

# Estrategia de innovación para la región de Valparaíso basada en Políticas Orientadas por Misión: Análisis del SRI y diseño de una propuesta preliminar de política pública para la superación de la escasez hídrica a través de la innovación regional

Diego Cabello ✉

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

## INTRODUCCIÓN

El actual sistema económico de Chile, en paralelo a un crecimiento económico significativo, ha presentado diversas consecuencias económicas, sociales y ambientales (Katz, 2006). Esto se refleja en la región de Valparaíso, región con la mayor cantidad de conflictos socioambientales del país – 21 identificados por el INDH (2022) –, lo que implica mayor riesgo de sequías y olas de calor extremas (Masson-Delmotte et. al, 2021). Bajo este escenario, esta investigación determinó desafíos regionales urgentes y capacidades del Sistema Regional de Innovación (SRI) de la zona para diseñar una propuesta de Estrategia Regional de Innovación (ERI) con enfoque en Políticas Orientadas por Misión (POM) (Mazzucato et. al, 2018), con el fin de articular a los actores clave del SRI – academia, sector privado, sector público y sociedad civil – para superar los desafíos determinados.

En este contexto, las preguntas de investigación realizadas previamente al estudio fueron las siguientes:

1. ¿Cuáles son actualmente, las principales capacidades económicas y de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) de la región de Valparaíso que pueden contribuir a la superación de desafíos sociales, desde la dimensión de los datos regionales?
2. ¿Cuál es, desde la perspectiva de los actores claves del SRI, el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) más urgente para la región de Valparaíso, y los desafíos asociados a éste?
3. ¿Cómo operacionalizar el ODS más urgente para la región de Valparaíso, desde la dimensión de las Políticas Orientadas por Misión (POM), para orientar la Estrategia Regional de Innovación (ERI) de la región?

## MARCO TEÓRICO

Las Políticas Orientadas por Misión (POM) se definen como “políticas públicas sistémicas que se basan en conocimientos de avanzada para lo-

### Keywords:

Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI), Políticas Orientadas por Misión (POM), Sistema Regional de Innovación (SRI), Estrategia Regional de Innovación (ERI), Escasez hídrica.

grar objetivos específicos” (Mazzucato & Penna, 2018, pp. 6), las cuales “dirigen la actividad económica hacia el cumplimiento de una misión que va en una dirección socialmente deseable para lograr resultados públicamente aceptados” (Mazzucato (2013, 2016) & Vogel (2018) citado por Mazzucato et. al, 2018, pp.6). En este contexto, los ODS definidos por la ONU en la Agenda 2030 constituyen una referencia importante para definir desafíos sociales: de uno pueden resurgir una o más misiones que contribuyan significativamente a su logro. Las POM le dan un rol central a la demanda por naturaleza, proponiendo objetivos y misiones específicas e incentivando la creación de soluciones innovadoras para desafíos sociales (Mazzucato, 2017), mediante alternativas tales como políticas de contratación pública (Edler & Georghiou, 2007; Zahler et. al, 2022). Esto entrega protagonismo al sector público como actor clave que fomenta el proceso de innovación al moldear y crear tecnologías, sectores y mercados (Mazzucato & Penna, 2018), para cumplir la misión y orientar la colaboración público – privada (Mazzucato, 2017; Mazzucato et. al, 2018).

Para definir misiones, Mazzucato & Penna (2018) plantean cinco características principales:

- Ser audaces e inspiradoras, con amplia relevancia social.
- Proporcionar una dirección clara, ser medibles y tener una duración determinada.
- Ser ambiciosas, pero a la vez deben conducir a acciones de investigación e innovación realistas para incentivar a los actores a tomar riesgos moderados.
- Ser transversales, intersectoriales y permitir la innovación entre diversos actores.
- Conducir a múltiples soluciones desde la base para abordar los desafíos sociales a través de innovaciones tecnológicas y no tecnológicas.

Los casos de estudio sobre POM en Latinoamérica han abordado dos tipos de desafíos: desafíos tecnoeconómicos – tales como los clústeres estratégicos en la ciudad de Monterrey para la industria automotriz (Dutrénit et. al, 2021) y el caso chileno sobre tecnologías verdes para la minería (Mazzucato & Penna, 2018) – y aquellos desafíos que buscan abordar problemas sociales, tales como la Estrategia Nacional de Salud (ENS) de

México de 2012 (Dutrénit et. al, 2021). A grandes rasgos, las principales conclusiones obtenidas fueron la necesidad de diseñar estrategias nacionales que trasciendan una administración y fomenten las capacidades estatales necesarias para implementarlas correctamente, la importancia de diseñar POM enfocadas en retos sociales – involucrando a gobierno, sector privado y sociedad civil –, la relevancia de un rol de liderazgo del Estado y la necesidad de que el Estado construya y fortalezca la confianza, cooperación y coordinación entre los sectores público y privado, para invertir en diferentes proyectos orientados por misiones (Mazzucato & Penna, 2018).

## METODOLOGÍA

La metodología aplicada corresponde a un método mixto de carácter Transformativo Secuencial (Hernández Sampieri & Mendoza, 2018) de tres etapas: en primer lugar, se recopilaron datos cuantitativos sobre capacidades económicas y en CTI de la región de Valparaíso de fuentes nacionales y regionales actuales – siguiendo los lineamientos del Manual de Oslo (OCDE, 2018) – y se determinó el ODS más urgente de la zona en base a cuatro criterios específicos: Desafíos regionales más relevantes, Crisis Climática y de Biodiversidad, Ámbito Social y Economía de la Biodiversidad y de Desarrollo Sostenible, basadas en lineamientos del Informe Dasgupta (Dasgupta, 2021). Finalmente, se obtuvieron datos cuantitativos asociados al ODS seleccionado.

En segundo lugar, se recopiló información cualitativa primaria (experiencias, percepciones, etc.) de los actores clave del SRI local, en relación a la política de innovación local y su rol en la superación de los desafíos regionales, mediante una metodología basada, por una parte, en la Grounded Theory (Glaser & Strauss, 1967) y, por otro lado, la aproximación de medios-fines (MEC) a partir de entrevistas en profundidad de tipo soft laddering (Reynolds & Gutman, 1988). Por último, otro pilar relevante fue el uso de los datos cuantitativos como plataforma para diseñar un modelo de entrevistas en profundidad, privilegiando el uso de estudios empíricos previos (OCDE, 2018) y la descripción de experiencias personales, buscando vincular los desafíos locales levantados con las características de una política de innovación regional. La

información fue sistematizada en un Mapa de Consenso (Zaltman, 2004, pp.184), en el cual se seleccionaron solo aquellas relaciones directas entre categorías que estuviesen presentes en un 33% de las entrevistas realizadas (Christensen & Olson, 2002; Valette–Florence & Rapacchi, 1991). Posteriormente, se realizó una codificación axial y selectiva para establecer desafíos sociales asociados al ODS seleccionado, desde la perspectiva de los actores clave del SRI.

En esta etapa, se realizó un muestreo teórico (Glaser & Strauss, 1967), buscando lograr la saturación teórica (Flick, 2004). Como criterio de arranque, se entrevistó a personas de 15 o más años de edad que actualmente habitan en la región de Valparaíso, representantes de la academia, el sector privado, el sector público y la sociedad civil, que se involucren directamente con el ODS seleccionado, buscando replicar la experiencia de la ENS de México (Dutrénit et. al, 2021). La muestra se conformó finalmente de 9 individuos de las comunas de Viña del Mar, Con-Con y Quilpué, con un rango de edad que va desde los 22 hasta los 64 años y solo dos personas fueron mujeres, asumiendo los sesgos asociados. Respecto a la saturación deseada, no se logró debido a la amplitud de los criterios, al optar por trabajar sobre una muestra ampliada con bajos niveles de especificidad para privilegiar la diversidad por sobre la especificación.

Finalmente, se diseñaron cuatro misiones con legitimidad social (Mazzucato & Penna, 2018) asociadas al ODS seleccionado en una tercera etapa de diseño, buscando cumplir con las cinco características esenciales de una misión (Mazzucato & Penna, 2018). A partir de ello, se construyó una propuesta de ERI con enfoque en POM (Mazzucato & Penna, 2018; OCDE, 2018) compuesta por misiones, objetivos, proyectos asociados y métricas de desempeño.

## ANÁLISIS DE DATOS Y CONCLUSIONES

En primer lugar, en base al análisis de datos secundarios regionales sobre CTI, se detectaron cuatro capacidades regionales:

- **Aumento sostenido del conocimiento regional en diversas áreas**, reflejado en mayor número de publicaciones – aumento de 750 a 2700 aproximadamente, durante el periodo 2010 – 2020 (ver Figura 1) – y fondos adjudicados para financiar investigaciones – de \$9000 millones a \$23000 millones aproximadamente, durante el periodo 2010–2020 (Nodo CIV-VAL, 2021) –, especialmente en las Ciencias Naturales, Ingeniería y Ciencias de la Educación.

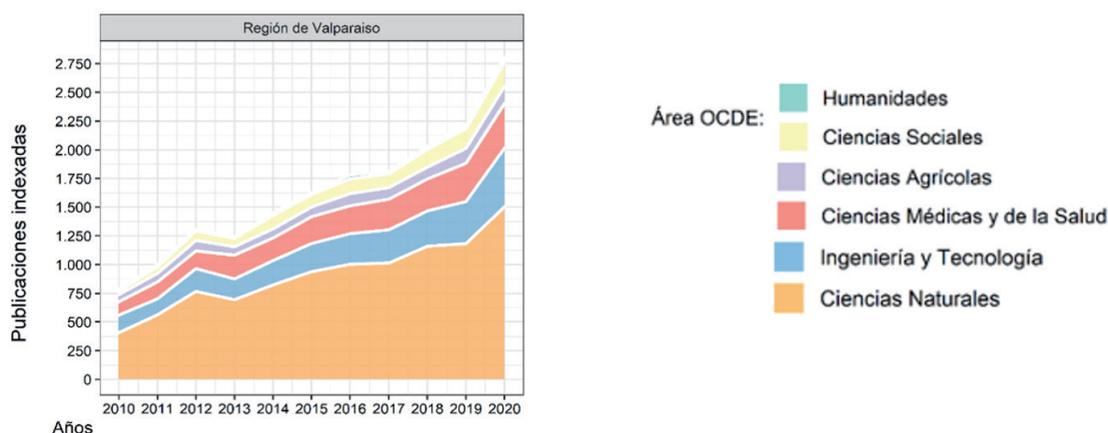


Figura 1. Evolución en la cantidad de publicaciones indexadas según investigación en áreas OCDE en la región de Valparaíso durante el periodo 2010 – 2020. Fuente: extraído de Nodo CIV-VAL (2021).

- **Número importante de investigadores con grado de doctor, especialmente en áreas de ingeniería, ciencias naturales y ciencias de la educación**, representando más del 90% de los investigadores, lo que significa altos niveles de especialización en las áreas (Seremi de CTCI Macrozona Centro, 2021).
- **Motivación y vocación de los investigadores de la región para aportar en el desarrollo social y económico del país** – 60,6% lo considera muy importante (Seremi de CTCI Macrozona Centro, 2021) –, con énfasis en superar desafíos medioambientales y de escasez hídrica a través de proyectos financiados, por ejemplo, por iniciativas CORFO. Por el contrario, se observa un bajo interés en aplicar dicho conocimiento a través de la Vinculación con el Medio – 61,5% de los investigadores de la región dedica entre 1-5 horas de la jornada laboral (Seremi de CTCI Macrozona Centro, 2021) –, visibilizando la baja cultura de colaboración y asociatividad señalado en la ERI (Gobierno Regional de Valparaíso, 2014), aumentando la fragmentación del SRI.
- **Región con alta concentración de espacios de investigación** – 13,8% de los espacios a nivel nacional en 2020 (Nodo CIV-VAL, 2021) – y alta oferta de carreras y postgrados en universidades y otros institutos de Educación Superior. Los datos muestran que, tanto la investigación primaria y secundaria de los investigadores locales es liderada por las Ciencias Naturales y la Ingeniería y Tecnología (Nodo CIV-VAL, 2021). Adicionalmente, se hace relevante reforzar la investigación en Ciencias de la Educación como elemento fundamental en POM regionales para la formación de personas en el largo plazo, con énfasis en la colaboración para resolver problemas regionales.

A continuación, se identificó el ODS 6 – Agua Limpia y Saneamiento – como el más urgente para la región. Lo anterior fue reforzado con datos de la Tabla 1, de los cuales se desprendió el respaldo ciudadano regional para priorizar esfuerzos de investigación en superar la escasez hídrica.

Tabla 1. Respuestas a la pregunta “¿En cuáles de los siguientes ámbitos específicos es prioritario el esfuerzo de investigación en el futuro, para los habitantes de la región de Valparaíso?”

| Esfuerzo de investigación   | Primera mención | Segunda mención |
|---|-----------------|-----------------|
| Soluciones a la contaminación por metales en sectores residenciales | 26,7%           | 13,3%           |
| Investigación asociada a movimientos sísmicos y tsunamis            | 11,0%           | 4,8%            |
| Fuentes de energía renovable  | 22,6%           | 12,0%           |
| Soluciones frente a la escasez de agua de regadío                   | 16,9%           | 21,0%           |
| Efectos de la contaminación del aire                                | 9,7%            | 17,7%           |
| Investigación en vacunas contra la gripe u otra epidemia            | 3,3%            | 4,7%            |
| Nuevas tecnologías y su efecto en la economía                       | 0,2%            | 1,6%            |
| Nuevas tecnologías para el proceso educativo                        | 7,8%            | 10,8%           |

Fuente: extraído de ANID (2019) citado por Nodo CIV – VAL (2021).

Posteriormente, se reconoce que existe un déficit hídrico a nivel regional (DGA (2017, 2018, 2019) citado por Crocco, 2021) que se produce, por una parte, debido a una menor oferta de agua producto del cambio climático – corroborado por los datos de precipitaciones, nieve

acumulada y caudales de los ríos Aconcagua y Ligua, los cuales tienden a la baja en el mediano y largo plazo (DGA, 2016, 2017, 2018, 2021) –, y una demanda que se ve presionada por el incremento de derechos de agua otorgados desde el año 1981. El ejemplo más claro es el río Acon-

cagua, cuyo caudal superficial total otorgado en derechos consuntivos sería mayor al caudal promedio anual, dando indicios de un exceso de demanda de agua y una regulación desactualizada que no considera los equilibrios y restricciones naturales en la entrega de derechos (DGA, 2016, 2017, 2021; Raggio & Herrera, 2020).

En segundo lugar, del Mapa de Consenso resultante, se puede afirmar que la política de innovación se asociaría a tres áreas principales: **la mejora y creación de soluciones hídras de origen regional**, ya sea proyectos y/o produc-

tos nuevos en el mercado, para ahorro y uso eficiente del agua, **el rol articulador del Estado para trabajar con todos los actores clave del sistema de innovación y aquellos involucrados con la escasez hídrica**, a partir de políticas de Estado a largo plazo e inversiones de gran envergadura, y **la concientización desde la educación y la comunicación efectiva para establecer un sentido de urgencia**. Las tres áreas contribuyen a superar la escasez hídrica y lograr mayor rentabilidad social, logrando una satisfacción a nivel colectivo a través del trabajo colaborativo (ver figura 2).

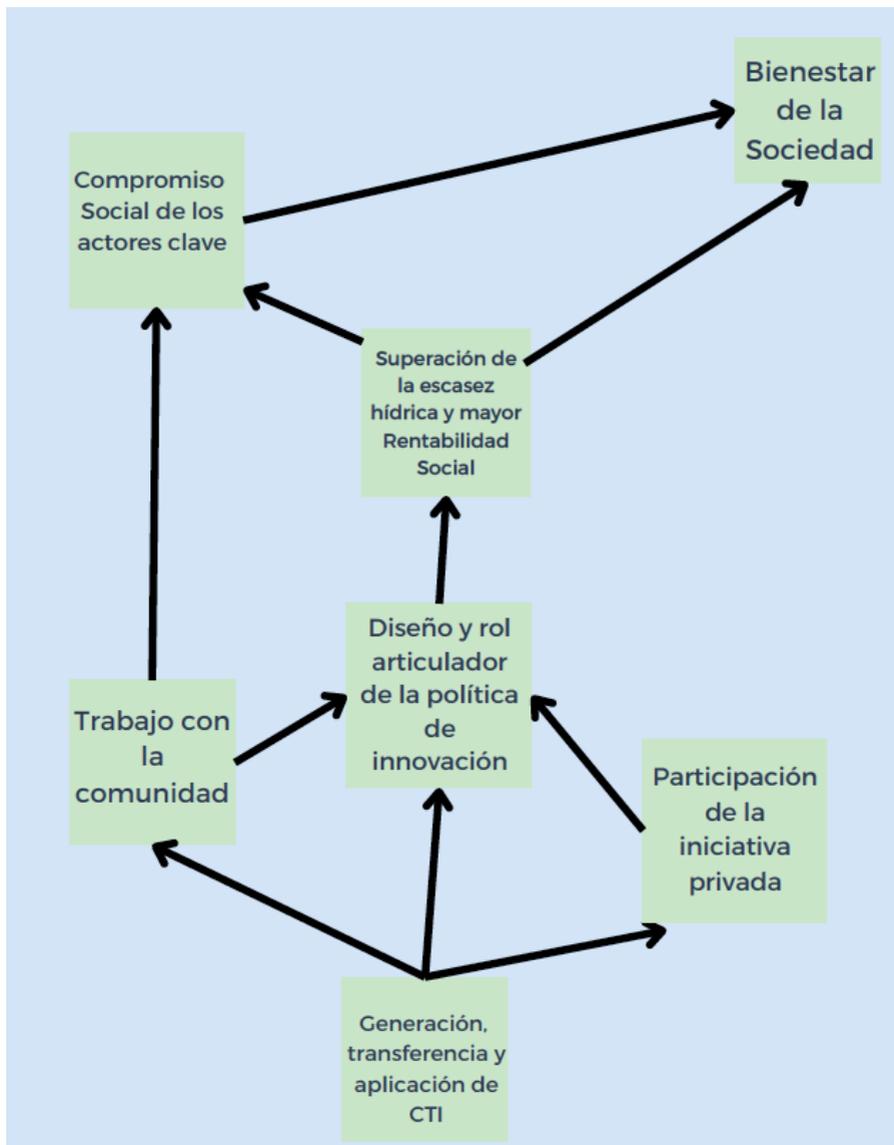


Figura 2. Esquema de Códigos Axiales. Fuente: Elaboración Propia.

Bajo esta perspectiva, los actores clave del SRI considerarían relevantes cuatro desafíos:

- **Abastecimiento equitativo y eficiente de agua potable para consumo y producción a todas las zonas de la región**, tanto urbanas como rurales.
- **Necesidad de impulsar Empaquetamiento Tecnológico con alta valoración de la investigación científica**, aumentando el número de patentes e impulsando nuevos productos y proyectos hídricos regionales escalables y factibles de realizar en el mediano y largo plazo, con impacto regional.
- **Crear sentido de urgencia compartido en la población de la región** a través de puentes de conexión con las comunidades y los pequeños empresarios de la zona.

- **Fortalecimiento del SRI a través de un rol articulador del Estado para la co-creación de valor** a través de la planificación y ejecución de múltiples soluciones, desde la cohesión y colaboración entre los actores clave.

A partir de lo anterior, se desprendieron cuatro misiones (ver figura 3) para orientar la propuesta de ERI con enfoque en POM, a las cuales les corresponde un plan de acción con métricas, objetivos, sectores de interés y proyectos asociados, como el que se presenta en la Figura 4, asociado a la Misión N°1 de la propuesta final. De esta manera, se buscó orientar los esfuerzos públicos y privados y aplicar las capacidades en CTI detectadas mediante visiones compartidas regionales, con el fin de desarrollar una política pública regional con enfoque territorial en el marco de una sociedad del conocimiento.



"Creación de un Sistema Sanitario Regional Urbano - Rural para abastecimiento equitativo de agua potable del 100% de la población urbana y rural y las industrias productivas para el año 2030"



"Escalar exitosamente un 25% de proyectos de alto riesgo de un Portafolio Regional que promueva el uso eficiente y abastecimiento de agua potable, para el año 2030".



"Establecimiento de un Centro de Empaquetamiento de Tecnologías con Base Científica para levantar al menos 30 proyectos de eficiencia en el uso del agua en el proceso productivo de pequeños empresarios y emprendedores, al menos uno por comuna de la región, durante el periodo 2023 - 2030".



"Establecer un Sistema Regional de Emprendimientos Sociales Autogestionados" que impulse, al menos, 100 soluciones autogestionadas a la escasez hídrica en la región de Valparaíso para el año 2030"

Figura 3. Misiones establecidas para propuesta de ERI con enfoque en POM para la región de Valparaíso.  
Fuente: Elaboración Propia.

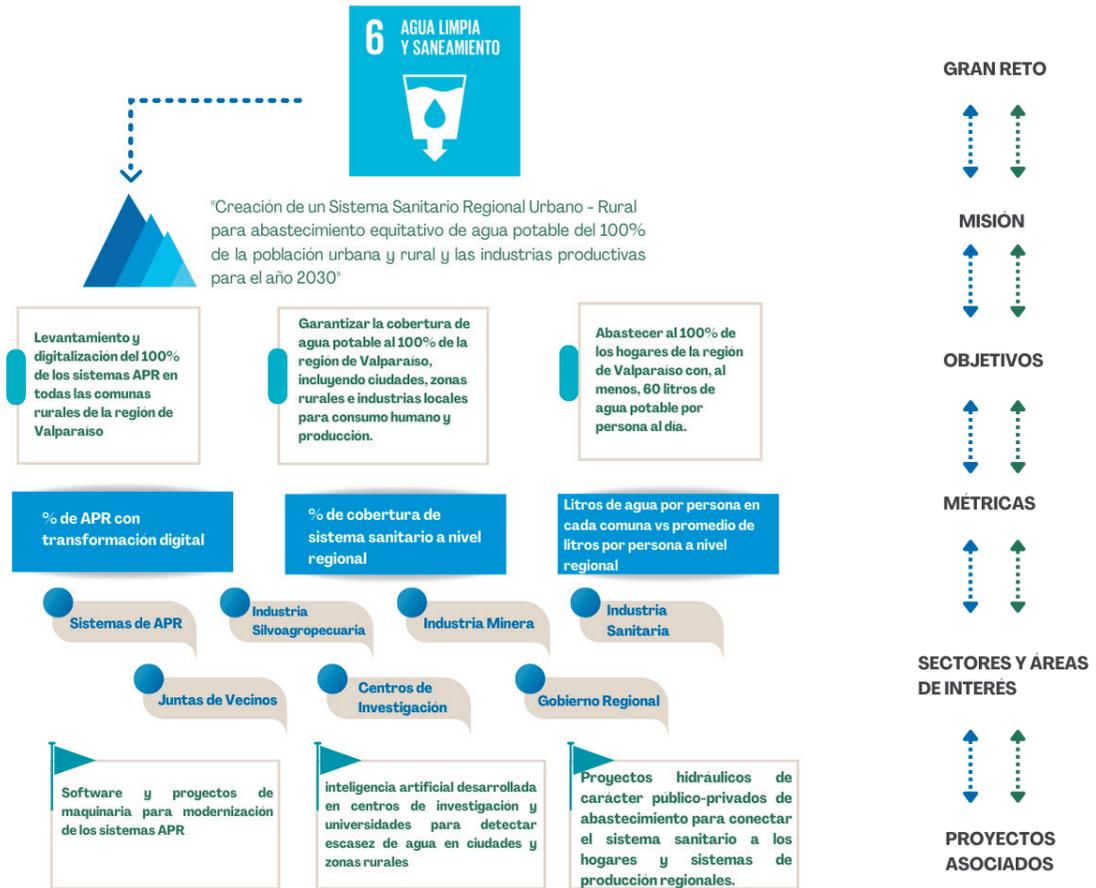


Figura 4. Plan de acción para Misión N°1. Fuente: Elaboración Propia.

## BIBLIOGRAFÍA

Christensen, G.L., Olson, J.C. (2002), *Mapping consumers' mental models with ZMET*. Psychology and Marketing, Vol.19 No.6, pp.477-502.

Crocco, J. J. (2021). *Megasequía: Diagnóstico, impactos y propuestas*. Centro de Estudios Públicos. [https://www.cepchile.cl/cep/site/docs/20210119/20210119125450/pder559\\_jjcrocco.pdf](https://www.cepchile.cl/cep/site/docs/20210119/20210119125450/pder559_jjcrocco.pdf)

Dasgupta, P. (2021). *Final Report - The Economics of Biodiversity: The Dasgupta Review*. <https://www.gov.uk/government/publications/final-report-the-economics-of-biodiversity-the-dasgupta-review>

Dirección General de Aguas. (2016). *Impacto Aplicación Caudal Ecológico Mínimo Retroactivo en cuencas de la IV, V y VI región*. <https://docplayer.es/89546029-Impacto-aplicacion-caudal-ecologico-minimo-retroactivo-en-cuencas-de-la-iv-v-y-vi-region.html>

Dirección General de Aguas. (2017). *Actualización del Balance Hídrico Nacional*. <https://snia.mop.gob.cl/sad/REH5796v1.pdf>

Dirección General de Aguas. (2018). *Aplicación de la metodología de actualización del Balance Hídrico Nacional en las cuencas de las Macrozonas Norte y Centro*. <https://snia.mop.gob.cl/sad/REH5850v4.pdf>

- Dirección General de Aguas. (2021). *Nuevas Normales Climáticas 1991-2020*. [https://dga.mop.gob.cl/dgadocumentos/Nuevas\\_Normales\\_Climaticas.pdf](https://dga.mop.gob.cl/dgadocumentos/Nuevas_Normales_Climaticas.pdf)
- Dutrénit, G., Natera, J. M., Vera-Cruz, A. O., Penna, C., & Radaelli, V. (2021). *Capacidades institucionales en políticas de innovación orientadas por misiones en México: Estudios de caso sobre elección, diseño y evaluación de las políticas*. Banco Interamericano del Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0003154>
- Edler, J., & Georghiou, L. (2007). Public procurement and innovation—Resurrecting the demand side. *Research Policy*, 36(7), 949–963. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.03.003>
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación Cualitativa* (1ª). Ediciones Morata.
- Gobierno Regional de Valparaíso & Consultora Alias Group. (2014). *Estrategia Regional de Innovación 2014-2020*. <https://ctci.minciencia.gob.cl/2018/04/11/estrategia-regional-de-innovacion-2014-2020-valparaiso-2015/>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (Sexta). Mc Graw Hill. <http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- Instituto Nacional de Derechos Humanos. (s. f.). *Conflictos medioambientales INDH*. Mapa de conflictos. Recuperado 21 de septiembre de 2022, de <https://mapaconFLICTOS.indh.cl/#/>
- Katz, J. (2006). Salmon Farming in Chile. *Technology, Adaptation, and Exports: How Some Developing Countries Got it Right*, 01, 193–223.
- Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Pirani, A., Connors, S. L., Péan, C., Berger, S., Caud, N., Chen, Y., Goldfarb, L., Gomis, M. I., Huang, M., Leitzell, K., Lonnoy, E., Matthews, J. B. R., Maycock, T. K., Waterfield, T., Yelekçi, Ö., Yu, R., & Zhou, B. (Eds.). (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009157896>
- Mazzucato, M. (2017). *Mission-Oriented Innovation Policy: Challenges and Opportunities*. UCL Institute for Innovation and Public Purpose. <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/publications/2017/sep/mission-oriented-innovation-policy-challenges-and-opportunities>
- Mazzucato, M., Kattel, R., Ryan-Collins, J., & Sharpe, S. (2018). *The economics of change: Policy and appraisal for missions, market shaping and public purpose*. UCL Institute for Innovation and Public Purpose. <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/public-purpose/publications/2018/jul/economics-change-policy-and-appraisal-missions-market-shaping-and-public>
- Mazzucato, M., & Penna, C. (2018). *La era de las misiones: ¿Cómo abordar los desafíos sociales mediante políticas de innovación orientadas por misiones en América Latina y el Caribe?* <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/La-era-de-las-misiones-Como-abordar-los-desafios-sociales-mediante-politicas-de-innovacion-orientadas-por-misiones-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf>
- Nodo CIV - VAL. (2021). *Aceleración del Impacto Territorial de la CTCi en la Macrozona Centro—Avance de Visualizaciones*.
- OCDE & Eurostat. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, 4th Edition*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Raggio, C., & Herrera, P. (2020). *La gestión del agua en la Región de Valparaíso: Más allá de la sequía y el cambio climático*. Centro de Investigación en Innovación, Desarrollo Económico y Políticas Sociales. <https://cidep.uv.cl/v1/attachments/article/19/DT3%20El%20Agua%20en%20la%20regio%C%81n%20de%20Valparai%CC%81so.pdf>
- Reynolds, T., & Gutman, J. (1988). Laddering Theory, method, analysis, and interpretation. *Journal of Advertising Research*, 28, 11–31.
- Seremi de CTCi Macrozona Centro. (2021). *Encuesta a Investigadores de la Macrozona Centro—Resultados*.

- Strauss, A., & Glaser, B. (1967). *The discovery of grounded theory: Strategies for qualitative research*. Aldine Transaction. [http://www.sxf.uevora.pt/wp-content/uploads/2013/03/Glaser\\_1967.pdf](http://www.sxf.uevora.pt/wp-content/uploads/2013/03/Glaser_1967.pdf)
- Valette-Florence, P., & Rapacchi, B. (1991). Improvements in means-end chain analysis: Using graph theory and correspondence analysis. *Journal of Advertising Research*, 31, 30–45.
- Zahler, A., Goya, D., & Caamaño, M. (2022). The primacy of demand and financial obstacles in hindering innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121199. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121199>
- Zaltman, G. (2004). *Cómo piensan los consumidores* (3ª). Urano.