

Acelerando el cambio en torno a los ODS

- Autoridades locales y académicos dialogaron sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible en Foro del Agua CRHIAM
- CRHIAM y los desafíos venideros
- Acceso y gestión sostenible del agua: notas para el debate constitucional
- Testimonios CRHIAM

equipoeditorial



CRHIAM
CENTRO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA AGRICULTURA Y LA MINERÍA

Dirección : Dra. Gladys Vidal
Edición : María Belén Bascur, Katerina Vargas, Sujey Hormazábal y
Paulina Cofré
Diseño editorial : Myriam Cáceres Canessa
Fotografía portada : Yandex.com

Contacto
Equipo de comunicaciones CRHIAM
crhiam@udec.cl
41-2661570

ISSN impreso : 2810-6415
ISSN en línea : 2810-6407



04

Editorial

06

Columna de opinión

CRHIAM y los desafíos venideros
Dr. Pedro G. Toledo

08

Columna de opinión

Acceso y gestión sostenible
del agua: notas para el
debate constitucional
Rodrigo Castillo

10

Noticias

El agua que utilizamos:
la calidad ambiental de
fuentes de agua potable

12

Reportaje

15

Noticias

Seremi de Ciencia de la
Macrozona Centro Sur y
CRHIAM premian a jóvenes
investigadoras

17

Noticias

El valor de la ciencia en la
prevención frente a desastres
socio-ambientales

18

Noticias

Un texto pionero en nuestro
país: "Sistema de cosecha de
aguas lluvia, manual educativo
y de mantenimiento"

19

Experiencia CRHIAM

Rodrigo Yepsen

20

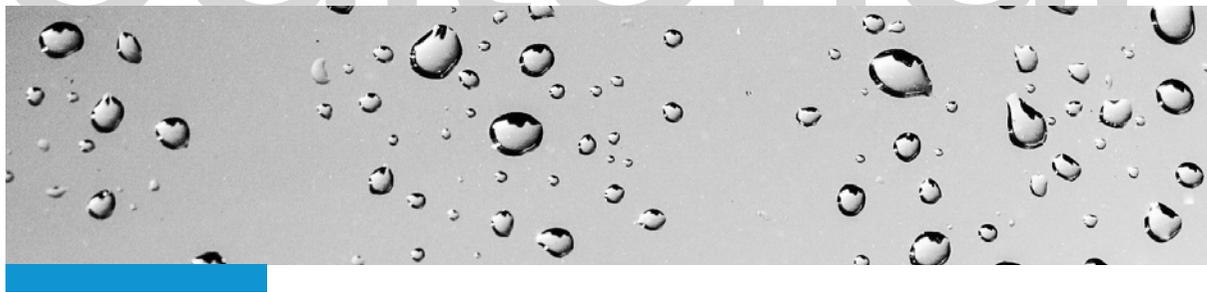
Experiencia CRHIAM

Paula Calderón

21

CRHIAM + C

editorial

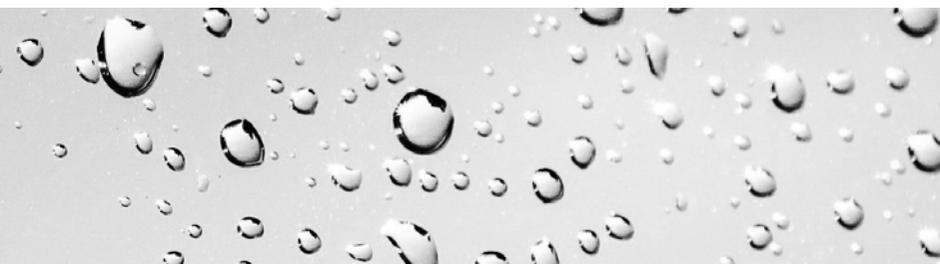


¿De qué hablamos cuando hablamos de **gestión sostenible del agua?**

El agua es el elemento natural más importante del planeta, pero no por eso un recurso infinito. Es más, cada vez son más frecuentes los problemas y conflictos asociados con los recursos hídricos debido a su escasez y, considerando el contexto post pandemia, nuevas problemáticas han surgido, especialmente en nuestro país.

Tras una nueva conmemoración del Día Mundial del Agua (22 de marzo), fecha instaurada por la Organización de las Naciones Unidas, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 “Agua y Saneamiento” (ODS 6) propuesto por la ONU nos recuerda la gran tarea que tenemos por delante en acelerar cambios concretos en pos de garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua. Cabe preguntarse entonces de qué manera el ODS 6 se ha cumplido y cuáles son los desafíos que aún quedan por superar, ya que se busca que a 2030 exista agua y saneamiento gestionados de forma segura para todo el mundo.

Pero ¿de qué hablamos cuando hablamos de gestión sostenible del agua? Conceptos como “crisis hídrica”, “megasequía”, “gobernanza”, suenan en un río de palabras que fluye, a veces calmo y otras torrente, cuando pensamos en lo que hemos hecho para garantizar el acceso a agua en cantidad y calidad para la población.



Sin ir más lejos, durante este verano fuimos testigos de los incendios forestales que devastaron numerosas localidades del país, especialmente en la región del Biobío, lo cual acrecienta la crisis hídrica puesto que la pérdida de cobertura de las laderas de los ríos o cauces de agua, generan pérdidas de calidad de las fuentes de agua, pues se ven contaminadas debido a las escorrentías de las lluvias posteriores. Esto no solo se traduce en el daño al ecosistema, sino también a incrementar la pasmante cifra que da cuenta de que aún un 47% de habitantes de poblaciones rurales en Chile se abastecen de fuentes informales de agua, como pozos ríos, vertientes o camiones aljibes.

Y aquí es importante detenerse: Chile cuenta con un alto grado de cumplimiento del ODS 6 en las zonas urbanas, pero todavía queda mucho por hacer en áreas rurales, que justamente fueron las más afectadas por los incendios y donde los recursos para enfrentar estos escenarios de crisis son menores. Es importante también mencionar el número creciente de campamentos alejados de zonas urbanas que carecen de agua y saneamiento.

La demanda mundial de agua seguirá en aumento, es más, se estima que se incrementará en un 55% para 2050, por lo que, sin duda, uno de los desafíos será acortar la brecha entre zonas urbanas y rurales en materias de gestión hídrica.

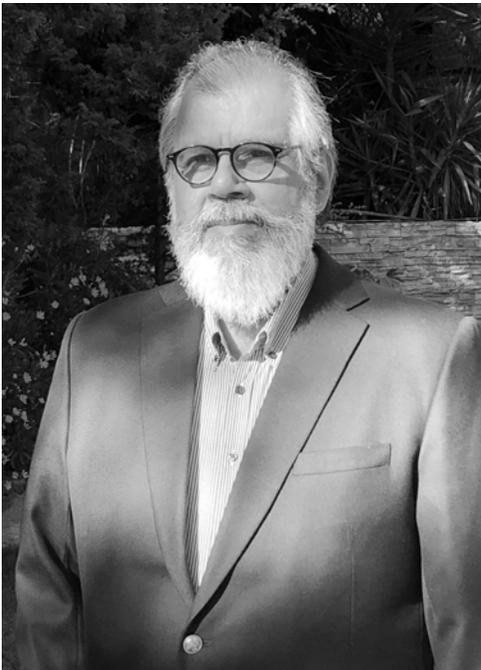
En ese sentido, el Centro Fondap CRHIAM, como centro que ha dedicado su quehacer al estudio de soluciones que garanticen la seguridad hídrica de los territorios, tiene

mucho que aportar en las discusiones que promuevan un desarrollo más sostenible, puesto que el consumo humano al agua y saneamiento debe ser una prioridad.

De esto depende que otros ODS, ligados a poner fin a la pobreza y al hambre, promover la agricultura sostenible, garantizar una vida saludable, dar lugar a una educación de calidad, combatir el cambio climático, entre otros, también tengan éxito para que todos y todas tengamos libertad de vivir con dignidad. Nuestro compromiso es seguir aportando con evidencia científica que respalde la toma de decisiones y crear instancias de vinculación para que así todos los actores podamos ser parte del cambio y desarrollo sostenible del planeta.

Dra. Gladys Vidal
Directora CRHIAM

columna de opinión



CRHIAM y los **desafíos** **venideros**

En nuestro décimo año de ejecución, corresponde plantear una nueva propuesta sobre la mejor gestión de los recursos hídricos para la agricultura, la minería, y las comunidades —que sea relevante, equitativa, paritaria, convincente, asociativa, disruptiva, y regional—, todo esto para continuar la vida de CRHIAM y su aporte a la seguridad hídrica y a los objetivos sustentables de la ONU relacionados con el agua.

La adultez de CRHIAM es reconocida por árbitros internacionales, que otorgaron una calificación sobresaliente a la performance de 2021; el respaldo y apoyo formal de su Comité Científico Internacional y de su Consejo Asesor Nacional; el cumplimiento demostrable de todos los indicadores comprometidos en los cuatro grandes objetivos del Centro; el posicionamiento nacional real alcanzado desde regiones; y el cobijamiento recibido desde la Universidad de Concepción junto a las universidades asociadas —Universidad del Desarrollo y Universidad de La Frontera—, a distancia prudente para asegurar la autonomía de CRHIAM, pero siempre listas para aportar generosa y ágilmente ante cualquier inquietud o requerimiento. De acuerdo con esto, no fue sorpresa que el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI) publicara en 2022, en su página web, que CRHIAM era uno de los dos mejores centros FONDAP de todos los existentes, pero sí fue una gran satisfacción.

En 2022, los altos objetivos se han logrado a través de una buena mezcla de investigadores experimentados y jóvenes, quienes trabajan bajo un plan predefinido de asociatividad entre líneas de investigación, conectados con centros de calidad en el extranjero y con estudiantes cuidadosamente seleccionados en un ambiente de investigación adecuado. Es justo y necesario destacar la comunicación de la evidencia científica a todo público en un lenguaje simple y en español, a través de artículos en revistas y diarios, libros, series comunicacionales, seminarios, foros, talleres y congresos, comunicados de prensa, cartas al editor, columnas de opinión, presencia efectiva en escuelas y también en el Congreso Nacional.

Para los investigadores que contribuyen a los objetivos de CRHIAM esto no ha sido fácil, ha requerido generosidad y la comprensión de que el objetivo final de la ciencia es el confort y desarrollo de la sociedad toda. En ese sentido, algo aún más notable en 2022, fue el hecho de que CRHIAM contribuyera a propuestas de políticas públicas en distintos ámbitos relacionados con los recursos hídricos, con al menos seis *policy briefs* que se encuentran disponibles en nuestro sitio web.

CRHIAM ha estado bien alerta, apoyándose en la satisfacción de los logros conseguidos hasta ahora y proyectándose al futuro. En ese sentido, un tema unificador para los próximos años, que se posiciona como un posible camino al desarrollo sustentable, es el enfoque integrado del agua frente al uso de agua de mar desalinizada. Así, toda agua —de lluvia, doméstica, comercial, industrial, municipal, potable, incluidos los efluentes— pasa a ser considerada valiosa.

Se trata del Movimiento *One Water*, el cual rompe las barreras que tradicionalmente separan el agua, los efluentes, el agua de lluvia y la reutilización, y aborda de manera efectiva los desafíos del cambio climático, incluidos el envejecimiento de la infraestructura, la contaminación y las regulaciones cambiantes. Se espera que la creciente demanda de agua acelere acuerdos amplios, y, en vista y consideración del exitoso sistema interconectado central de energía en Chile, la factibilidad de un sistema interconectado de agua, que restaure la seguridad del agua como hizo la red eléctrica con la seguridad eléctrica, para lo cual CRHIAM seguirá aportando a este debate.

Dr. Pedro G. Toledo

Subdirector e Investigador Principal CRHIAM



columna de opinión



Acceso y gestión sostenible del agua: notas para el debate constitucional

Como parte del proceso constitucional de nuestro país, actualmente enfrentamos una nueva etapa de elaboración de propuesta a cargo de una Comisión de Expertos y de un Consejo Constitucional electo por la ciudadanía. Entre las materias abordadas en las primeras semanas del proceso 2023, se han presentado, nuevamente, aspectos relacionados con el cuidado del medio ambiente, derechos fundamentales y distribución de competencias entre órganos del Estado, que pueden influir de manera directa e indirecta en la regulación e institucionalidad en materia de aguas en Chile.

La incorporación de las aguas al debate constitucional no es nueva en la historia reciente de nuestro país. Tanto el proyecto constitucional de 2018 —presentado en el gobierno de Michelle Bachelet—, como el de la Convención Constitucional del año 2022, incluían —dentro de las innovaciones propuestas— disposiciones relacionadas con las bases normativas para la regulación de las aguas, su acceso y su gestión.

Ahora bien, el grado de profundidad y la orientación de parte de estas propuestas variaba sustancialmente: mientras el primero se concentraba en la constitucionalización del carácter de bien nacional de uso público y la mantención de la actual norma en materia de propiedad de los derechos de aguas; el segundo iba más allá en el desarrollo de bases



constitucionales del agua, elaborando múltiples tópicos en relación al derecho humano al agua, la institucionalidad base y las modificaciones al régimen de los derechos particulares.

Para el actual proceso, es relevante que, además de dichos debates y aprendizajes previos, se tenga en consideración por los encargados de redacción de la propuesta constitucional otras orientaciones y reformas normativas recientes en materia de aguas. En particular, pueden ser relevadas dos: la adhesión de Chile a los Objetivos de Desarrollo Sostenible, a nivel internacional, y la Reforma al Código de Aguas en el plano nacional. El primero de estos instrumentos insta a los países a garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos, atendiendo a mejoras en materia de acceso universal y equitativo, calidad del agua, gestión integrada y protección de ecosistemas relacionados al agua. El segundo, por su parte, cristaliza avances en diversas temáticas relacionadas con la consagración del derecho humano al agua, la priorización de usos y la protección ecosistémica, las atribuciones de la institucionalidad pública en materia de aguas y la planificación en la gestión de recursos hídricos.

Una regulación constitucional que considere un marco base para el despliegue de dichos objetivos, integrados recientemente a nuestra normativa de aguas, permitirá fortalecer los mecanismos de cumplimiento de los mismos, crear una institucionalidad acorde a los nuevos desafíos y, en definitiva, desplegar las necesarias reformas en materia de aguas en un contexto de crisis climática e hídrica.

Rodrigo Castillo

Abogado y Magíster en Derecho Público.
Colaborador CRHIAM.

El agua que utilizamos: la calidad ambiental de fuentes de agua potable

Estudio de CRHIAM advierte la baja calidad ambiental de las fuentes de agua potable en algunas regiones.

“El deterioro de la calidad ambiental del agua puede afectar a los ecosistemas y su biodiversidad, como también la salud y el bienestar humano. Es primordial sostener los monitoreos de calidad ambiental de fuentes de agua potable de nuestros ecosistemas, y comunicar los hallazgos que emergen de sus análisis”. Este fragmento pertenece a la presentación del estudio «Calidad ambiental de fuentes de agua potable de empresas de servicios sanitarios en Chile, periodo 2014-2020», serie comunicacional edición especial CRHIAM, la cual fue lanzada junto a actores del ámbito público y académico.

El estudio recoge datos públicos de calidad de agua entregados a la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), y muestra valores de calidad de agua de diferentes fuentes de captación, ya sea superficial y/o subterránea. Los datos fueron comparados con las guías para calidad de agua de Australia, Nueva Zelanda y Canadá, para establecer rangos referentes a la calidad ambiental de cada una de las fuentes según los parámetros informados.

En ese sentido, los principales compuestos analizados fueron: nutrientes (amoníaco, nitrito y nitrato), sólidos disueltos totales, color verdadero, turbiedad, fluoruro, magnesio y parámetros microbiológicos, como E. coli y coliformes totales.





al proteger la calidad del agua y la biodiversidad, estamos protegiendo la salud de las personas”.

El estudio determinó que los valores promedio de nitrato en aguas superficiales entre las regiones de Antofagasta y Magallanes están por debajo de los 13 mg/L, lo que se traduce en buena calidad ambiental, según guía canadiense. Sin embargo, hay excepciones en Valparaíso, con fuentes que reportan concentraciones superiores a 35 mg/L.

Este escenario es muy diferente en aguas subterráneas. De Arica y Parícuta al Maule se reportan promedios de nitrato por región entre 10-35 mg/L y, en muchas fuentes de agua de bebida dentro de una misma región, se observan concentraciones medias sobre los 40 mg/L, incluyendo algunas en Biobío y Araucanía. Por lo que es posible indicar que la mayoría de las regiones captan aguas de media y baja calidad con concentraciones de nitrato superiores a 11 mg/L.

Durante el lanzamiento de la serie comunicacional, la directora de CRHIAM, Dra. Gladys Vidal, destacó que este estudio “se realizó pensando en dejar todos los antecedentes recopilados, considerando que el ecosistema está cambiando con la aceleración del cambio climático, para tener una línea base de estos años y luego poder hacer la proyección de los años que vendrán en cuanto a la calidad de agua”.

En ese sentido, el Dr. Roberto Urrutia, coautor del estudio e investigador principal CRHIAM, comentó que “el aumento de la temperatura y la disminución de las precipitaciones genera impacto tanto en las aguas superficiales, como en las aguas subterráneas, disminuyendo de esta forma la disponibilidad de agua”. También el investigador añadió que “esto ha incrementado las floraciones algales, que afectan tanto a ríos como a embalses o lagos debido a la acción de cianobacterias, las cuales generan toxinas dañinas para la salud de las personas y animales”.

Mejorar la trazabilidad de los contaminantes orgánicos a lo largo del país respecto a la calidad del agua fue una de las inquietudes plasmadas en el estudio. Ante esto, Gabriel Zamorano, Jefe de la División de Fiscalización

de la SISA y panelista durante el lanzamiento comentó que “lo principal consiste en identificar aquellos parámetros que la misma norma califica como críticas, tanto en agua cruda como en la fuente. Esto se traduce en una vigilancia más frecuente”.

Verónica Droppelmann, profesional del Departamento de Ecosistemas Acuáticos, División de Recursos Naturales y Biodiversidad del Ministerio del Medio Ambiente, puntualizó que se debe “seguir avanzando en el monitoreo de las normas sanitarias”, ya que “al proteger la calidad del agua y la biodiversidad, estamos protegiendo la salud de las personas”.

Es importante destacar que el objetivo principal de este informe fue dar a conocer la calidad ambiental de las fuentes de captación de agua enfocado hacia la protección de los ecosistemas acuáticos y no sobre los procesos sanitarios para provisión de agua potable.



Con motivo de las celebraciones del Día Mundial del Agua

Autoridades locales y académicos dialogaron sobre los Objetivos de Desarrollo Sostenible

¿Existen diferencias hídricas en los territorios urbanos y rurales? ¿Qué decisiones podemos tomar para acelerar el cambio hacia un país más sustentable y preparado? ¿Cuál es la importancia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) propuestos por la Organización de las Naciones Unidas? ¿Cuál es el impacto del ODS 6 en la región del Biobío? ¿Es posible garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible para todos? Estas fueron algunas de las preguntas que “Foros del Agua: investigación en recursos hídricos al servicio de la comunidad”, buscó responder en un conversatorio organizado por el Centro Fondap CRHIAM junto al Centro Eula-Chile.

Con el propósito de formar alianzas con actores clave en favor del agua y sentar las bases del compromiso para tomar medidas prácticas que mejoren los hábitos respecto al uso y consumo de recursos hídricos, CRHIAM realizó el Foro del Agua, actividad que desde el 2016 se ejecuta por el centro. Este año, el conversatorio respondió al llamado de la Organización de las Naciones Unidas a que “seamos el cambio que queremos ver en el mundo” con respecto al agua, su cuidado y concientización y se enfocó en el ODS 6, que aspira a garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible para todos.

La actividad contó con destacados panelistas, entre estos Óscar Reicher, seremi de Medio Ambiente de la Región del Biobío; Ana Albornoz, alcaldesa de Santa Juana; Cristian Vergara, gerente general de ESSBIO; Sofía Valenzuela, seremi de CTCl de la Macrozona Centro Sur y Dra. Gladys Vidal, directora de CRHIAM. El Dr. Ricardo Barra, investigador principal de CRHIAM y director del Centro EULA-Chile, ofició como moderador.



Cristian Vergara,
Gerente General ESSBIO.



Ana Albornoz,
Alcaldesa Santa Juana



Sofía Valenzuela,
Seremi de Ciencia
Macrozona Centro Sur



Óscar Reicher,
Seremi del Medio Ambiente
Región del Biobío



Dra. Gladys Vidal,
Directora CRHIAM

Seguridad hídrica para las personas y un ecosistema sano

En el conversatorio, la reflexión se orientó a las diferencias hídricas que existen en los territorios urbanos y rurales. Sobre esto, la alcaldesa de Santa Juana, Ana Albornoz, comentó que “nosotros creemos que es importante que Chile equipare la legislación y las políticas territoriales actuales, y así conseguir esa igualdad ante la ley para que las personas de los sectores rurales, sobre todo en el área que me compete a mí, puedan tener acceso al agua potable y al alcantarillado”.

Cabe destacar que Santa Juana reparte agua a 1080 familias en camiones aljibe, lo que se traduce en 50 litros de agua a diario y fue una de las localidades más golpeadas en el mega incendio de febrero, catalogado como grado 5 y el cual requirió apoyo internacional para poder combatirse.

En tanto, el seremi de Medioambiente del Biobío, Óscar Reicher, comentó que “estamos avanzando por parte del gobierno en establecer metas de mitigación y adaptación al cambio climático”,

agregando que “el ODS6 nos plantea distintas metas en las que poder desarrollar experiencias concretas aquí en la región para ver cómo hacemos una gestión mejor e integrada de las aguas en el contexto de la crisis climática y la megasequía. Vemos comunas que están sufriendo concretamente muchos problemas de escasez, por lo que nos impone avanzar rápidamente más allá de los avances que se han logrado en estos últimos años”.

En ese sentido, la calidad y saneamiento de las aguas fue uno de los temas principales de conversación y la directora de CRHIAM, Dra. Gladys Vidal, expresó que “estas instancias son importantes porque permiten visualizar el recurso hídrico desde una perspectiva interdisciplinaria y mostrar soluciones con aproximaciones de distintas miradas. ¿Qué buscamos? Seguridad hídrica para las personas, pero también mirando un ecosistema sano, un ecosistema que provea sustentabilidad para poder vivir y para desarrollarnos en el futuro”.



La crisis hídrica se vive con más dureza en los sectores rurales”.

Distribuir el agua para una mejor calidad de vida

Otro de los tópicos abordados tuvo relación con la disponibilidad de agua en las comunidades y cómo se ha tornado imprescindible para mejorar la calidad de vida. La seremi de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de la Macrozona Centro Sur, Sofía Valenzuela, comentó que “este recurso es muy necesario para tener una agricultura sostenible, porque es relevante en todo lo que es la producción de alimentos y en la mantención de todos nuestros ecosistemas. Hemos vivido años de mucha escasez hídrica, estamos en un proceso de sequía, por lo tanto hay que visibilizar la importancia que tiene el agua, no se trata solamente de cantidad, sino también de calidad, y de cómo lo podemos distribuir de forma equitativa”.

Por su parte, el gerente general de ESSBIO, Cristian Vergara, expresó que “nuestro día a día gira en torno a este servicio y por lo tanto es sumamente relevante que a través de conmemoraciones como el Día Mundial del Agua se pueda visibilizar todo el esfuerzo que hay y todo el desarrollo que hemos tenido como país en esta materia. Instancias como esta nos permiten reflexionar, compartir y aunar los criterios y los esfuerzos. Tenemos que seguir trabajando para lograr esta universalidad del acceso al agua y al saneamiento”.

“La crisis hídrica se vive con más dureza en los sectores rurales y la solución a este problema puede estar disponible cuando hay una relación virtuosa entre el Estado, las comunidades y, por supuesto, el sector privado y las universidades”, expresó el Dr. Ricardo Barra, moderador de la instancia y director del Centro Eula. El Foro del Agua propició la interacción entre los sectores público, privado, académico y la sociedad para contribuir en el análisis de los distintos escenarios que hoy dificultan la toma de decisiones con relación a los recursos hídricos.

Seremi de Ciencia de la Macrozona Centro Sur y CRHIAM premian a jóvenes investigadoras

La iniciativa, organizada por la Seremi de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación de la Macrozona Centro Sur y el Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y Minería, CRHIAM, se realizó por primera vez en el marco de la conmemoración del Día Internacional de la Mujer, destacando a cuatro jóvenes investigadoras por sus trabajos en el área de cambio climático, recursos hídricos y sustentabilidad en las regiones de O'Higgins, Maule, Ñuble y Biobío.



Dra. Catalina Pinto, investigadora reconocida de la Región de O'Higgins (segunda de derecha a izquierda)

La Dra. Catalina Pinto, reconocida como la Investigadora joven en cambio climático de la Región de O'Higgins, manifestó sus agradecimientos por un premio “que visibiliza y destaca el trabajo de investigadoras jóvenes en regiones”. “Espero seguir contribuyendo en investigación y formación de futuros y futuras profesionales para una agricultura resiliente y sostenible”, añadió la académica de la Universidad de O'Higgins.

De igual manera, desde la Región del Maule, la Dra. Katherine Márquez recibió también el reconocimiento por su trabajo en el Centro de Estudios de Alimentos Procesados (CEAP) de la Universidad de Talca, a lo que manifestó que “me alienta a continuar trabajando con mucho entusiasmo en la búsqueda del equilibrio entre ciencia básica y aplicada, contribuyendo a la salud, agricultura, con respeto al medio ambiente y animales. Las animo a todas quienes aman la ciencia a seguir avanzando en equidad de género”.



Dra. Katherine Márquez, investigadora reconocida de la Región del Maule (segunda de derecha a izquierda)



Las investigadoras jóvenes son una parte importante de la sociedad y es relevante que su voz y sus ideas sean escuchadas y tenidas en cuenta”.



Dra. Lucía Scaff, investigadora reconocida de la Región de Ñuble (segunda de derecha a izquierda)



Dra. Yelena Medina, investigadora reconocida de la Región del Biobío (ubicada al centro)

La Dra. Lucía Scaff, profesora del Departamento de Geofísica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Concepción, fue seleccionada en la Región de Ñuble. “Este reconocimiento es para mí una reafirmación del interés en destacar el papel que jugamos las mujeres en la ciencias, y también la creciente atención por avanzar en el conocimiento de los impactos del cambio climático para poder tomar decisiones basadas en evidencia científica. Espero ser un ejemplo positivo para las niñas que ven un interés en las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería y matemáticas”, comentó la académica.

Por último, la Dra. Yelena Medina, de la Región del Biobío, fue reconocida por su trabajo en modelación hidrológica en el Laboratorio de Data Science para el Medioambiente y la Sustentabilidad (DS-MAS). “Me siento honrada no solo por ser mujer, sino también por haber nacido en esta región y en una provincia donde la cultura ancestral valora profundamente la importancia del agua. Me enorgullece enormemente mi trabajo y espero que pueda ser un legado valioso para las generaciones futuras”, puntualizó la galardonada.

“Tanto la descentralización, participación de mujeres en ciencia y el cambio climático son prioridades para nuestro presidente Gabriel Boric Font. Sabemos que la participación de mujeres en investigación y desarrollo es cercana al 30%, y este número cae en algunas áreas del conocimiento, como es el caso de la temática del recurso hídrico. Por ello, acciones como estas nos permiten visibilizar a investigadoras jóvenes de nuestra macrozona, quienes realizan ciencia de impacto”, indicó la seremi de Ciencia, Dra. Sofía Valenzuela.

“Las investigadoras jóvenes son una parte importante de la sociedad y es relevante que su voz y sus ideas sean escuchadas y tenidas en cuenta en las diferentes áreas en las que se desempeñan. Al destacarlas, entregamos modelos a seguir a otras mujeres jóvenes interesadas en la ciencia y la tecnología. Este reconocimiento espera ser un aporte en lo que significa acortar la brecha de género en CTCI”, finalizó por su parte la directora del CRHIAM, Dra. Gladys Vidal.

El valor de la ciencia en la prevención frente a desastres socio-ambientales

Un total de 221 incendios forestales afectaron a la región del Biobío esta temporada, los cuales destruyeron 200 802 hectáreas, con una cifra total de 17 fallecidos. Ante esto, el Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación (CTCI) convocó a la primera sesión de la Mesa de Ciencia y Conocimiento frente a desastres socio-ambientales en el Palacio de La Moneda, con el fin de realzar el papel de la ciencia en la prevención.

El Centro de Recursos Hídricos para la Agricultura y la Minería -CRHIAM-, fue uno de los 15 centros de investigación y universidades que participó en la mesa, representado por la directora CRHIAM, Dra. Gladys Vidal. Así, contribuirá en encuentros futuros en la elaboración de un plan para reparar los daños ocasionados por desastres naturales y prevenir escenarios futuros devastadores, considerando lo ocurrido con los incendios del reciente verano.

Durante las últimas décadas, Chile ha invertido, desarrollado y consolidado capacidades en la formación de capital humano avanzado y centros de investigación dedicados a desastres y la multiplicidad de amenazas asociadas que afectan a las comunidades. Por ende, programas como becas o de financiamiento estatal para centros de investigación, han sido fundamentales en este fortalecimiento de capacidades.

La participación de CRHIAM en este primer encuentro se enmarca en la permanente contribución del centro a las políticas públicas, que quedó en evidencia tras el desastre socioambiental que se produjo a raíz



de los incendios en la región del Biobío. En ese sentido, la base científica también constituye un aporte clave en el proceso de planificación para la reconstrucción de las zonas afectadas y CRHIAM contribuirá en temáticas como, por ejemplo, una perspectiva integral y de anticipación para la seguridad hídrica.

La reunión contó con la presencia del presidente de la República, Gabriel Boric; la delegada Presidencial para la Reconstrucción, Paulina Saball; el ministro de Desarrollo Social, Giorgio Jackson; el ministro de Agricultura, Esteban Valenzuela; la subsecretaria de Economía, Javiera Petersen; el subsecretario de Medio Ambiente, Maximiliano Proaño; y la subsecretaria de Servicios Sociales, Francisca Perales.

Junto a ellos, estuvieron presentes la presidenta de la Academia Chilena de Ciencias, Cecilia Hidalgo; el rector de la Universidad de La Frontera, Eduardo Hebel Weiss; el rector de la Universidad de Concepción, Carlos Saavedra; además de las directoras y directores de los quince centros de investigación. Este trabajo vinculante y colaborativo busca situar a la ciencia y el conocimiento a disposición de la recuperación y reconstrucción de Chile, con el propósito de avanzar en condiciones de vida digna para las personas y disminuir brechas sociales y económicas que hoy quedan más en evidencia.

Un texto pionero en nuestro país: «Sistema de cosecha de aguas lluvia, manual educativo y de mantenimiento»

En el contexto de crisis hídrica que atraviesa nuestro país, urge buscar nuevas fuentes de agua que contribuyan a asegurar su suministro para los diferentes usos. Así es como CRHIAM aunó esfuerzos con el equipo del emprendimiento Cosecha Agua para elaborar un manual educativo y de mantenimiento para sistemas de cosechas de agua lluvia, el cual fue lanzado durante el Foro del Agua 2023, organizado por el Centro Fondap CRHIAM junto al Centro Eula-Chile.

Dicho trabajo inició hace meses cuando Leonardo Fernández, ex estudiante del diploma en Recursos Hídricos para el Desarrollo Sustentable de CRHIAM, junto a su equipo de la empresa Cosecha Agua, entregaron una primera versión del manual, que se realizó en conjunto.

Cosecha Agua es una empresa que se dedica a entregar seguridad a las personas, desde el punto de vista de la necesidad de agua. “Entregamos agua cuando falta en una casa o en un establecimiento educacional. Trabajamos a lo largo de todo el territorio, desde Licantén, en la primera escuela que se instaló en Chile con cosecha de agua lluvia, hasta Chaitén en el parque Pumalín en el sector El Amarillo. Cosecha Agua puede manifestarse como una nueva matriz hídrica y busca ser un aporte positivo a mejorar la calidad de vida de quienes no cuentan con agua suficiente o apta para sus labores diarias”, explicó Fernández, cofundador de la empresa y uno de los autores del manual.

La empresa agradeció al Seremi de Medio Ambiente, Óscar Reicher, por el trabajo pionero de la secretaria al incorporar esta ecotecnología en el programa PRELA, de recuperación de la Cuenca del Lago Lanalhue, en donde se ha trabajado en la instalación de cosecha de aguas lluvia y en la educación a través del programa Escuelas de Lluvia, dirigido a adultos y niños de manera inédita. “Nos sentimos con una responsabilidad importante, son pocas las organizaciones que creen en la cosecha de agua lluvia como una alternativa fiable”, añadió Fernández.



De igual manera agradeció a CRHIAM por la confianza depositada en la publicación del manual educativo y de mantenimiento. En ese sentido, “tiene por objeto entregar una herramienta para el buen uso de los sistemas de cosecha de agua Scal y pretende dar independencia y autonomía y debe ser operado de manera consciente y con conocimiento para poder obtener agua de calidad”, manifestó el cofundador de Cosecha Agua. El texto fue escrito por el equipo de la empresa: Janis Gómez, Sofía Fernández, Enrique Fernández y Leonardo Fernández, y contó con la revisión del comité editorial del centro de investigación CRHIAM.

Un texto que sin duda será de mucha utilidad para aquellas personas y localidades que requieren con urgencia contar con sistemas alternativos de provisión de agua.

Rodrigo Yepsen

¿En qué te desempeñas actualmente?

Soy Ingeniero Civil Metalúrgico y Doctor en Ingeniería Metalúrgica de la Universidad de Concepción. Mis áreas de interés incluyen el procesamiento de minerales, metalúrgica química y fisicoquímica. Actualmente me desempeño como Profesor Conferenciante de la Escuela de Ingeniería Civil de Minas de la Universidad de Talca. Mis labores incluyen el dictar asignaturas correspondientes a mi especialización profesional, realizar investigación en el área de la metalúrgica extractiva y participar de la gestión de la escuela de Ingeniería Civil de Minas.

¿En qué consistió tu paso por CRHIAM?

Mi paso por CRHIAM fue como estudiante de postgrado con la Beca para el Desarrollo de Tesis Doctoral del CRHIAM el 2017, titulada "Comportamiento de la enargita en la flotación utilizando agua de mar", dirigida

por el profesor Leopoldo Gutiérrez, docente del Departamento de Metalúrgica de la Universidad de Concepción e investigador principal CRHIAM. También fui Investigador postdoctoral en dos periodos. Primero en 2020 con la investigación "Evaluación de dispersantes en la flotación de minerales de cobre/molibdeno en agua de mar", patrocinada por el profesor Leopoldo Gutiérrez y co-patrocinada por el profesor Pedro G. Toledo, profesor titular del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Concepción e investigador principal CRHIAM. Luego en 2021 con el "Estudio de dispersantes en las propiedades reológicas de una pulpa conformada por una mena de Cu-Mo con muscovita y biotita y agua de mar a pH alcalino, y el efecto de dichos dispersantes en la viscosidad de un floculante del tipo poliacrilamida", patrocinada por el profesor Leopoldo Gutiérrez y co-patrocinada por el profesor Pedro G. Toledo. Además, participé del tercer y cuarto encuentro de estudiantes e investigadores del CRHIAM.

¿De qué manera CRHIAM contribuyó al área en la que te desempeñas actualmente?

De las muchas contribuciones realizadas por el CRHIAM a mi carrera profesional, y al cargo de académico en el cual me desempeño en la actualidad, puedo destacar el énfasis que pone CRHIAM en los desafíos asociados con la escasez del recurso hídrico que afecta a las distintas industrias productivas de nuestro país, entre ellas la agricultura y la minera, lo que me ha permitido adquirir conocimientos sólidos acerca de esta problemática y así transmitir a mis estudiantes una visión con consciencia respecto a la escasez hídrica, para que puedan orientar sus esfuerzos en resolver los desafíos que presenta la falta de agua para los procesos mineros.

Otra contribución importante, aportada por el CRHIAM, son las instancias de interacción con profesionales de diferentes áreas del saber, lo que permite conocer diversas perspectivas para la resolución de los problemas que vienen emparejados con la escasez del recurso hídrico. Finalmente, el estimular la profundización de mi investigación en la recuperación de agua en los procesos de concentración de minerales y el uso de recurso hídrico alternativo al agua fresca en minería, me permitió ampliar mis conocimientos respecto a este tema y así realizar enseñanza de alto nivel y afianzar líneas de investigación.



Paula Calderón Riquelme

¿En qué te desempeñas actualmente?

Soy Ingeniera Civil Agrícola de la Universidad de Concepción y, actualmente, me desempeño como gerente de la Unión Comunal de Comités de Agua Potable Rural de la Comuna de Salamanca (UC), en la Provincia de Choapa de la Región de Coquimbo. Antes me desarrollaba como profesional de programas en la Junta de Vigilancia del Río Choapa.

El objetivo de la UC es representar, organizar y gestionar apoyo para los sistemas de Agua Potable Rural de la comuna. Además de potenciar las demandas del sector y unir a los representantes que día a día trabajan por el bienestar de su comunidad. Representa 26 Comités de APR en la comuna de Salamanca, con Aprox. 6.500 arranques y 20.000 habitantes de las zonas rurales de la comuna.

La UC se encuentra ejecutando este año un proyecto de educación ambiental para escuelas rurales de la comuna, en torno a la Cultura del Agua, postulado a una iniciativa local para la ejecución de talleres para niños y niñas de séptimo y octavo básico, con apoyo del libro Agua, la asignatura pendiente, el cual fue diseñado e impreso por esta Unión Comunal y la Corporación Incluye de la Comuna de Salamanca con fondos del Gobierno Regional.

¿De qué manera el diploma contribuyó a tu desarrollo profesional?

El diploma me permitió conocer contenidos específicos que desconocía, como, por ejemplo, lo grave del impacto del cambio climático en torno a los refugiados climáticos en todo el mundo, la huella hídrica de cada sistema productivo y, a nivel individual, el estado y falta de institucionalidad de los humedales urbanos, contaminantes emergentes y su impacto en la naturaleza y en el consumo de agua potable y la salud pública, más aún cuando los discursos guardan relación con relevar la gestión y reutilización del agua residual en Comités de APR y recarga de acuíferos sin considerarlos o desconocerlos.

La institucionalidad técnica y política del Estado aún no tiene las herramientas para lograr una gestión a nivel de Cuencas desde una mirada social y a la vez científica, mucho de lo que revisamos en cada uno de los módulos me dejó con una sensación de todo lo que aún nos falta por hacer. Agradezco como siempre la mirada multidisciplinaria y crítica del equipo profesional académico de la UdeC y del CRHIAM, sobre todo de la profesora Gladys Vidal y del profesor José Luis Arumí, y de su valioso aporte desde la investigación como academia hacia posibles políticas públicas que este Estado tanto necesita. Un gusto ser parte de sus clases.

¿Qué es lo que más destacas de la formación recibida por investigadores del Centro y la interacción con profesionales de diversas áreas?

Principalmente la mirada crítica del estado de las cosas en torno al medio ambiente, el agua, la planificación territorial, la institucionalidad actual y políticas públicas, entre otras. La metodología de aprendizaje del diploma respecto a equipos de trabajo multidisciplinarios nos hacía desarrollar una rica discusión entre nosotros, cada uno/a desde sus áreas profesionales, de trabajo y experiencias.

Recomiendo de todas formas este espacio de formación. A veces el ejercer cargos por tanto tiempo en un rol u otro, nos hace olvidar lo macro y es necesario contemplar los territorios que habitamos, tanto sus comunidades como su gente. Por esto es de gran importancia el rol profesional que podemos aportar a nuestra sociedad desde nuestros espacios laborales y personales. Todas las temáticas vistas y revisadas en el diploma nos lo recuerdan y refuerzan nuestro aprendizaje.





www.crhiam.cl

