de Chile (IIMCH), Red de Ingenieras de Minas (RIM), Coordinación general de puertos y marina mercante (GUAYMAS) y Women in Mining (WIM). Asimismo, las universidades que han confirmado su participación incluyen la Universidad de Santiago

de Chile, Universidad de La Serena, Universidad de Talca, Universidad Técnica Federico Santa María, Universidad de Antofagasta, Universidad Central, Universidad Católica del Norte, Universidad de Chile, entre otras.

Cabe destacar que la participación de la semana minera es gratuita. El sistema de inscripción se realizará a través de la página web del CEM [www.cemch.cl](http://www.cemch.cl).



# CRHIAM en la prensa

- ❑ Escasez hídrica: investigador aclara cuánto han ayudado las lluvias y el rol clave de las aguas subterráneas – [TVU](#)
- ❑ El desafío de seguir trabajando por el agua – [La Discusión](#)



## Próximos eventos

CICLO DE CHARLAS CRHIAM 2020

**MICORRIZAS ARBUSCULARES: ALIADAS SILENCIOSAS PARA FAVORECER LA SEGURIDAD HÍDRICA**

Expone: Dr. Pablo Cornejo/ Investigador Asociado  
Linea: Uso eficiente del agua en agricultura y minería

Vía streaming por Facebook

Jueves 6 de agosto / 11:00 horas

Síguenos a través de nuestras redes sociales @crhiam

Logos: CRHIAM, ANID, Universidad de Concepción, Universidad del Desarrollo, UDD, Universidad de Bío-Bío.

- ❑ Ciclo de Charlas CRHIAM: Micorrizas arbusculares, aliadas silenciosas para favorecer la seguridad hídrica – [mas información aquí](#)

Proyecto ANID/FONDAP/15130015

**CONTACTO**  
María Belén Bascur  
Teléfono: 41 - 266 1573  
E-mail: [crhiam@udec.cl](mailto:crhiam@udec.cl)

