



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura

RETOS DE LA **GESTIÓN HÍDRICA** PARA LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS EN CHILE



© FAO

CAMBIO CLIMÁTICO Y ESCASEZ HÍDRICA

Las grandes cifras sitúan a Chile muy por encima del estándar mundial de disponibilidad de agua dulce. Con una escorrentía per cápita de 45 854 m³ en 2020, el país supera con creces la media global de 5 500 m³ (Banco Mundial, 2023). No obstante, esta disponibilidad hídrica presenta una marcada **disparidad territorial**: mientras que algunas regiones

cuentan con relativa abundancia de agua, otras sufren de escasez crónica. Tal heterogeneidad dificulta la implementación de políticas efectivas en todo el país, especialmente en sectores clave como la agricultura, el agua potable y el saneamiento.

En el último decenio, el **cambio climático** ha generado efectos notorios en Chile. Se ha observado aumento en la temperatura

media y alteración en los patrones de precipitación, reflejándose en disminución de la pluviometría, reducción en la acumulación de nieve e incremento en la frecuencia e intensidad de eventos extremos como sequías e inundaciones (MMA, 2017). Estos cambios están ocurriendo en **todo el territorio nacional**, lo cual pone en riesgo la seguridad hídrica tanto en zonas urbanas como rurales.

La **megasequía** que afecta al país desde 2010 (BCN, 2023; CR2, 2015) ha tenido un impacto significativo en la disponibilidad de agua, poniendo en peligro la seguridad alimentaria y los medios de vida de las comunidades rurales. Además de reunir siete de las nueve características de vulnerabilidad al cambio climático identificadas por la CMNUCC (MMA, 2016), Chile se encuentra en un alto nivel de estrés hídrico, ocupando el puesto 18 a nivel mundial y el primero en América Latina y el Caribe (IRM, 2023a). A mayo de 2023, 128 comunas se encuentran bajo decreto de **escasez hídrica** (DGA, 2023), lo cual afecta al 35,7 % de la población nacional.

USOS Y GOBERNANZA DEL AGUA

La demanda de agua dulce en Chile es elevada, siendo la **agricultura** el principal usuario, seguida por el sector sanitario y

la minería. Aunque no existe un registro único a nivel nacional, se estima que un **90,9 % de las extracciones de agua** se destina al sector agropecuario (FAO, 2020). Muchas cuencas hidrográficas se encuentran sobreexplotadas, y la escasez hídrica se encuentra en aumento no solo debido a factores climáticos, sino también al **incremento de la demanda y desigualdades en la distribución** del agua.

La gobernanza del agua en el país se caracteriza por una fragmentación institucional en la regulación y gestión hídrica, existiendo **43 actores institucionales diferentes** con participación en la materia (Banco Mundial, 2013). A pesar de su carácter estratégico, los recursos asignados al sector hídrico rondan el **1 % del presupuesto nacional** (Ley N.º 21.289 de 2020). La Dirección General de Obras Públicas y la Comisión Nacional de Riego administran el 87 % de este presupuesto, mientras que la Dirección General de Aguas maneja menos de un 5 % (CGR, 2022). Esta situación limita la capacidad de coordinación entre actores, resolución de conflictos de uso y protección ambiental (Bauer, 2015), dificultando la implementación de políticas hídricas integrales y efectivas.



En Chile existe un **mercado del agua** que favorece la gestión privada de los recursos hídricos, situación que plantea desafíos en términos de **equidad en el acceso**. El Estado ha otorgado gratuitamente Derechos de Aprovechamiento de Agua (DAA), concesiones de uso a perpetuidad susceptibles de transferencia entre actores privados (Vergara y Rivera, 2018). Sus titulares se organizan en diferentes entidades para administrar las obras de captación, conducción y distribución de aguas superficiales, siendo esta gestión más atomizada en el caso de las aguas subterráneas. Existe, por tanto, un **rol limitado del sector público** sobre la gestión hídrica.

EL PAPEL CENTRAL DE LOS SISTEMAS ALIMENTARIOS

La **demanda de agua** de los sistemas alimentarios está muy determinada por sus prácticas productivas. Por ejemplo, el cultivo de especies con requerimientos elevados, los métodos de riego ineficientes y la expansión desregulada de la superficie agrícola pueden conducir a la sobreexplotación de los recursos hídricos (Miranda, 2018), mientras que los métodos de labranza convencional pueden contribuir a la degradación del suelo y disminuir su capacidad de retención de agua (Busari et al., 2015). Sumado a lo anterior, el sector agropecuario fue

responsable de un 10,1 % de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del país en 2020 (IRM, 2023b), contribuyendo así también al cambio climático.

La **calidad del agua** también puede verse fuertemente afectada por ciertas prácticas de producción de alimentos. En concreto, el empleo de altas dosis de plaguicidas y fertilizantes sintéticos en sistemas de monocultivo, junto con el uso inapropiado de insumos veterinarios, pueden derivar en la contaminación de las fuentes de agua superficiales y subterráneas (Schleiffer y Speiser, 2022). Lo anterior resulta en riesgos tanto para la biodiversidad como para la salud humana (De Vries, 2021; Khatun et al., 2022; Rani et al., 2021).

Al mismo tiempo, el agua es uno de los factores más limitantes de la producción agropecuaria, por lo que los sistemas alimentarios son también **altamente sensibles** al cambio climático y la escasez hídrica. Esto representa una amenaza directa para la seguridad alimentaria y nutricional, especialmente en zonas rurales y comunidades vulnerables (ONU Chile, 2022). La adaptación de estos sistemas a la escasez hídrica, como también la mitigación del cambio climático en el sector agropecuario, son entonces cruciales para garantizar el desarrollo sostenible del país.





Desafíos y oportunidades para una mejor gestión del agua en los sistemas alimentarios

1.

PRODUCIR Y CONSUMIR CON MENOS AGUA: MIRANDO EL PREDIO, LA CUENCA Y EL PLANETA

Para hacer frente a la escasez hídrica, los sistemas alimentarios deben transitar hacia una gestión sostenible de los recursos naturales en la producción agropecuaria. La **agroecología** (FAO, 2018) y la **agricultura climáticamente inteligente** (FAO, 2021) promueven una serie de prácticas de manejo integral del suelo, el agua y los cultivos, con múltiples cobeneficios ambientales que permiten disminuir las **huellas de carbono e hídrica** de los sistemas productivos, contribuyendo así a

abordar simultáneamente los desafíos de mitigación y adaptación al cambio climático.

El sector agropecuario ha realizado importantes avances en incrementar la eficiencia hídrica a través de la tecnificación del riego, en parte gracias a los incentivos establecidos en la Ley N.º 18.450 de 1985. No obstante, resulta crucial asegurar que dicho incremento en productividad no devenga un incentivo a la expansión de la superficie regada y que más bien se traduzca en **ahorros reales de agua** (Van Opstal *et al.*, 2021), es decir, recursos hídricos disponibles para otros usos en la cuenca y seguridad de riego

para la superficie agrícola actual. También es necesario avanzar en mecanismos de contabilidad y comunicación de los **flujos de agua virtual** asociados con las exportaciones agropecuarias (Boelens y Vos, 2012; D'Odorico *et al.*, 2019), a fin de comprender mejor los efectos que pueden tener ciertas políticas sobre el consumo de recursos hídricos.

2.

MÁS Y MEJOR AGUA: MIRANDO MÁS ALLÁ DEL CANAL Y EL POZO

Asegurar un suministro en **cantidad y oportunidad adecuadas** implica necesariamente gestionar la disponibilidad de agua. Además de administrar racionalmente la infraestructura gris existente para la regulación de los flujos superficiales, así como promover una explotación sostenible de los acuíferos, se necesitan ajustes normativos para avanzar hacia un mayor aprovechamiento de **recursos hídricos no convencionales**, como son la captación de aguas atmosféricas —lluvia y niebla— y la reutilización de aguas residuales. Por el momento, la desalinización de aguas marinas solo resulta atractiva para sectores con la capacidad de absorber sus elevados costos de inversión y operación (Vicuña *et al.*, 2022). Asimismo, hace falta explorar mejor los beneficios y limitaciones de la **recarga artificial de acuíferos** (CNR, 2020) como método alternativo para el almacenamiento y la regulación.

Con respecto a lo anterior, una gestión adecuada de la disponibilidad hídrica debe también **optimizar la calidad del agua** —física, química y microbiológica— de acuerdo con sus diferentes usos, asignando los mayores estándares al suministro de agua potable y el saneamiento. La inversión en **Soluciones Basadas en la Naturaleza** (ONU-Agua, 2018) e infraestructura verde a escala de cuenca es una medida costo-efectiva que permite una gestión integral de la cantidad y calidad del agua. Los bosques nativos, turberas y otros ecosistemas contribuyen a la regulación del ciclo hidrológico y otros servicios ambientales, por lo cual resulta fundamental impulsar la colaboración público-privada para su restauración y gestión sostenible (Ozment *et al.*, 2021).

3.

GOBERNANZA Y TENENCIA: DOS CARAS DE UNA MISMA MONEDA

Durante los últimos años se han logrado importantes avances en el fortalecimiento del **marco de políticas públicas** para enfrentar la crisis climática e hídrica, como son la promulgación de la Ley Marco de Cambio Climático (Ley N.º 21.455 de 2022), la elaboración del Plan Nacional de Adaptación y sus correlatos sectoriales, además de variados instrumentos de escala subnacional en desarrollo, entre ellos los Planes de Acción Regionales y las Estrategias Hídricas Locales. Al evidente desafío de asegurar la **coherencia**

estratégica y operativa entre estos instrumentos, se suma el de fortalecer la **coordinación** entre organizaciones de usuarios y otros actores de las cuencas, así como el de encontrar fórmulas mixtas de **financiamiento** que permitan implementar soluciones de manera sostenible.

Por otro lado, la reciente reforma al **Código de Aguas** (Ley N.º 21.435 de 2022) introduce varias mejoras en cuanto a priorización de usos, protección de ecosistemas y acceso incluso para usuarios más vulnerables. Sin embargo, esta enfrenta algunos desafíos importantes en cuanto a su implementación. Por ejemplo, los usos prioritarios podrían entrar en tensión con los derechos de aprovechamiento vigentes, existiendo además incertidumbre sobre los efectos colaterales que podría tener la prescripción de los derechos por no uso. En este sentido, el pilotaje de los **Consejos de Cuenca** (MMA, 2023) en cada región del país abre un valioso espacio de experimentación y aprendizaje en torno a las interacciones entre gobernanza y tenencia del agua.

4.

INFORMACIÓN Y CONOCIMIENTO PARA LA TOMA DE DECISIONES

Aunque existen redes nacionales de observación meteorológica e hidrológica asociadas con diversos sistemas de

información hidroclimática, su alcance aún es limitado en términos de cobertura y densidad espacial, existiendo además vacíos significativos de información sobre calidad de aguas (Vega et al., 2018) y recursos hídricos subterráneos (McPhee, 2018) en muchas cuencas. Por otro lado, todavía hay brechas de **acceso oportuno, comprensión y utilización** de esta información en los procesos de toma de decisiones productivas, especialmente en la agricultura familiar campesina e indígena. Al mismo tiempo, se requiere una mayor integración entre los diferentes sistemas y su articulación con mecanismos de alerta temprana para mitigar los riesgos relacionados con eventos extremos.

Mientras que el **monitoreo del consumo** o de la huella hídrica aparece como una precondition para promover el ahorro de agua en los diferentes sectores, este se ve obstaculizado, entre otros factores, por la existencia de una demanda invisible asociada con la huella hídrica verde de la producción forestal y agropecuaria (Fundación Chile, 2018), además de las extracciones irregulares e ilegales. A este respecto y en miras a un monitoreo integrado del agua, resulta fundamental robustecer las capacidades de la **Dirección General de Aguas** en cuanto a sus competencias y recursos para fiscalizar, medir e investigar los recursos hídricos y sus diferentes usos en el país.

REFERENCIAS

- Banco Mundial.** 2013. *Chile: Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua*. Washington D.C., Banco Mundial. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://documents1.worldbank.org/curated/en/728921592935741966/pdf/Chile-Institutional-Framework-of-Water-Sector.pdf>
- Banco Mundial.** 2023. Renewable internal freshwater resources per capita (cubic meters)–Chile, World. En: *Banco Mundial*. Washington D.C. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://data.worldbank.org/indicator/ER.H2O.INTR.PC?end=2020&locations=CL-1W&start=2020&view=bar>
- Bauer, C.J.** 2015. Water conflicts and entrenched governance problems in Chile's market model. *Water Alternatives*, 8(2): 147-172.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN).** 2023. Sequía en Chile. En: *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Santiago. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://arcgiswebad.bcn.cl/portal/apps/MapJournal/index.html?appid=efba8ad0d3f34275b4d83eb4b1b07950>
- Boelens, R. y Vos, J.** 2012. The danger of naturalizing water policy concepts: Water productivity and efficiency discourses from field irrigation to virtual water trade. *Agricultural Water Management*, 108: 16-26.
- Busari, M.A., Kukal, S.S., Kaur, A., Bhatt, R. y Dulazi, A.A.** 2015. Conservation tillage impacts on soil, crop and the environment. *International Soil and Water Conservation Research*, 3: 119-129.
- Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia (CR2).** 2015. *La megasequía 2010-2015: Una lección para el futuro. Informe a la Nación*. Santiago, Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://www.cr2.cl/wp-content/uploads/2015/11/informe-megasequia-cr21.pdf>
- Chile.** Ley N.º 18.450 que Aprueba Normas para el Fomento de la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje, 1985.
- Chile.** Ley N.º 21.289 de Presupuestos del Sector Público Correspondiente al Año 2021, 2020.
- Chile.** Ley N.º 21.435 que Reforma el Código de Aguas, 2022.
- Chile.** Ley N.º 21.455 Marco de Cambio Climático, 2022. <https://www.climatewatchdata.org/sectors/agriculture?emissionType=205&emissionsCountry=CHL&filter=#-drivers-of-emissions>
- Comisión Nacional de Riego (CNR).** 2020. *Marco operativo para proyectos de recarga artificial en acuíferos. Informe final*. Santiago, Comisión Nacional de Riego. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://www.cnr.gob.cl/wp-content/uploads/2021/01/Informe-final.pdf>
- Contraloría General de la República (CGR).** 2022. *Gasto público en recursos hídricos 2021 y servicios que intervienen*. Santiago, Dirección General de Aguas. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://www.contraloria.cl/documentos/451102/10410078/infografia/89bbc436-9f7f-a154-1a92-1c5328892b8c>
- D'Odorico, P., Carr, J., Dalin, C., Dell'Angelo, J., Konar, M., Laio, F., Ridolfi, L. et al.** 2019. Global virtual water trade and the hydrological cycle: patterns, drivers, and socio-environmental impacts. *Environmental Research Letters*, 14: 053001.
- De Vries, W.** 2021. Impacts of nitrogen emissions on ecosystems and human health: A mini review. *Current Opinion in Environmental Science & Health*, 21: 100249.
- Dirección General de Aguas (DGA).** 2023. *Decretos declaración zona de escasez vigentes*. En: *Dirección General de Aguas*. Santiago. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/decretosZonasEscasez/Paginas/default.aspx>
- FAO.** 2018. *El trabajo de la FAO sobre agroecología: Una vía para el logro de los ODS*. Roma, FAO. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://www.fao.org/3/I9021ES/i9021es.pdf>
- FAO.** 2020. *AQUASTAT – Sistema mundial de información de la FAO sobre el agua en la agricultura*. En: FAO. Roma. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://www.fao.org/aquastat/es/>
- FAO.** 2021. *Climate-smart agriculture case studies 2021: Projects from around the world*. Roma, FAO. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <http://www.fao.org/3/cb5359en/cb5359en.pdf>
- Fundación Chile.** 2018. *Radiografía del agua: brecha y riesgo hídrico en Chile*. Santiago, Fundación Chile. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://fch.cl/wp-content/uploads/2019/05/radiografia-del-agua.pdf>
- Instituto de Recursos Mundiales (IRM).** 2023a. *Aqueduct Country Ranking*. En: *Instituto de Recursos Mundiales*. Washington D.C. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://www.wri.org/applications/aqueduct/country-rankings/>

- IRM.** 2023b. Agriculture Climate Change Data – Climate Watch. En: Instituto de Recursos Mundiales. Washington, D.C. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://www.climatewatchdata.org/sectors/agriculture?emissionsCountry=CHL#drivers-of-emissions>
- Khatun, J., Intekhab, A. y Dhak, D.** 2022. Effect of uncontrolled fertilization and heavy metal toxicity associated with arsenic (As), lead (Pb) and cadmium (Cd), and possible remediation. *Toxicology*, 477: 153274.
- McPhee, J.** 2018. Chapter 2: Hydrological Setting. En: Donoso, G. (ed.). *Water Policy in Chile*, págs. 13-23. Cham (Suiza), Springer International Publishing AG.
- Ministerio del Medio Ambiente (MMA).** 2016. *3a Comunicación Nacional de Chile ante la CMNUCC*. Santiago, Ministerio del Medio Ambiente. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/TCN-2016b1.pdf>
- MMA.** 2017. *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022*. Santiago, Ministerio del Medio Ambiente. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/06/PANCCv3-19-10-baja.pdf>
- MMA.** 2023. *Consejos de cuenca piloto*. En: *Transición Hídrica Justa – Ministerio del Medio Ambiente*. Santiago. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://agua.mma.gob.cl/consejos-de-cuenca-piloto/>
- Miranda, F.** 2018. *Erosión de suelos y crisis hídrica: Las sombras del modelo agroexportador del palto*. Santiago, Fundación Terram. [Consultado el 5 de julio de 2023]. https://www.terram.cl/descargar/naturaleza/agua/app_-_analisis_de_politicas_publicas/APP-70-Erosion-de-suelos-y-crisis-hidrica-las-sombras-del-modelo-agroexportador-de-palto.pdf
- ONU-Agua.** 2018. *Informe mundial de las Naciones Unidas sobre el desarrollo de los recursos hídricos 2018: Soluciones basadas en la naturaleza para la gestión del agua*. París, UNESCO. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000261494>
- ONU Chile.** 2022. *Sistemas alimentarios frente a la actual crisis climática: Desafíos y recomendaciones del Sistema de Naciones Unidas para Chile*. Santiago, ONU Chile. [Consultado el 5 de julio de 2023]. https://chile.un.org/sites/default/files/2022-12/sistemas%20alimentarios_OK.pdf
- Ozment, S., M. Gonzalez, A. Schumacher, E. Oliver, G. Morales, T. Gartner, M. Silva, G. Watson y A. Grünwaldt.** 2021. *Soluciones basadas en la naturaleza en América Latina y el Caribe: Situación regional y prioridades para el crecimiento*. Washington D.C., Banco Interamericano de Desarrollo e Instituto de Recursos Mundiales. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://publications.iadb.org/publications/spanish/viewer/Soluciones-basadas-en-la-naturaleza-en-America-Latina-y-el-Caribe-situacion-regional-y-prioridades-para-el-crecimiento.pdf>
- Rani, L., Thapa, K., Kanojia, N., Sharma, N., Singh, S., Grewal, A.S, Srivastav, A.L. y Kaushal, J.** 2021. An extensive review on the consequences of chemical pesticides on human health and environment. *Journal of Cleaner Production*, 283: 124657.
- Schleiffer, M. y Speiser, B.** 2022. Presence of pesticides in the environment, transition into organic food, and implications for quality assurance along the European organic food chain – A review. *Environmental Pollution*, 313: 120116.
- Van Opstal, J., Droogers, P., Kaune, A., Steduto, P. y Perry, C.** 2021. *Guidance on realizing real water savings with crop water productivity interventions*. FAO Water Reports 46. Wageningen (Países Bajos), FAO y FutureWater. [Consultado el 5 de julio de 2023]. <https://www.fao.org/3/cb3844en/cb3844en.pdf>
- Vega, A., Lizama, K. y Pastén, P.** 2018. Chapter 3: Water Quality: Trends and Challenges. En: Donoso, G. (ed.). *Water Policy in Chile*, págs. 25-51. Cham (Suiza), Springer International Publishing AG.
- Vergara, A. y Rivera, D.** 2018. Chapter 5: Legal and Institutional Framework of Water Resources. En: Donoso, G. (ed.). *Water Policy in Chile*, págs. 67-85. Cham (Suiza), Springer International Publishing AG.
- Vicuña, S., Daniele, L., Farias, L., González, H., Marquet, P., Palma-Behnke, R. Stehr et al.** 2022. *Desalinización: Oportunidades y desafíos para abordar la inseguridad hídrica en Chile*. Santiago, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. [Consultado el 5 de julio de 2023]. https://estudiosurbanos.uc.cl/wp-content/uploads/2022/12/2022_Com-Cambio-Climatico_Informe-Desalinizacion_vfinal_compressed.pdf

CONTACTO

Representación de la FAO en Chile

FAO-CHL@fao.org

<https://www.fao.org/chile/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

Santiago de Chile



Algunos derechos reservados. Este obra está bajo una licencia de [CC BY-NC-SA 3.0 IGO](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)

Cita requerida: FAO. 2023. *Retos de la gestión hídrica para los sistemas alimentarios en Chile*. Santiago de Chile. <https://doi.org/10.4060/cc7820es>