

El Valor Económico del Agua: concepto y aplicaciones



Oscar Melo PhD
Centro de Derecho y Gestión de Aguas
Centro Interdisciplinario de Cambio Global
Pontificia Universidad Católica de Chile

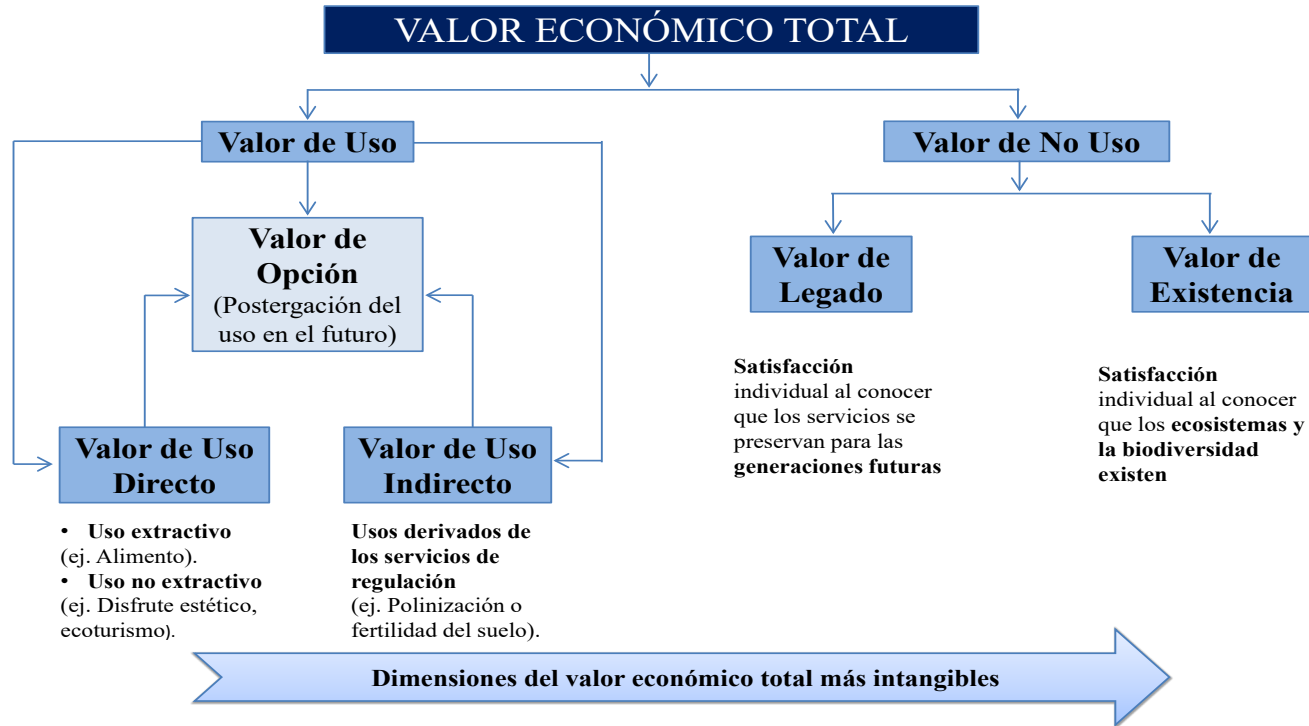
Paradigmas del valor de los recursos naturales

- Paradigma Antropocéntrico
 - ve a la naturaleza en función del hombre
 - los recursos son fuentes de servicios para satisfacer sus necesidades
 - aquí es donde aparece el concepto de desarrollo sostenible

- Paradigma Ecocéntrico
 - fundamenta su pensamiento en valores inherentes a la naturaleza
 - aquellos valores que le son propios y que no dependen de las percepciones o sensaciones humanas

¿Qué es el valor económico?

- Para un individuo es cuánto estamos dispuestos a (y somos capaces de) sacrificar por un bien o servicio
- Podemos agregar la valoración de muchas personas para obtener el valor que le da la sociedad



Fuente: Adaptado de Martín-López & González (2012: 59).

¿Para qué valorar?

- orientar decisiones de política
- transmitir incentivos adecuados (tarificar)
- compensar en caso de daños

¿Cómo medimos el valor?

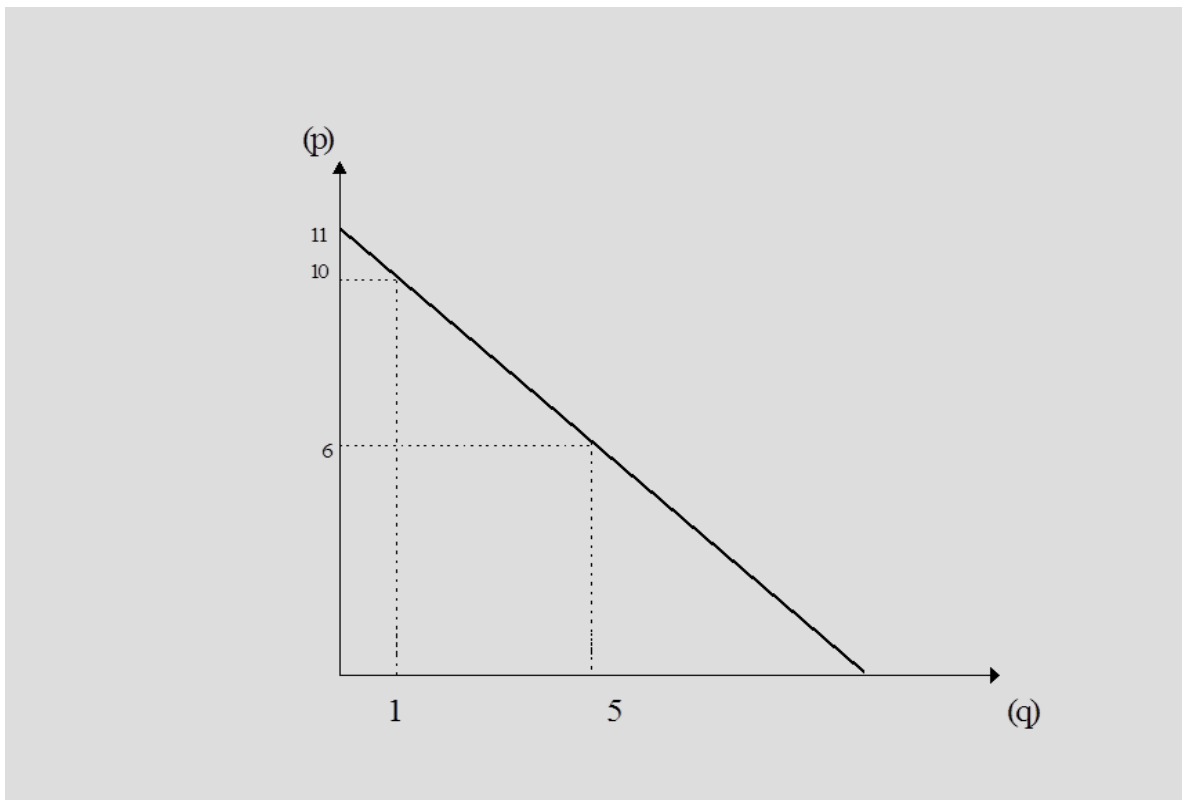
- La medición de valor generalmente se hace ante cambios en excedente del consumidor (y productor) o medidas similares (variación compensatoria o equivalente)
- Si existe información de mercado podemos estimar estos excedentes a partir de curvas de demanda y oferta
- Pero para muchos servicios asociados al agua no existen estos mercados

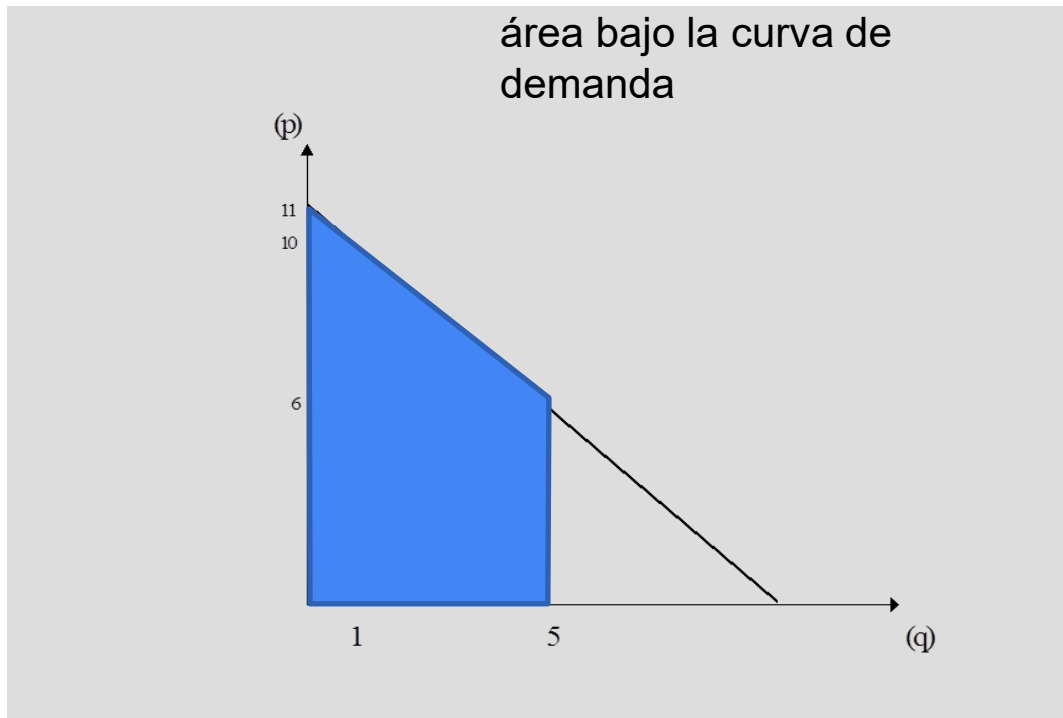
Valor Económico: cómo lo medimos



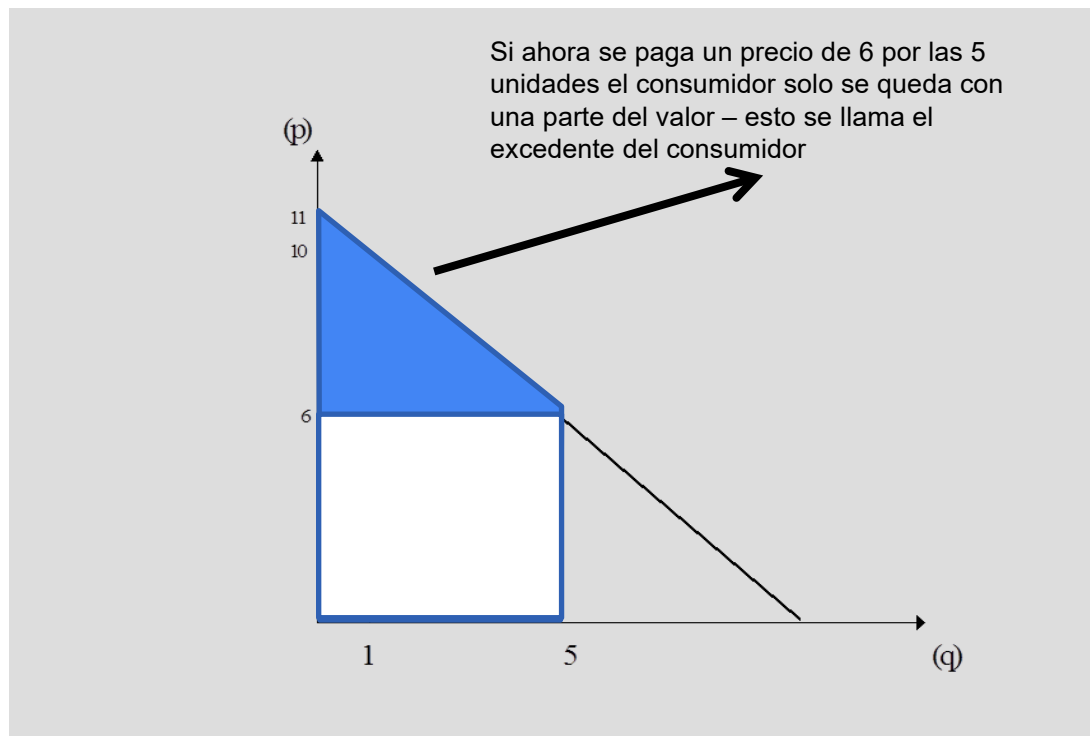
Función de demanda

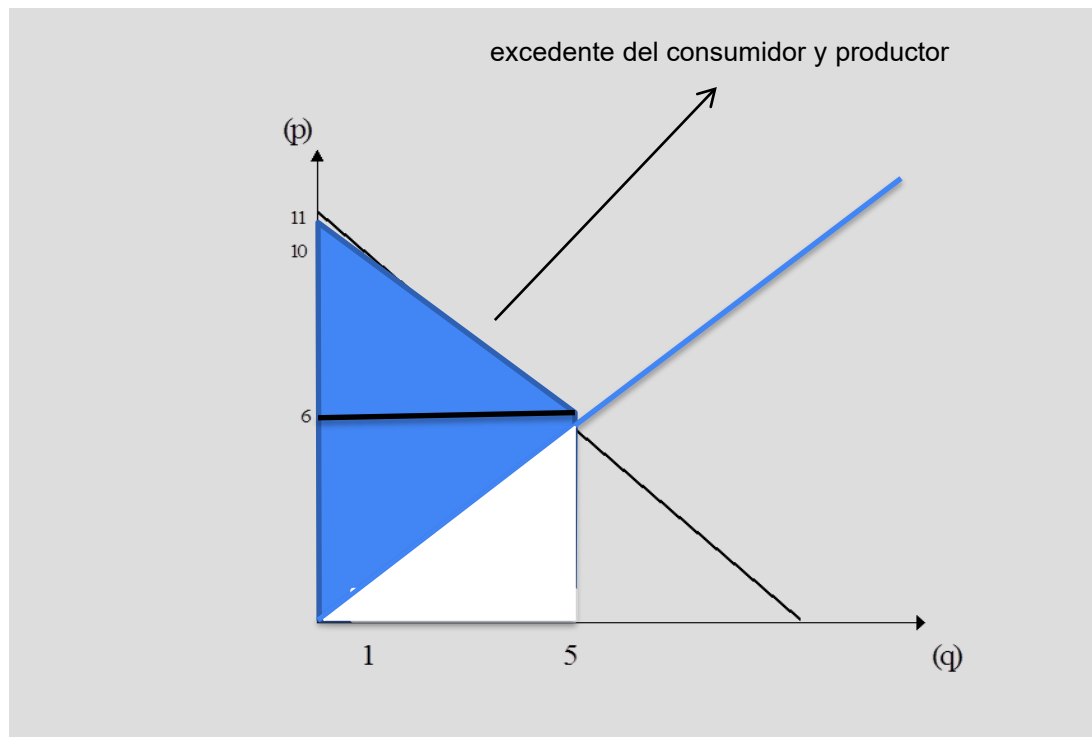
- Representa la máxima disposición a pagar por consumir una unidad adicional de un bien.





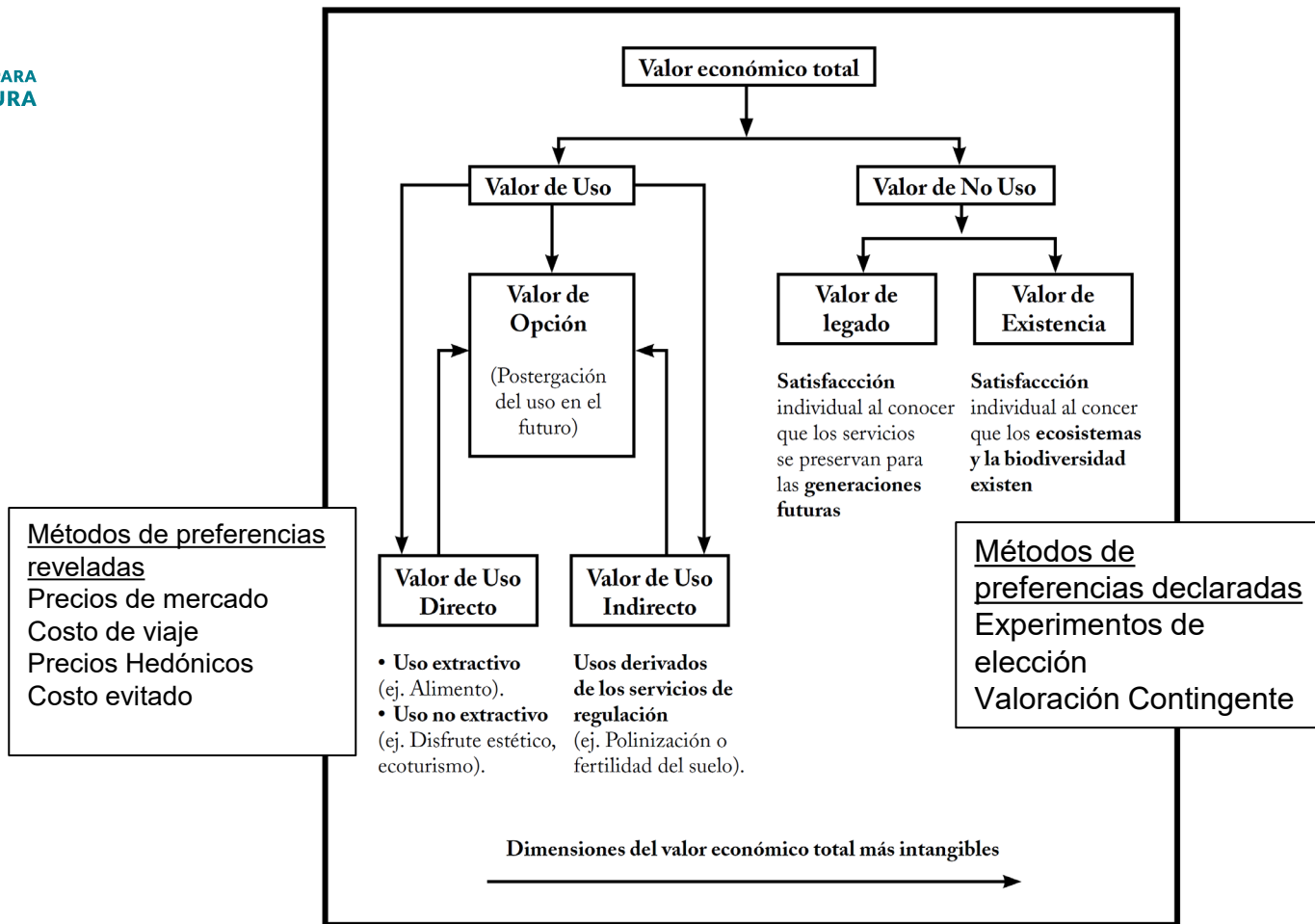
Valor Económico: cómo lo medimos





Valoración Económica de Recursos Naturales

- Cómo cuantificamos estas medidas de valor económico
- Si hubiera mercado se usan métodos a partir de la oferta y demanda del bien
- Existen distintos métodos para obtener la valoración de bienes que no tienen mercado
- Primero es necesario clasificar los tipos de valor



Fuente: Cerda y
Melo 2019

Figura 1. Tipologías de valor en el Valor Económico Total. Fuente: Adaptado de Martín-López *et al.* (2012a: 59).

video



El Valor del Agua

¿Por qué valorar el agua?

“Reconocer, medir e incorporar su valor en la toma de decisiones es fundamental para lograr un manejo sustentable y equitativo del recurso”.

¿Qué es el valor en este contexto?

- Valor de intercambio – Precio de mercado
- Utilidad – cuánto nos sirve
- Importancia – la apreciación o valor emocional, por ejemplo al mirar un paisaje con agua cristalina.

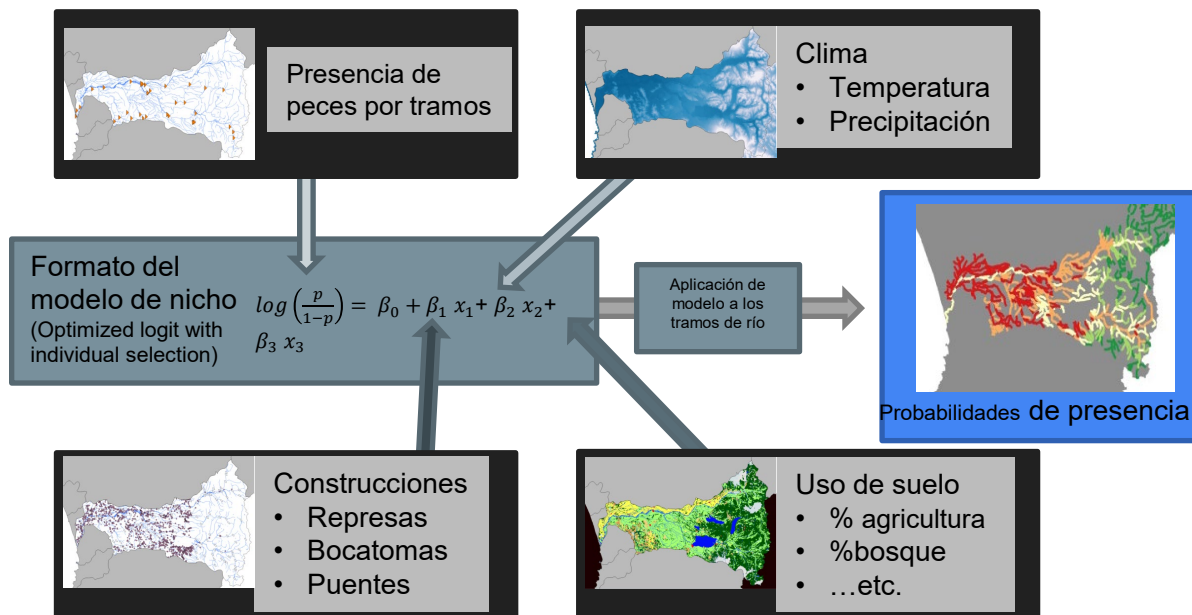
El Valor del Agua: UN WWDR 2021

Este reporte agrupa metodologías para la valoración de acuerdo a 5 perspectivas:

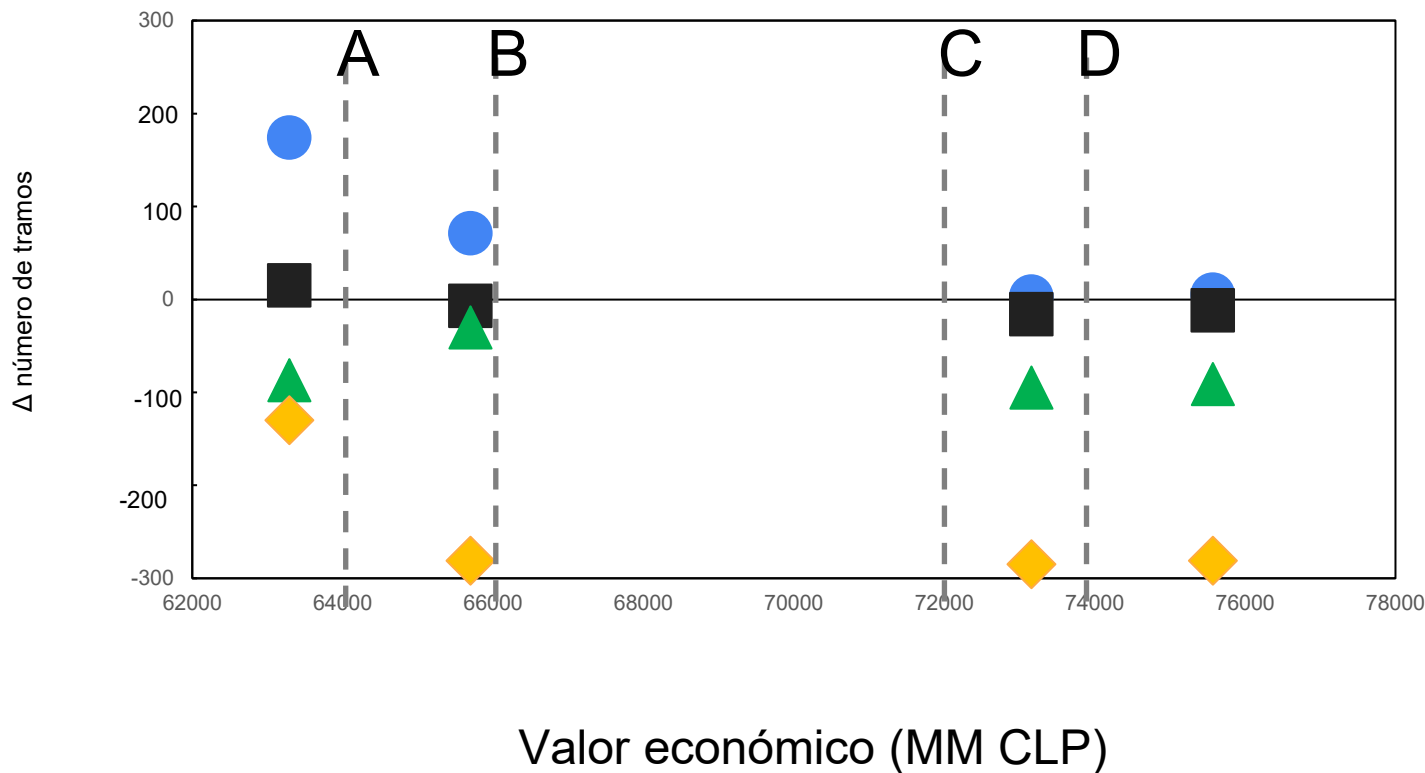
1. Fuentes de Agua: recursos in situ y ecosistemas
2. Infraestructura hídrica: almacenamiento, reuso, desalinización
3. Servicios sanitarios
4. Insumo productivo: agricultura, minería, industria, empleo
5. Valores socioculturales: recreacional, cultural, espiritual

1. Fuentes de Agua: recursos in situ y ecosistemas

Ejemplo Conservación de peces cuenca del río Toltén



Ejemplo de evaluación de escenarios



Escenarios

- A Suelos 2007, +CC, 0 hidro
- B Suelos 2007, +CC, 19 hidro
- C Suelos 2042, +CC, 0 hidro
- D Suelos 2042, +CC, 19 hidro

Especies

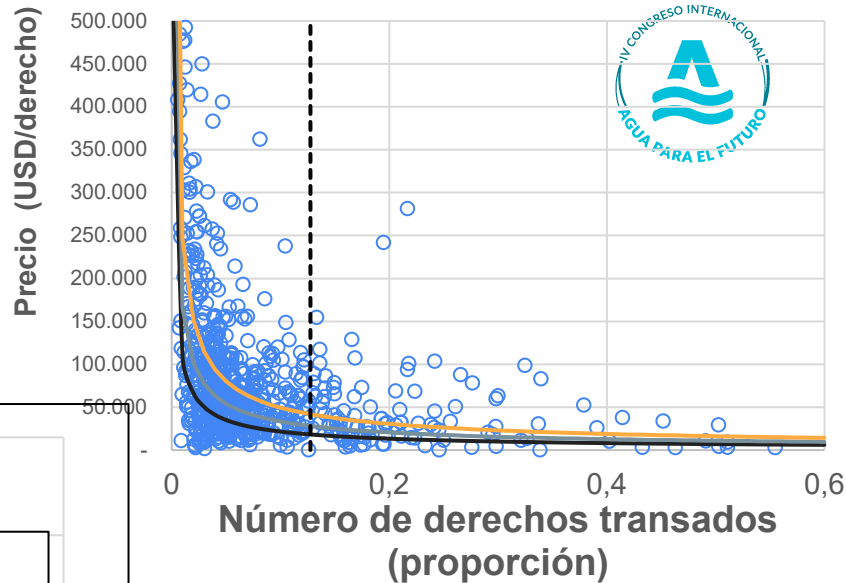
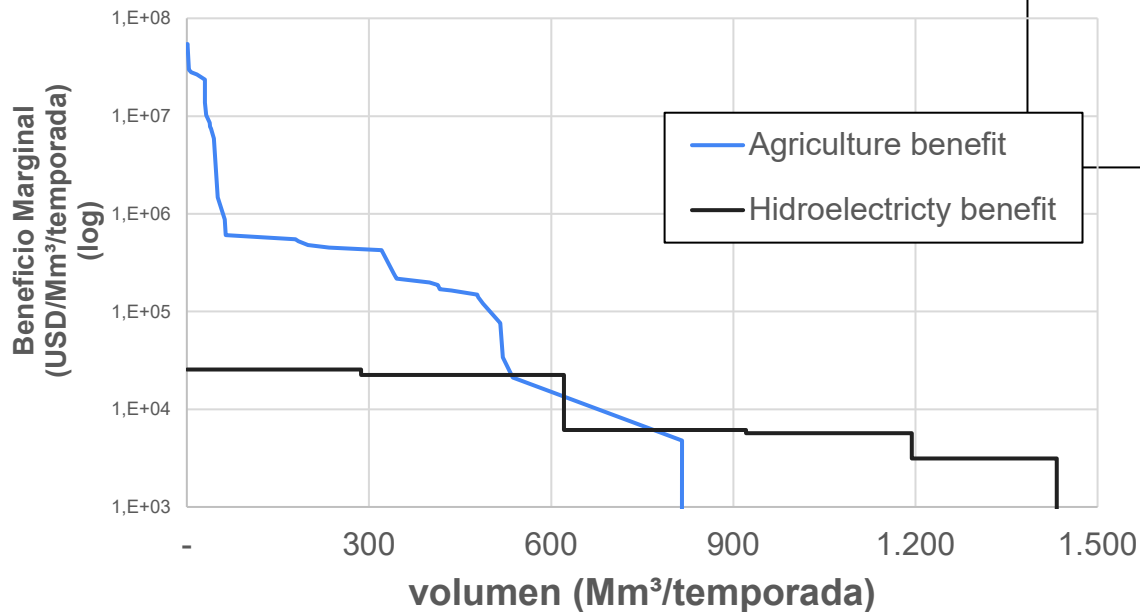
- Basilichthys microlepidotus
- Cheirodon galusdae
- ▲ Galaxias maculatus
- ◆ Oncorhynchus mykiss

2. Infraestructura hídrica: almacenamiento, reuso, desalinización

- Métodos que se basan en información de mercado e hidrología
- Usan métodos de programación matemática
- Se distingue en entre infraestructura gris y verde
- Se tiende a ignorar costos, centrar en beneficios a usuarios
- Evaluar riesgo de cambios en costos y beneficios

Ejemplo para el Maipo

Fuente: Ricalde et al. 2022



Número de derechos transados (proporción)

Journal of Environmental Management 302 (2022) 114035

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Environmental Management

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jenvman

Assessing tradeoffs in the design of climate change adaptation strategies for water utilities in Chile

Íñigo Ricalde^{a,*}, Sebastián Vicuña^{a,b}, Oscar Melo^{b,c}, James E. Tomlinson^d, Julien J. Harou^{d,e}, Greg Characklis^f

^a Department of Hydraulics and Environmental Engineering, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vicuña Mackenna, 4560, Maipú, Región Metropolitana, Santiago, Chile
^b Centro de Cambio Global, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vicuña Mackenna, 4560, Maipú, Región Metropolitana, Santiago, Chile
^c Departamento de Agronomía Económica, Pontificia Universidad Católica de Chile, Vicuña Mackenna, 4560, Maipú, Región Metropolitana, Santiago, Chile
^d School of Mechanical, Aerospace and Civil Engineering, The University of Manchester, Manchester M13 9PL, United Kingdom
^e Department of Civil, Environmental and Geomatics Engineering, University College London, Gower St, London, WC1E 6BT, United Kingdom
^f Department of Environmental Sciences & Engineering, University of North Carolina at Chapel Hill, Chapel Hill, NC, 27516, United States

ARTICLE INFO

Keywords:
Climate change adaptation
Drinking water systems
Water markets
Water optical constraints
Water resources planning

ABSTRACT

Climate change is a challenge to drinking water providers worldwide and to regulatory frameworks that consider long-term investment decisions. Coping with an unstable climate warrants adjustments in regulations and new investments. The investment required to maintain a selected service level needs to balance the potential for high regret stranded assets with the political and socioeconomic consequences of not meeting water demands. In recent years, the City of Santiago in Chile has seen drought events associated with climate change, which could worsen in the future. Chile's drinking water regulatory framework does not account for uncertainty in infrastructure design to cope with the potential impacts of such events. This work presents an adaptation option design process that considers multiple plausible climate change-impacted future scenarios, accommodating both

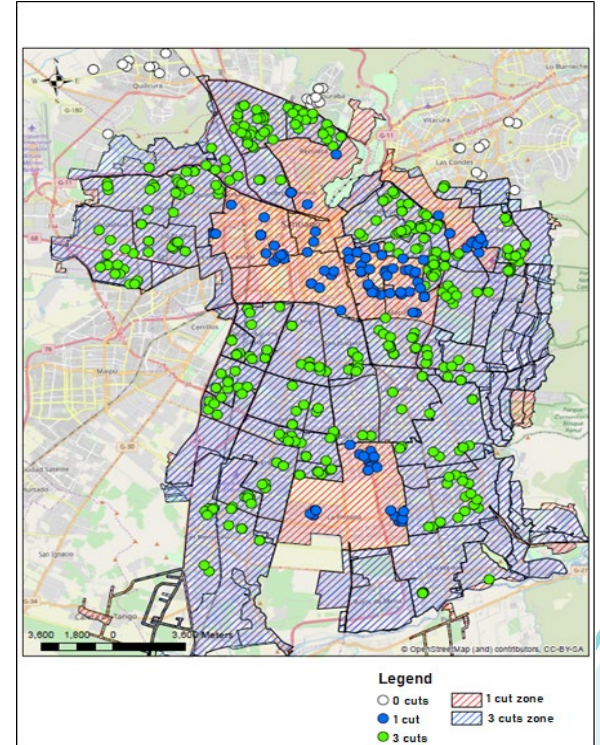
3. Servicios sanitarios

- Se basa en valorar daños por enfermedades y muertes evitadas
- Para evaluar conveniencia de subsidios y otra políticas de apoyo
- Calidad del servicio
- Amenazas a la provisión continua del servicio

Ejemplo de eventos de turbiedad en Stgo

Experimento de elección para valorar
continuidad de servicio en Santiago

- Contexto de eventos de alta turbiedad en el río Maipo
- Encuesta representativa de hogares del Gran Santiago
- Hogares expuestos a cortes anteriores



Fuente: Undurraga et al. 2020

Sample	Description zone	N ¹
A	three cuts zone	387
B	one or three cuts zone	509
C	one cut zone	122
D	all the zones	539



Article
Compensating Water Service Interruptions
to Implement a Safe-To-Fail Approach to Climate
Change Adaptation in Urban Water Supply

Rafael Undurraga ^{1,*}, Sebastián Vicuña ^{1,2,3} and Oscar Melo ^{1,4,5}

¹ Department of Hydraulic and Environmental Engineering, School of Engineering,

Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago 7820436, Chile, rvaunuraga@uc.cl

² Centro Interdisciplinario de Cambio Global, Pontificia Universidad Católica de Chile,

Santiago 7820436, Chile; omelo@uc.cl

³ Centro de Investigación para la Gestión Integrada del Riesgo de Desastres, ANID/Fondap/15110017,

Santiago 7820436, Chile

⁴ Department of Agricultural Economics, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago 7820436, Chile

⁵ Millennium Nucleus Center for the Socioeconomic Impact of Environmental Policies (CESIEP),

Santiago 7820436, Chile

* Correspondence: rvaunuraga@uc.cl

Received: 27 March 2020; Accepted: 6 May 2020; Published: 28 May 2020

Abstract: A city resilient to climate change is characterized by effectively responding to and recovering from the negative impacts of climate hazards. In the city of Santiago, Chile, extreme weather that can be associated with a nascent manifestation of climate change has caused high-turbidity events, repeatedly forcing the main water company to interrupt the supply of drinking water, affecting millions of people. This study proposes a transformative response to reduce harm from extreme events due to climate change. The traditional approach of increasing resilience through large infrastructure works can be complemented by one-off reductions in water use during emergencies, in exchange for economic compensation. This alternative seeks to transfer the individual responsibility of water companies to a collective one, where the community is an active agent that reduces damage in the face of extreme events resulting from climate change. In the assessment of this response, we used a choice experiment to estimate the minimum amount users are willing to accept in compensation for water service interruptions. The results show that willingness to accept compensation is significant (close to 0.6 USD/hour) and decreases when users have experienced additional unplanned interruptions. The aggregate cost of the compensation is lower than infrastructure investments required to avoid service interruptions under various future hypothetical hydroclimatic scenarios associated with climate change impacts. Therefore, compensation-based instruments for water service interruptions could be a more flexible and cost-effective alternative to infrastructure-based measures to cope with future climate hazards.

Keywords: climate change; adaptation; willingness to accept compensation; choice experiment; unplanned water interruptions; safe-to-fail

- Evaluamos la disposición a aceptar compensación en Santiago
- Usando en experimento de elección discreta
- Incluyendo atributos de:
 - número de cortes en próximos 3 años
 - Duración de cada corte
 - reducción en la cuenta de agua prox. 3 años

Attribute	Alternative A	Alternative B	Alternative C	Actual Situation
Number of cuts for the next three years	3 water cuts in 3 years	2 water cuts in 3 years	1 water cut in 3 years	1 water cut in 3 years
Duration of each cut	12 hours per cut (half day)	24 hours per cut (one day)	24 hours per cut (one day)	24 hours per cut (one day)
Monthly bill reduction for the next three years	\$5,7	\$2,9	\$0,0	\$0,0

1 I prefer Alternative A 2 I prefer Alternative B 3 I prefer Alternative C

Attributes	Unit	Levels		
Frequency	cuts in three years	2	3	4
Duration	hr/cut	12	24	36
Compensation LC	USD ¹ /month	2.9	5.7	8.6
Compensation HC	USD/month	4.3	8.6	12.9

¹ Approximate value of the dollar in June 2019 (1 USD= 700 CLP)

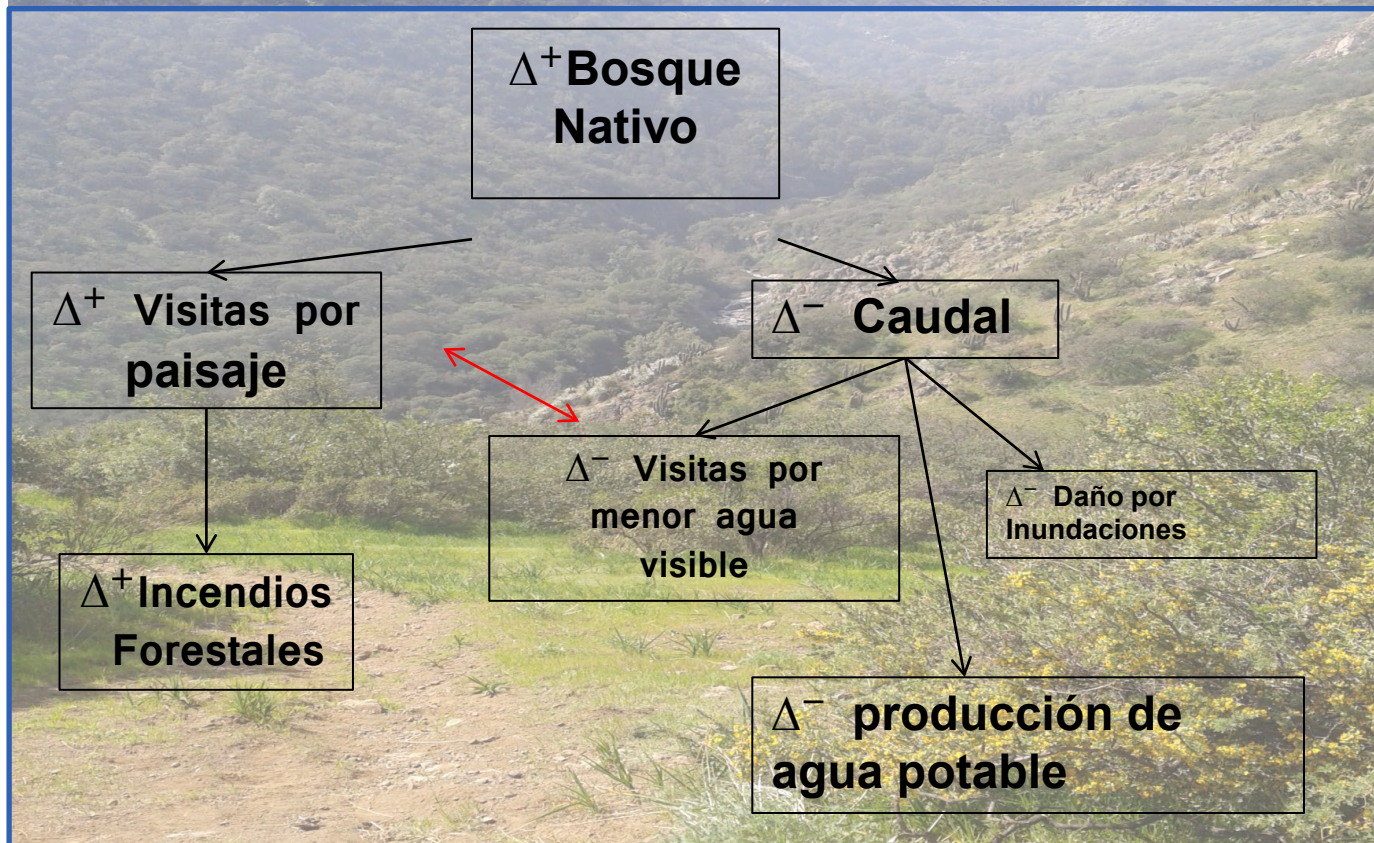
Sample	[USD/hr]	Variation ¹
A	\$0.49	0%
B	\$0.51	+4.4%
C	\$0.53	+8.9%
D	\$0.58	+19.3%

¹ Variation relative to sample A

4. Insumo productivo: agricultura, minería, industria, empleo

- La seguridad alimentaria y el agua: aumento precio de alimentos
- Incentivos a un uso mas eficiente
- Puede causar problemas ambientales
- Pero también afectarse por calidad de agua
- Cómo incorporar externalidades:
 - capital natural, riesgo financiero, ESG y certificaciones

Ejemplo Aguas de Ramón: sinergias y rivalidades



5. Valores socioculturales: recreacional, cultural, espiritual

- Incluye valores asociados a la fe, sistemas de valores de pueblos originarios, normas colectivas
- Métodos de valoración económica de bienes sin mercado
- Sensible a nivel de ingreso de la población
- Pero no es suficiente, usar otras metodologías para capturar valor no cuantificable

Calidad del Agua del Lago Villarrica

Para estimar beneficios de la norma secundaria/plan descontaminación

- Valoración Contingente
- Experimentos de elección
- Transferencia de beneficios: usar resultados de otros estudios similares



Para terminar

- Valorar el agua para apoyar decisiones
- Los mercados de aguas puede cumplir este rol para algunos de los valores
- Existen metodologías para medir amplios aspectos de los servicios del agua
- No todos los valores se pueden o deben cuantificar económicamente
- Procesos de toma de decisión deben contrastar los distintos valores

IV CONGRESO INTERNACIONAL
AGUA 
PARA EL FUTURO

¡Gracias!

“EDITAR Nombre de expositor/a”

IRRIGACIÓN
Agua que da vida



**MENDOZA
GOBIERNO**