

**¿Cómo puede la regulación
impulsar la innovación?
Regulación habilitadora para
la innovación en el sector
agua, saneamiento y
residuos sólidos de América
Latina y el Caribe**

Autores:

Alejandro Minatta

Marcello Basani

División de Agua y
Saneamiento

NOTA TÉCNICA N°
IDB-TN-2689

Abril 2023

¿Cómo puede la regulación impulsar la innovación? Regulación habilitadora para la innovación en el sector agua, saneamiento y residuos sólidos de América Latina y el Caribe

Autores:

Alejandro Minatta

Marcello Basani

Catalogación en la fuente proporcionada por la Biblioteca Felipe Herrera del Banco Interamericano de Desarrollo

Minatta, Alejandro

¿Cómo puede la regulación impulsar la innovación?: regulación habilitadora para la innovación en el sector agua, saneamiento y residuos sólidos de América Latina y el Caribe / Alejandro Minatta, Marcello Basani. p. cm. — (Nota técnica del BID ; 2689)

Incluye referencias bibliográficas

1. Water-supply-Technological innovations-Latin America. 2. Water-supply-Technological innovations-Caribbean Area. 3. Water utilities-Technological innovations-Latin America. 4. Water utilities- Technological innovations-Caribbean Area. 5. Sanitation-Technological innovations-Latin America. 6. Sanitation-Technological innovations-Caribbean Area. 7. Refuse and refuse disposal-Technological innovations-Latin America. 8. Refuse and refuse disposal-Technological innovations-Caribbean Area. I. Basani, Marcello. II. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Agua y Saneamiento. III. Título. IV. Serie. IDB-TN-2689

Palabras clave: Innovación, agua, saneamiento, residuos sólidos, regulación, mecanismos regulatorios, modelo de gestión del regulador.

JEL code: Q25, L95, O31, O33, H41, L50.

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2023 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



¿Cómo puede la regulación impulsar la innovación?

Regulación habilitadora para la innovación en el sector agua, saneamiento y residuos sólidos de América Latina y el Caribe

Autores:
Alejandro Minatta
Marcello Basani



¿Cómo puede la regulación impulsar la innovación?

Regulación habilitadora para la innovación en el sector agua, saneamiento y residuos sólidos de América Latina y el Caribe

Autores:
Alejandro Minatta
Marcello Basani

Abril de 2023

**Catalogación en la fuente proporcionada
por la Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo**

Palabras clave: Innovación, agua, saneamiento, residuos sólidos, regulación, mecanismos regulatorios, modelo de gestión del regulador

Códigos JEL: Q25, L95, O31, O33, H41, L50

<http://www.iadb.org>

Copyright 2023 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial_Sin ObrasDerivadas (CC-IGO3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo del BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre BID para cualquier distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC_IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.





CON LA COLABORACIÓN DE

FUENTE DE INNOVACIÓN

Los autores desean agradecer a las personas que revisaron y enriquecieron este documento, y en particular a Alejandro Jimenez, Oscar Pintos y Keisuke Sasaki.

Esta publicación se enmarca en Fuente de Innovación, una alianza promovida y cofinanciada por la División de Agua y Saneamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y BID Lab en coordinación con socios claves como el Gobierno de Suiza, a través de la Secretaría de Estado para Asuntos Económicos (SECO), la Fundación FEMSA, el Gobierno de Corea, a través de su Ministerio de Ambiente, y el Gobierno de Israel.



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Confederation

Federal Department of Economic Affairs,
Education and Research EAER
State Secretariat for Economic Affairs SECO



Fundación
FEMSA



Ministry of Economy and
Industry of Israel
Foreign Trade Administration



Ministry of Environment
Republic of Korea



Tabla de contenido

Introducción	7	
01	Abordaje conceptual de la regulación para promover la innovación	9
	1.1. Principales conceptos vinculados a la innovación	10
	1.2. Conceptos clave de la regulación para promover la innovación	12
02	Contexto regulatorio para innovar en el sector agua, saneamiento y residuos sólidos de América Latina y el Caribe	18
	2.1. Contexto internacional.....	19
	2.2. Contexto regional.....	21
03	Puesta en marcha de la regulación habilitadora de innovación sectorial	24
	3.1. Mecanismos regulatorios para impulsar la gestión de innovación del prestador de servicios de agua, saneamiento y residuos sólidos de América Latina y el Caribe	26
	3.2. Modelo de gestión del regulador para desarrollar de forma sistemática los mecanismos regulatorios que promueven la innovación en el sector agua, saneamiento y residuos sólidos de América Latina y el Caribe.....	43
	Anexos.....	64
	Referencias.....	71

Introducción

El fomento de la innovación en el sector agua, saneamiento y residuos sólidos (AyS) resulta esencial para, entre otros fines, contribuir a la consecución, efectiva, rápida y eficiente de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) relacionados con el agua (ODS 6) y los residuos sólidos (ODS 12). Sin embargo, en América Latina y el Caribe (ALC) el sector AyS enfrenta una serie de desafíos para poder innovar, los cuales se concentran en tres ámbitos:

- i) Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) sectorial.
- ii) Prestación del servicio de AyS.
- iii) Gobernanza sectorial, ámbito que abarca los órganos rectores de las políticas públicas y los órganos de regulación. El regulador del sector AyS debe cumplir un rol relevante, ya que, en el marco jurídico del ámbito de la gobernanza, es el más cercano a la realidad del contexto y a las actividades de los integrantes del sector AyS, y cuenta con la posibilidad de promover mecanismos habilitadores para incrementar la capacidad de innovar del prestador de los servicios de AyS.

Con la finalidad de contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas que residen en ALC y con el propósito de que la innovación en el sector permita encontrar soluciones para lograr el acceso universal a servicios de AyS de calidad, a un precio asequible, y de manera eficiente y sostenible a largo plazo, la División de Agua

y Saneamiento del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) cuenta con una hoja de ruta que incluye puntos cardinales. De este modo, ofrece orientación general y caminos para recorrer de forma concreta, realizando determinadas acciones. Uno de los puntos cardinales consiste en promover regulaciones impulsoras de la innovación del sector y, en dicha dirección, uno de los caminos de acción se dirige a desarrollar productos de conocimiento para facilitar la promoción e implementación de la innovación sectorial (Minatta y Basani, 2020).

El presente documento es, precisamente, un producto de conocimiento que aborda la regulación habilitadora para la innovación en el sector AyS en ALC, como un punto de partida de la temática. El objetivo de estas páginas es contribuir a sensibilizar, enriquecer o complementar el tratamiento de dicha regulación, procurando dar respuesta a cuatro preguntas: **i** ¿qué es la regulación para promover la innovación?, **ii** ¿cuál es el contexto regulatorio para innovar en el

sector AyS de ALC?, **iii** ¿qué hacer para establecer regulaciones relacionadas con el impulso de la innovación sectorial? y **iv** ¿cómo hacer para su puesta en acción de manera sostenible por parte del regulador?

El material está organizado en tres secciones. La **sección 1** expone los aspectos conceptuales generales de la innovación y de la regulación para innovar. La **sección 2** se enfoca en el entorno regulatorio para innovar en el sector AyS, tanto a nivel internacional como en ALC en particular. La **sección 3** aborda los aspectos prácticos, describiendo los mecanismos que el regulador puede utilizar para promover la gestión de innovación del prestador de servicios AyS, junto a un modelo de gestión reguladora sugerido para llevar adelante acciones catalizadoras de la innovación sectorial de manera sistemática. Dicha sección concluye con unas breves consideraciones finales.



01

Concepto de regulación para innovar

01

Abordaje conceptual de la regulación para promover la innovación

En esta primera sección se procura dar respuesta a la siguiente pregunta: **¿qué es la regulación para promover la innovación?** A tales efectos, se comparten los principales conceptos vinculados a la innovación y la regulación, y se explica su interrelación para promover dicha innovación.

1.1 Principales conceptos vinculados a la innovación

En este apartado se destaca el protagonismo de la innovación en la sociedad, y se presenta su definición y su conceptualización.

Protagonismo de la innovación. Si bien la innovación siempre ha estado presente en la sociedad, la realidad de estas últimas dos décadas está marcada por la vertiginosa velocidad con que se han producido numerosos cambios y desafíos en la vida de las personas a nivel global. En dicho contexto, la innovación ha

aumentado su protagonismo y se espera que acelere el ritmo de su evolución en los próximos años (Diamandis y Kotler, 2020).

Evolución de la definición de innovación. La definición de innovación ha ido variando a lo largo del tiempo. La literatura especializada contiene múltiples acepciones, las cuales se han ido adaptando de acuerdo con el contexto, las prioridades, las características internas y el grado de tolerancia al riesgo de la entidad que gestione la innovación. Así, se puede hablar de innovación incremental o disruptiva; central, adyacente y transformacional; innovación tecnológica; innovación social o inclusiva; innovación pública, e innovación verde, entre otras definiciones (Minatta y Basani, 2020).

Concepto práctico de innovación. Desde un enfoque eminentemente práctico, la innovación se entiende como sinónimo de nuevo valor. Por una parte, se asocia a todo aquello de carácter novedoso, que no se hallaba de forma previa en la organización que lo impulsa, en el territorio donde se promueve o a nivel internacional. Por otra parte, el concepto de innovación está fundamentalmente vinculado con la creación de una propuesta y el suministro de un beneficio para la satisfacción del cliente o usuario final (Minatta, Basani y Shaki, 2022).

Concepto de ecosistema de innovación. Un ecosistema de innovación es un conjunto evolutivo de entidades, recursos (tangibles e intangibles, tecnológicos y no tecnológicos), productos y servicios, actividades y modelos de relación, que pueden influir en el desempeño innovador de un actor o una población de actores, habilitando (promoviendo, impulsando o facilitando) o inhibiendo (obstaculizando, retrasando o dificultando) dicho desempeño. Entre las entidades que forman parte del ecosistema de innovación cabe mencionar

organismos gubernamentales, proveedores de bienes y servicios innovadores, universidades, *hubs* de innovación, incubadoras y aceleradoras, emprendimientos, inversionistas y beneficiarios. En otras palabras, se trata de una comunidad de actores, dinámica y coevolutiva, que gestiona la creación de valor y captura nuevo valor a través de la colaboración (Minatta y Basani, 2022).

1.2 Conceptos clave de la regulación para promover la innovación

En el presente apartado se despliegan, entre otros temas, el concepto y la importancia de la regulación, los tipos de regulación que existen, sus mecanismos para innovar, y los factores contextuales que influyen en dicha regulación. Finalmente, se presentan las características de la regulación y sus principios para promover la innovación.

Concepto e importancia de la regulación. Como punto de partida, el término regulación hace referencia al mecanismo por el cual los gobiernos establecen requisitos para las actividades que llevan adelante las organizaciones del país, las cuales incluyen individuos particulares, el sector público, las organizaciones de la sociedad civil y las empresas, con la finalidad de que puedan ofrecer mejores resultados para la economía, la sociedad y el medio ambiente (por ejemplo, salvaguardar la privacidad de los ciudadanos o proteger la vida silvestre de la contaminación). El término regulador se refiere a la autoridad especialmente designada para desarrollar o administrar la regulación. Por su parte, el marco regulatorio abarca todas las leyes, las órdenes formales e informales, las reglas subordinadas, las normas y los trámites administrativos emitidos por el regulador, a quien los gobiernos le extienden poderes regulatorios delegados o, en su defecto, el régimen consiste en la autorregulación en las entidades del país (OCDE, 2018a). Cabe señalar que existe una clara relación entre el desempeño económico y social de un país y la calidad de su marco regulatorio (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019).

Desafíos regulatorios. La naturaleza de los desafíos regulatorios puede estar vinculada a fallas de mercado, de regulación, institucionales, de gestión de riesgos (OMS, 2016), o ligada a cuestiones externas a la institución reguladora (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019). Frente a ello, la tarea del regulador no es fácil, ya que este cuenta con un conjunto limitado de instrumentos, por ejemplo, herramientas

que le permiten incidir sobre los precios, estándares de calidad, sanciones, requisitos de inversión y subsidios, para alcanzar muchos objetivos al mismo tiempo (Cavallo, Powell y Serebrisky, 2020). A ello se le debe sumar una dificultad extra a la que se enfrentan los reguladores, originada por la asimetría de información con respecto a los regulados (Cabrera, 2019).

Relación entre regulación e innovación. La relación entre regulación e innovación se basa en el concepto de causalidad. De hecho, la regulación se ha utilizado con, entre otros fines, el propósito de estimular a las organizaciones de la sociedad (como las que producen bienes o brindan servicios) para que procuren innovar (OCDE, 2022), ya que los efectos positivos de la innovación pueden provenir de la regulación, si bien esta última no es el único medio capaz de contribuir a desencadenar la innovación (Peter et al., 2013). Diversos estudios han identificado una serie de mecanismos para dar cuenta la relación mencionada. Para profundizar en ello, seguidamente se presentan los dos tipos de regulación existentes aquí considerados, sus mecanismos y las características de la regulación que impactan en la innovación (Gobierno del Reino Unido, 2020).

Tipos de regulación. Básicamente, existen dos clases de regulación: económica y social. Los mecanismos a los que recurre cada una de ellas se describen a continuación:

- i Regulación económica.** Entre los mecanismos utilizados en este caso, se destacan los dirigidos a controlar el abuso de posición dominante y los antimonopolio; las normas de entrada al mercado; la regulación de fusiones y adquisiciones; la regulación de precios; la regulación de monopolios naturales y empresas públicas, etc.
- ii Regulación social.** En cuanto a la regulación de carácter social, los mecanismos considerados son, entre otros, la regulación del mercado laboral; las leyes concursales; las leyes de propiedad intelectual; la regulación de la calidad y la seguridad del producto; la regulación ambiental; las normas relacionadas con la seguridad y la salud del trabajador; la protección de datos, etc.

Mecanismos que inciden en la innovación. Si bien algunos de los mecanismos descritos previamente son específicos de regulaciones particulares, otros pueden aplicarse a todas las regulaciones. A los efectos de considerar cómo la regulación afecta la innovación, se identifican cinco categorías de mecanismos:

- i Costos de cumplimiento.** Los mecanismos de costos de cumplimiento surgen a raíz de cualquier requisito que una organización deba cumplir como resultado de sus actividades de innovación y generan un impacto directo en los resultados de su gestión.
- ii Incentivos.** Los mecanismos de incentivos se refieren a las formas en que los cambios regulatorios afectan el modo en que las organizaciones evalúan los costos y beneficios de sus actividades de innovación futuras, lo cual impacta también de manera directa en los resultados de su gestión.
- iii Condiciones de mercado.** Este mecanismo se refiere a las formas en que la regulación afecta el entorno de mercado en el que se encuentra la organización, sin que tenga una influencia directa en ella. Esto incluye, por ejemplo, el nivel de competencia en el mercado, la demanda del consumidor, el capital físico, humano o financiero disponible en el mercado, o el flujo de información y de conocimientos entre organizaciones utilizado para innovar.
- iv Capacidad.** El mecanismo de capacidad atañe a las formas en que las condiciones del mercado o la regulación modifican el capital financiero; por ejemplo, la capacidad de utilizar patentes como garantía para préstamos o la capacidad de los recursos humanos, como la experiencia o la motivación del personal, que las organizaciones tienen a su disposición para la innovación.
- v Información y señalización.** Este tipo de mecanismo corresponde a las formas en que la regulación brinda información a las organizaciones; por ejemplo, los beneficios de una tecnología en particular con respecto a lo que es deseable o no en términos de innovación. Tal mecanismo da cuenta de la influencia que tiene el significado de la regulación en el comportamiento de las organizaciones (Meliá, 2021).

Influencia de la regulación sobre la innovación. Si bien la regulación influye en la innovación a través de costos de cumplimiento, incentivos, condiciones de mercado, capacidad o señalización, ello no es suficiente para saber, *ex ante*, si la innovación aumentará o disminuirá, pues la regulación puede introducir beneficios y también costos, así como puede estimular ideas y bloquear su implementación (FEM, 2020).

Factores del contexto que afectan la fuerza de la influencia de los mecanismos regulatorios sobre la innovación. Como consecuencia de lo anterior, diversos trabajos apuntan a una gama de factores contextuales que afectan la fuerza relativa de un mecanismo, como el sector al que se aplica la regulación, el nivel de la competencia en un mercado, el tamaño y la naturaleza de las organizaciones. Del mismo modo, cabe considerar la naturaleza de los productos y servicios que se ven afectados, las acciones adoptadas en el corto plazo, los resultados de mediano plazo y el impacto generado en el largo plazo. La innovación no se ve obstaculizada *per se* por la regulación, sino más bien a través de su implementación o aplicación en un entorno específico (Peter et al., 2013).

Características de la regulación que inciden en la innovación. Las características de la regulación también deben tomarse en cuenta, en la medida en que influyen en la innovación. Entre estas características, cabe resaltar las siguientes:

- i Capacidad prescriptiva.** Responde a esta capacidad toda regulación que determine el camino exacto que debe seguir quien sea regulado. En general, una regulación más prescriptiva deja menos espacio para la innovación (OMS, 2018a).
- ii Basada en objetivos.** La regulación que establece metas o resultados, pero no se enfoca en los medios para lograrlos, favorece a la innovación; este es el caso, por ejemplo, de las regulaciones ambientales cuidadosamente seleccionadas (Grafe y Mieg, 2021).
- iii Claridad.** La falta de claridad en las regulaciones, ya sean prescriptivas o basadas en objetivos, puede impactar en la innovación, ya que crea incertidumbre sobre el futuro. Es el caso, por ejemplo, de la capacidad de las organizaciones para cumplir con la regulación o de una mayor exposición a reclamos de responsabilidad. Esto es especialmente importante en sectores donde la innovación requiere una inversión significativa y plazos de tiempo más largos (OFWAT, 2019).

- iv **Interacción con otras normas.** El abordaje regulatorio puede generar incidencias mutuamente positivas o negativas en relación con otras políticas y/o reglamentaciones, tanto locales como internacionales (Peter et al., 2013).

Agilidad de la regulación. A los efectos de aprovechar todo el potencial de la innovación, la regulación debe ser ágil, lo cual se logra a través de una continua adaptación y el aprendizaje permanente, sobre la base de una gestión abierta ante, por ejemplo, ciudadanos u organizaciones civiles, que incluya a diversos actores del ecosistema de innovación locales e internacionales, así como a órganos consultivos en tanto fuente de evidencia y experiencia (OCDE, 2021). Por ello, es imprescindible que haya una buena coordinación entre el regulador y las diferentes partes interesadas, y que exista la posibilidad de facilitar los esfuerzos conjuntos (OCDE, 2011).

Principios regulatorios para innovar. Si bien los enfoques y procedimientos varían, las instituciones que desarrollan, administran y revisan las regulaciones suelen afirmar la importancia de tres principios regulatorios básicos, tal como se detalla a continuación (FEM, 2020):

- i **Principio de apertura.** Los reguladores deben apoyar la integridad (Minatta y Basani, 2020) y la participación en el proceso regulatorio para asegurar que la regulación sirva al interés público y esté fundamentada por aquellos a quienes afecta o que tienen un interés en ello. Es vital que los reguladores involucren a los ciudadanos y a las partes del ecosistema de innovación (Minatta y Basani, 2022) de una manera que defienda la rendición de cuentas y posibilite la construcción de confianza.
- ii **Principio de proporcionalidad.** Los gastos incurridos deben ser proporcionales a los beneficios deseados. Las evaluaciones de impacto regulatorio y las revisiones posteriores a la implementación deben apoyar a los reguladores en el diseño y administrar intervenciones más proporcionadas. La evaluación y la revisión del impacto de la regulación debe estar presente a los efectos del desarrollo de la regulación. El uso de pilotos es esencial como un medio para que los reguladores aprendan sobre la eficacia y la eficiencia de las intervenciones, y para que puedan realizar las adaptaciones pertinentes en consecuencia.

iii Principio de equidad. Las decisiones regulatorias deben tomarse sobre una base objetiva, imparcial y coherente, sin la presencia de conflictos de interés, parcialidad o influencia indebida. Este principio permite que las organizaciones compitan en igualdad de condiciones y ayuda a asegurar que, a través de la innovación, surjan las mejores ideas, así como los mejores productos y modelos de negocios. También puede suceder que la equidad se pase por alto en la prisa por responder a las oportunidades y a los riesgos de la innovación. Aparte del riesgo de impugnación legal, es posible favorecer de manera inapropiada a ciertas partes interesadas y así conducir a peores resultados. Por lo tanto, se necesita una vigilancia continua para asegurar que se mantenga la equidad en los procesos regulatorios.

Abordajes regulatorios disruptivos. Desde hace relativamente poco tiempo también existen abordajes más disruptivos a nivel internacional. De acuerdo con ellos, en lugar de preguntarse ¿cómo hacer para que la regulación gubernamental se mantenga al día ante el increíble ritmo de cambio impuesto por las innovaciones?, el interrogante es ¿cómo diseñar una regulación gubernamental para impulsar el cambio?¹

¹ Véase, por ejemplo, el caso de Dubái: <https://reglab.gov.ae/en/about>.



02

Contexto de regulaciones para innovar

IMPLEMENTACIÓN



De acuerdo con los conceptos generales de innovación y de regulación para innovar descritos previamente en la sección 1, a continuación, desde la perspectiva holística, se propone responder a la pregunta: **¿cuál es el contexto regulatorio para innovar en el sector AyS de ALC?** A dichos efectos, se abordan los aspectos destacados a nivel internacional y posteriormente aquellos específicos de ALC.

2.1. Contexto internacional

Importancia de la innovación en el sector AyS. Uno de los ámbitos de la innovación en el sector AyS a nivel internacional es el de la gobernanza, que incluye la regulación sectorial (Minatta y Basani, 2020). La declaración de acceso al agua como un derecho humano ha sido definida como la innovación más notable en el ámbito de la gestión del agua en la historia moderna, en la medida en que procura volver al individuo al centro de la administración del recurso (Jouravlev, Saravia Matus y Gil, 2021). Los beneficios de la innovación en el sector del agua han sido ampliamente reconocidos por la literatura (Chaturved, 2019), y resultan cruciales para enfrentar los profundos desafíos que enfrenta el sector (OFWAT, 2019). En tal sentido, las innovaciones relacionadas con el agua se ubican en un lugar destacado de la agenda política mundial, debido al estado actual del sector de AyS (Gabrielsson et al., 2016).

Relación entre regulación e innovación en el sector AyS a nivel internacional. Como ya se describió (véase el apartado 1.2), al igual que sucede en los demás sectores socio-productivos, la regulación de la innovación es una pieza central para el dinamismo del sector AyS,² y el vínculo entre ambas es estadística y económicamente significativo (Li y Rus, 2020). Se considera que la mayoría de las regulaciones, más que actuar como barrera, pueden cumplir la función habilitante para la innovación sectorial. Cabe destacar la importancia de la regulación como promotora de la innovación; por ejemplo, en Europa,³ casi la mitad de las empresas innovadoras del sector del agua introdujeron innovaciones en respuesta a la regulación (Peter et al., 2013). Dicha relación se enmarca, por caso, en las iniciativas de cambio climático (OFWAT, 2022), de manera que la innovación en agua se ve impulsada por regulaciones ambientales (Abritta et al., 2018).

La Agenda para Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas. La Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó en 2015 la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.⁴ Su estrategia incluye los objetivos asociados al sector agua potable y saneamiento (ODS 6), a los residuos sólidos (ODS 12) y a la innovación (ODS 9) (Minatta y Basani, 2020).

Principios de gobernanza del agua de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). El comité de políticas de desarrollo regional de la OCDE impulsa los principios de gobernanza del agua, entre los cuales se incluye la adopción e implementación de prácticas de gobernanza del agua innovadoras entre las autoridades competentes, los distintos órdenes de gobierno y actores relevantes (OCDE, 2015).

Impulso regulatorio de la Asociación Europea de Autoridades Reguladoras del Agua (WAREG, por sus siglas en inglés). Esta organización impulsa la regulación como instrumento para promover la innovación del sector, así como también para el desarrollo de las operaciones y la inversión sectorial, y en favor de los consumidores y el medio ambiente (WAREG, 2021). En tal sentido, cuentan con el Water Regulatory Lab para desarrollar recomendaciones innovadoras, sólidas y oportunas (WAREG, 2019).

2 Véase <https://www.wef.org/resources/topics/browse-topics-a-n/innovation/>.

3 Véase el anexo 1 para más detalles relacionados con el ejemplo.

4 Véase la Agenda 2030 para Desarrollo Sostenible en <https://news.un.org/es/story/2015/09/1340191>.

La Carta de Lisboa como guía regulatoria. La Carta de Lisboa es una serie de pautas para la regulación del sector AyS creada por líderes de opinión y la comunidad de profesionales de la Asociación Internacional del Agua (IWA, por sus siglas en inglés). Se trata de una referencia relevante en la temática. Entre otras responsabilidades, les propone a los reguladores del sector AyS los principios de competencia, profesionalismo, imparcialidad, responsabilidad y transparencia. Cualquiera sea la estructura institucional, los reguladores deben asegurar la implementación de modelos que, al mismo tiempo, regulen al sector como un todo y a cada prestador de servicios de forma individual. Entre otras actividades, se hace hincapié en la promoción de la investigación (Balsalobre-Lorente et al., 2021) para fomentar la innovación, construyendo sobre el conocimiento y el desarrollo local de recursos humanos, de modo de fomentar una formación técnica y profesional adecuada para llevar a cabo las funciones esenciales y lograr una creciente autonomía de los servicios (IWA, 2015).

Regulación a nivel de país. Diferentes países del mundo han estado desarrollando muy diversos mecanismos regulatorios para impulsar la innovación en el sector de AyS, entre ellos: Estados Unidos,⁵ Portugal,⁶ Reino Unido (OFWAT, 2019), así como Israel, Países Bajos y Singapur, entre otros (Minatta y Basani, 2020).

2.2. Contexto regional

Jerarquía jurídica en ALC. En los países de la región, la jerarquía legal en orden descendente parte de la Constitución, a la cual le siguen la legislación, la jurisprudencia originada por el poder judicial y, como último peldaño en la escala legal, aunque el más cercano a la realidad concreta, la regulación. La definición de las políticas públicas puede surgir a instancia parlamentaria, así como también quedar en manos del rector del sector, quien, desde el punto de vista jurídico, puede ser un ministerio de gobierno o abarcar varias dependencias gubernamentales con diferentes atribuciones y competencias, como, por ejemplo, los ministerios de Salud, Medio Ambiente o Vivienda, entre otros.

⁵ Véase <https://www.epa.gov/sdwa/how-epa-regulates-drinking-water-contaminants>.

⁶ Véase la página web de la Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas: <https://www.apda.pt/pt/>.

Por su parte, la entidad reguladora, supeditada al marco normativo antes mencionado, tiene a su cargo garantizar la implementación de dichas políticas en los regulados (Molinari, 2021), manteniendo los marcos regulatorios actualizados y armonizados, y teniendo como referencia las buenas prácticas internacionales (eLAC, 2022).

Regulación de AyS en ALC. La mayoría de los países de la región de ALC cuenta con administraciones políticas unitarias en el sector AyS y un solo regulador que abarca todo el país. No obstante, se encuentran excepciones como, por ejemplo, en Argentina y Brasil, donde existe una administración federal; en México, donde no se ha desarrollado la regulación y los prestadores del servicio se autorregulan (Molinari, 2021), y Colombia, que cuenta con dos entidades: una que elabora normas y otra que cumple la función de vigilancia.

Relevancia de la regulación en la innovación del sector AyS en ALC. Como ya se ha señalado, la regulación es esencial para generar un entorno innovador en el sector AyS.⁷ A su vez, las innovaciones que transforman el sector AyS en ALC tienen implicancias regulatorias (Cavallo, Powell y Serebrisky, 2020). En ese sentido, es fundamental que, dentro de sus objetivos, el regulador sectorial pueda considerar la innovación en el sector contribuyendo a asegurar la sostenibilidad y resiliencia de los servicios de abastecimiento de AyS (Marques, 2011). Con su énfasis en los problemas que tienen en común los distintos países de ALC (por ejemplo, el tratamiento de aguas residuales, la conexión al alcantarillado y la calidad del agua), la regulación podría facilitar la adopción de innovación, enfrentar el cambio climático y contribuir a la relación con los usuarios (Arias, Rud y Ruzzier, 2019).

Desafíos del sector AyS en ALC. Si bien se han producido avances, el contexto jurídico e institucional del sector AyS ha sido mayoritariamente poco favorable a la innovación en ALC. Entre otras importantes limitaciones que debilitan la posibilidad de que emerja la innovación sectorial en la región, se destaca el hecho de que, en general, si bien el sector es considerado una prioridad para las políticas públicas, las metas que se deben alcanzar no se han definido con claridad, lo que dificulta determinar el resultado esperado de la innovación. Además, el marco regulatorio y de control reglamentado es débil o inexistente, lo cual repercute en el seguimiento adecuado de la innovación. Por otra parte, las entidades del sector cuentan con un reducido nivel de autonomía, y con una estructura organizacional y una dotación de recursos humanos no siempre acordes con sus responsabilidades, lo cual impide una asignación adecuada de recursos para innovar (Minatta y Basani, 2020).

⁷ *Ibid.*

Riesgos relacionados con la integridad. La falta de participación de los involucrados en el proceso de información y/o la poca transparencia de la normativa asociada a la innovación pueden limitar la oferta de servicios de perfil más innovador y/o hacer inviable la sostenibilidad de la innovación lograda. La inclusión de innovaciones generadas por empresas medianas y/o emprendimientos es muy limitada, ya que, por ejemplo, estas organizaciones no cumplen con determinadas especificaciones normativas o con los requisitos de antigüedad, patrimonio o garantías de oferta y de fiel cumplimiento del contrato. Asimismo, hay distintas modalidades de corrupción que inciden en la cultura organizacional de los cuadros operativos de las entidades, y que pueden retroalimentar su escepticismo y reticencia a estimular y facilitar la incorporación de innovaciones (*Ibid.*).

Los ciclos gubernamentales en ALC. Por otra parte, la rotación que se produce en relación con los ciclos gubernamentales de los principales encargados de formular políticas públicas, así como también de reguladores y responsables de entidades públicas del sector, dificulta la mirada de mediano y largo plazo que la innovación requiere. Finalmente, la casi inexistencia de incentivos para el desarrollo de la innovación a través del régimen tributario es también un obstáculo (*Ibid.*).

El rol del regulador en el ecosistema de innovación del sector AyS. Por último, los actores del ecosistema de innovación del sector AyS reconocen como clave el papel de la gobernanza sectorial para impulsar la innovación en ese ámbito, pero -no obstante- el rol que desempeñan los reguladores del sector AyS es prácticamente inexistente en lo que atañe a la coordinación, la articulación y la alineación de los actores del ecosistema de innovación tras objetivos claros y en relación con una agenda común que impulse acciones concretas (Minatta y Basani, 2022).



Puesta en marcha de la regulación

Puesta en marcha de la regulación habilitadora de innovación sectorial

A partir del abordaje conceptual de la sección 1 y del contexto regulatorio para innovar en el sector AyS a nivel internacional y en ALC que se ha descrito en la sección 2, en esta tercera parte se procura responder las siguientes dos preguntas: i) **¿qué hacer para establecer regulaciones relacionadas con el impulso de la innovación sectorial?** y ii) **¿cómo hacer para su puesta en acción de manera sostenible por parte del regulador?**

Con respecto a la primera pregunta, en el apartado 3.1 se propone una serie de mecanismos que el regulador puede tomar en consideración, se detalla el concepto de cada uno, junto con acciones y ejemplos basados en buenas prácticas, y se explica su impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios de AyS en ALC. Para ello, se toma en cuenta que la finalidad de estos mecanismos es mejorar la calidad de vida del usuario y se destaca la importancia del prestador de servicios para lograrlo. En relación con la segunda pregunta, en el ítem 3.2 se presenta un modelo de gestión regulatoria que procura contribuir a llevar adelante acciones catalizadoras de la innovación sectorial de manera sistemática, junto con una serie de ejemplos ilustrativos basados en hechos de la realidad regional.



3.1. Mecanismos regulatorios para impulsar la gestión de innovación del prestador de servicios de agua y saneamiento en América Latina y el Caribe

La calidad de vida del usuario como finalidad. La razón de todo esfuerzo regulatorio para innovar es contribuir a la calidad de vida del ciudadano, beneficiario, cliente o usuario final de ALC, a través de la generación de soluciones para el acceso universal a un servicio de AyS de calidad, a un precio asequible, de manera eficiente y sostenible.

El rol esencial del prestador de servicios en el sector de AyS. El prestador de servicios desempeña un papel esencial dentro del sector, ya que sobre él recae directamente la responsabilidad de satisfacer la demanda de servicios de AyS del usuario final (Minatta y Basani, 2020).

Importancia de la gestión de innovación desde la perspectiva del regulador. El desarrollo de la gestión de innovación en el prestador de servicios de AyS constituye un factor habilitante crítico para, entre otros aspectos, brindar el servicio de forma resiliente, especialmente a usuarios más vulnerables (OFWAT, 2017).⁸ Dicho de otro modo, el regulador debe tomar en consideración que la innovación depende en gran medida de la capacidad de innovar de los prestadores regulados del servicio de AyS (APDA, 2022).

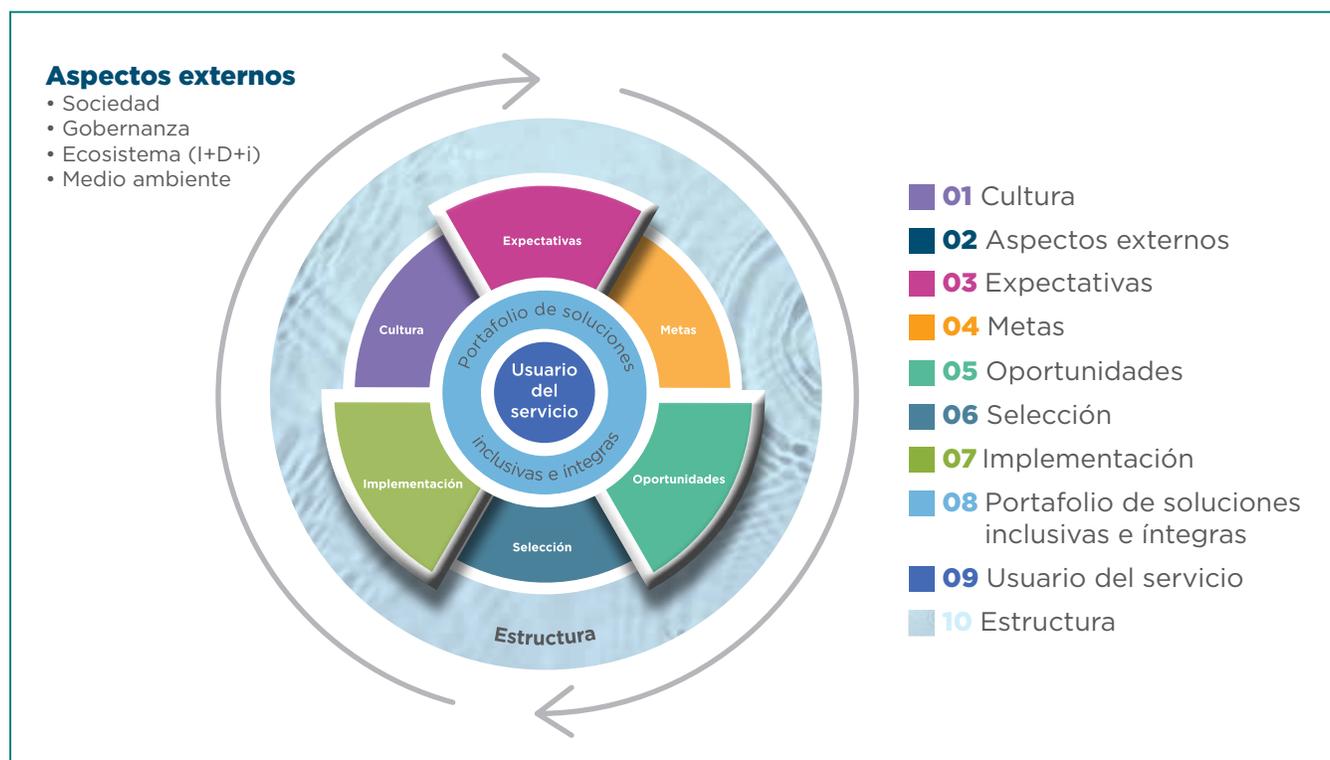
Gestión de innovación del prestador de servicios de AyS en ALC. La gestión de innovación del prestador de servicios implica abordar una serie de aspectos fundamentales e integrarlos, a los efectos de generar nuevo valor. Los aspectos fundamentales vinculados a su contexto externo son: la gobernanza sectorial, el ecosistema de innovación, la sociedad y el medio ambiente (Minatta y Basani, 2022). Los internos están relacionados, por una parte, con la función de dirección, incluidas la cultura, las expectativas y las metas de innovación y, por otra, con la función

⁸ La gestión de innovación incluye la cultura del prestador, sus procesos y sus resultados (Kahn, 2018), y abarca, entre otros, la incorporación de tecnologías, la participación del usuario y otros actores clave.

de operación, que abarca las oportunidades, la selección y la implementación de innovación, y cuyos aspectos centrales son el portafolio de soluciones inclusivas e íntegras y el usuario del servicio, beneficiario final de todo el esfuerzo requerido.

En el gráfico 1 se representa la gestión de innovación del prestador de servicios a través de un circuito de 10 pasos para su efectiva ejecución.⁹ Estos pasos son los siguientes: 1) cultura, 2) aspectos externos, 3) expectativas, 4) metas, 5) oportunidades, 6) selección, 7) implementación, 8) portafolio de soluciones inclusivas e íntegras, 9) usuario del servicio y 10) estructura. Luego se detallan los mecanismos regulatorios que posibilitan el cumplimiento de estos pasos.

Gráfico 1. Circuito de 10 pasos a modo de guía conceptual y práctica de la gestión de innovación del prestador de servicios del sector agua, saneamiento y residuos sólidos de América Latina y el Caribe



Fuente: Minatta, Basani y Shaki (2022).

⁹ Para más detalles, véase Minatta, Basani y Shaki (2022), donde se propone una guía conceptual y práctica para la asertiva toma de decisiones en la promoción y/o profundización de la innovación, según las características y circunstancias de cada prestador de servicios de AyS.

Mecanismos para impulsar la gestión de innovación del prestador de servicios de AyS. A los efectos de impulsar la gestión de innovación del prestador de servicios de AyS, es decir, reducir las barreras para llevar adelante los pasos del circuito de ejecución con el objetivo de mitigar los riesgos de la innovación, el regulador cuenta con la posibilidad de considerar y adoptar diversos mecanismos, muchos de ellos complementarios y sinérgicos, tal como se resume de forma no taxativa en el cuadro 1 y se detalla a continuación.

Cuadro 1. Mecanismos reguladores en favor de la innovación del prestador de servicios de Ays

MECANISMOS REGULATORIOS	10 PASOS DEL CIRCUITO DE EJECUCIÓN DE LA GESTIÓN DE INNOVACIÓN DEL PRESTADOR DE SERVICIOS DE AYS									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Cultura de innovación	Vinculación con los aspectos externos	Expectativas	Metas	Oportunidades	Selección	Implementación	Portafolio de soluciones	Usuario	Estructura
i) Compartir información relacionada con la innovación	X	X	X							X
ii) Promover la formación en la innovación sectorial	X	X								X
iii) Facilitar la comunicación para innovar	X	X	X							X
iv) Contribuir a la adecuada interpretación de la regulación en relación con la innovación		X	X	X						X
v) Estimular la regulación basada en la evidencia		X	X	X				X		
vi) Aumentar el uso de instrumentos jurídicamente no vinculantes		X	X	X						
vii) Fomentar la confianza	X	X								X
viii) Vincular con otros instrumentos de apoyo a la innovación		X			X	X	X			
ix) Impulsar la articulación de esfuerzos territoriales y productivos		X	X						X	
x) Coordinar una sólida interfaz científica normativa		X			X	X	X			
xi) Apalancar esfuerzos para la generación de ideas		X			X				X	
xii) Fomentar la experimentación y la realización de pruebas piloto		X				X	X		X	
xiii) Generar regulación de innovación especial para prestadores de Ays de porte reducido		X								
xiv) Canalizar recursos financieros				X						
xv) Elaborar indicadores de innovación		X		X				X	X	
xvi) Facilitar la generación de protocolos de auditoría de terceros y el diseño de mecanismos de seguridad y respuesta		X		X				X	X	

Fuente: Elaboración propia.

i Compartir información relacionada con la innovación

Concepto. El escaso acceso a la información que los prestadores de servicios de AyS tienen por sus propios medios, así como a través de sus proveedores, o el riesgo de que estos últimos resulten poco serios pueden influir en su aversión al riesgo y aumentar la barrera para la innovación sectorial, principalmente en los prestadores de menor tamaño (Ringenberg, 2017). Por ello, es fundamental compartir información, por ejemplo, a través de una red de intercambio que permita proporcionar datos de estudios realizados en otras zonas geográficas (provincias, estados, etc.), así como promover la formación de grupos de trabajo para elaborar estándares y protocolos comunes, y poner en marcha iniciativas para coordinar ámbitos de aceptación de las tecnologías a partir del aval o del uso de otros referentes del sector (APDA, 2022).

Ejemplos. Impulsar la realización de eventos temáticos locales y regionales,¹⁰ y el lanzamiento de publicaciones (EPA, 2014), con participación del usuario final; dar acceso a datos relevantes, tanto dentro como fuera del sector del agua, para arrojar luz sobre las buenas prácticas (OFWAT, 2017).

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios.¹¹ El compartir información relacionada puede contribuir, entre otros aspectos, a generar una mayor cultura de innovación (paso 01), pues favorece la introducción de la temática en la organización; a profundizar la vinculación con el entorno (paso 02), gracias a las interacciones con actores externos con diferente alcance; a determinar expectativas para innovar mejor fundamentadas (paso 03), y a aumentar las capacidades de la estructura del prestador de servicios (paso 10) a través de un mayor acceso a datos y conceptos relevantes para innovar en el sector de AyS.

¹⁰ Véase Future of Water Infrastructure and Innovation Summit: <https://www.energy.gov/eere/amo/articles/future-water-infrastructure-and-innovation-summit>.

¹¹ Se recomienda al lector profundizar en la nota técnica de Minatta, Basani y Shaki (2022).

ii Promover la formación en la innovación sectorial

Concepto. El acceso a capacitación enfocada en el sector AyS para innovar no está disponible para la amplia mayoría de los prestadores del servicio de AyS. Se deben aprovechar las oportunidades que brinda la cooperación de múltiples partes interesadas para capitalizar diversas fuentes de experiencia (OCDE, 2021).

Ejemplos. Promover la publicación de informes anuales del sector, disponer de guías técnicas sobre aspectos relevantes del servicio, y organizar cursos de formación y proyectos de innovación (APDA, 2022).

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. El fomento de la capacitación especializada puede servir para desarrollar la cultura de innovación (paso 01), ya que aporta conocimiento pertinente a la innovación sectorial; para profundizar la vinculación con el entorno (paso 02), pues permite ampliar ámbitos de vinculación entre pares o expertos, y para acrecentar las capacidades de la estructura, especialmente aquellos referentes en la temática (paso 10) dentro del prestador de servicios de AyS.

iii Facilitar la comunicación para innovar

Concepto. La regulación puede ser considerada más que solo un conjunto de reglas, de modo que también incluya la relación (Chaturved, 2019) entre el regulador y la comunidad regulada en el entorno de la innovación. La comunicación de la regulación es un factor clave para que el regulador impulse, precisamente, la innovación (Cantor et al., 2021).

Ejemplos. Contar con instancias habituales, como reuniones o encuentros, donde se construya un mayor ámbito de diálogo e intercambio a partir de temas específicos para abordar la innovación del sector AyS (Sherman et al., 2020). También se debe facilitar la interacción, por ejemplo, a través de las plataformas y las redes sociales, las tecnologías de la información y la comunicación y otros medios de fácil utilización (OCDE, 2015).

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. Una mejor comunicación para innovar puede ayudar, entre otros objetivos, a generar una mayor cultura de innovación (paso 01), a partir de la comprensión de la temática desde diferentes puntos de vista; a profundizar la vinculación con el entorno (paso 02), gracias a que el diálogo allana el camino para dicha tarea; a facilitar la gestión de liderazgo para determinar las expectativas de lo que se pretende de la innovación (paso 03); y a aumentar las capacidades de la estructura (paso 10) del prestador de servicios, pues se desarrollan canales de interacción que enriquecen el abordaje de la innovación en el sector.

iv Contribuir a la adecuada interpretación de la regulación en relación con la innovación

Concepto. En el marco de la complejidad del lenguaje escrito utilizado por los organismos públicos de la región (Cuesta, Reyes y Roseth, 2019), y a los efectos de reducir la percepción sobre la regulación como filtro que inhibe la innovación (OCDE, 2018b), es posible contribuir a una adecuada traducción e interpretación de los requisitos regulatorios (Engberg y Altmann, 2015).

Ejemplos: La Agencia Nacional de Agua y Saneamiento (ANA) de Brasil, en el marco de su reciente Laboratorio de Innovación, ha puesto en marcha la iniciativa “¿Es posible innovar en la comunicación del proceso normativo?”¹² con el objetivo de promover discusiones sobre la innovación¹³ en el sector AyS.¹⁴

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. La adecuada interpretación de la regulación en cuanto a la innovación puede ser eficaz, entre otros aspectos, para profundizar la vinculación con el entorno (paso 02), ya que así se logra acceder a referentes del sector a fin de analizar de forma más detallada la temática regulatoria; para determinar las expectativas adecuadas en cuanto a la innovación (paso 03), pues puede indagar en el propósito que subyace a la normativa

¹² Véase el enlace <https://www.gov.br/ana/pt-br/ana-lanca-laboratorio-de-inovacao-com-debate-sobre-o-papel-da-inovacao-no-processo-regulatorio>.

¹³ Véase el enlace <https://www.gov.br/ana/pt-br/aceso-a-informacao/aco-es-e-programas/linguagens-simples/Materiais/versao-2-jornada-ls-na-ana.pdf>.

¹⁴ Véase el enlace <https://www.gov.br/ana/pt-br/assuntos/noticias-e-eventos/noticias/ana-e-abdi-discutem-solucoes-inovadoras-para-promover-melhorias-na-prestacao-de-servicos-de-saneamento>.

escrita; para fijar metas consistentes (paso 04), de modo de lograr acciones alineadas con la perspectiva regulatoria; y para mejorar las capacidades de los referentes de la estructura (paso 10) del prestador de servicios, pues estos pueden brindar elementos aclaratorios de la regulación vigente a la interna de su organización.

v Estimular la regulación basada en la evidencia

Concepto. Facilitar herramientas que permitan echar luz sobre las regulaciones existentes, así como brindar certeza y reducir los riesgos sobre aquellas que se encuentren en proceso de elaboración (Álvez et al., 2020), tomando en cuenta cada circunstancia y cada objetivo propuesto (Estruch, 2021). Aprovechar las oportunidades que ofrecen las tecnologías (OMS, 2018b) digitales y la gestión de grandes datos (Global Infrastructure Hub, 2020) a los efectos de generar nuevos insumos, retroalimentar y profundizar en determinada temática (EPA, 2015). También se trata de impulsar un repositorio confiable de datos abiertos (OFWAT, 2021) que demuestren la viabilidad de las innovaciones gestionadas entre los actores del ecosistema de innovación. Ello contribuye a legitimar soluciones.

Ejemplos. Realizar y presentar de forma pública estudios que incluyan registros de datos relevantes para ser utilizados por las entidades del sector (Bretas et al., 2020). En el caso de la reutilización de aguas residuales para consumo humano, los datos confiables brindan debidas garantías a los usuarios (APDA, 2022). El surgimiento de nuevas fuentes de datos, particularmente en términos de monitoreo remoto, favorece el cumplimiento de regulaciones centradas en resultados.

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. El estimular la regulación basada en la evidencia puede contribuir, entre otros objetivos, a profundizar la vinculación con el entorno (paso 02), ya que se generan mecanismos de entrega y recepción de datos fácticos con otros actores que integran el sector. También permite establecer expectativas adecuadas para innovar (paso 03), en la medida en que la regulación basada en la evidencia se sustenta en insumos fidedignos, así como fijar metas consistentes (paso 04) y monitorear correctamente los resultados del portafolio de innovación (paso 08) del prestador de servicios, pues estos se basan en evidencia realista y contrastable.

vi Aumentar el uso de instrumentos jurídicamente no vinculantes

Concepto. Como normas voluntarias, los mecanismos jurídicamente no vinculantes contribuyen a la certidumbre regulatoria sobre la manera de cumplir con los requisitos existentes, ya sea como alternativa o como complemento de otros instrumentos regulatorios. Es importante contar con capacidad para acceder de manera oportuna a los datos y a la información necesarios para monitorear los resultados (OCDE, 2021).

Ejemplos. Solicitar de forma voluntaria la presentación de determinados indicadores o exigirlos sin valores mínimos durante un período inicial. Ello puede facilitar su adopción y ofrecer mayor flexibilidad para la implementación, lo cual contribuye a reducir las barreras de adhesión a la temática y a generar aprendizaje compartido, tanto por parte del prestador del servicio como del propio regulador del sector AyS.

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. El aumentar el uso de instrumentos jurídicamente no vinculantes puede contribuir, entre otros aspectos, a profundizar la relación con el entorno (paso 02), pues promueve una interacción más distendida, basada en la voluntad de las partes; a determinar expectativas adecuadas para innovar (paso 03), ya que resulta útil para alinear diferentes visiones de forma gradual; y a fijar metas consistentes (paso 04) según cada caso particular y de forma totalmente independiente.

vii Fomentar la confianza

Concepto. La confianza puede definirse como la creencia de que otras personas no actuarán de manera oportunista (Keefer y Starcascini, 2022). Debido a que la flexibilidad puede dar lugar a una mayor discrecionalidad en la toma de decisiones, resulta crucial generar confianza (*ibid.*) a través de enfoques basados en la evidencia y de la aceptación social, mediante una amplia participación de las partes interesadas, el estrecho seguimiento de los resultados y el poder de la investigación científica (OCDE, 2021).

Ejemplos. Todas las partes involucradas en un experimento o en una validación tecnológica, por ejemplo, necesitan sentirse seguras de que recibirán el apoyo necesario para sus esfuerzos de aprendizaje (Farrelly y Brown, 2011). Con esta finalidad, la gestión reguladora debe crear confianza para su realización a través de principios flexibles y categóricos (Rodríguez, 2021).

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. La confianza puede servir, entre otros aspectos, para generar una mayor cultura de innovación (paso 01), así como para profundizar la vinculación con el entorno (paso 02) sobre la base del cumplimiento de lo convenido por las partes, y para aumentar las capacidades de la estructura (paso 10) del prestador de servicios, ya que aporta una mayor certeza para su gestión de innovación.

viii Vincular con otros instrumentos de apoyo a la innovación

Concepto. Coordinar las iniciativas junto con mecanismos que estimulen la innovación por parte de otros actores del sector gubernamental (Saker et al., 2022), como agencias de innovación o programas ministeriales (OCDE, 2021).

Ejemplos. Explorar y profundizar los instrumentos asociados a compras públicas de innovación en general (Moñux, 2017), así como promover su aplicación específica al sector AyS a través de casos piloto, con la participación de múltiples entidades vinculadas a la temática, entre otros (Ospina et al., 2021).

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. La vinculación con otros instrumentos de apoyo a la innovación puede contribuir, entre otros aspectos, a profundizar la relación con el entorno (paso 02), debido a que pueden existir recursos disponibles no suficientemente aprovechados; a generar oportunidades (paso 05), ya sea en el marco de dichos otros instrumentos directamente o en conjunto con otros integrantes del ecosistema de innovación del país; a seleccionar de forma coherente (paso 06), pues cada instrumento contribuye a enriquecer los criterios de evaluación; y a implementar y validar de forma eficiente (paso 07), pues los instrumentos de apoyo pueden servir para guiar el proceso de innovación del prestador de servicios.

ix Impulsar la articulación de esfuerzos territoriales y productivos

Concepto. Apoyar la cooperación para aunar recursos y construir sinergias con actores que representan intereses territoriales, por ejemplo, entidades públicas intermunicipales (OCDE, 2015), así como referentes privados del sector productivo. A los efectos de que la innovación colaborativa (OFWAT, 2019) en el sector AyS potencie su eficacia, es importante que sus integrantes cuenten con capacidad de actuar, con claridad en sus funciones y responsabilidades, y con capacidad para aceptar diferencias culturales, normas y valores, todo ello sumado a una fuerte visión y al compromiso con sus contrapartes. Resulta necesario que los aspectos antes mencionados sean arropados por la regulación, e imbuidos de una cultura más predispuesta al riesgo (Porter y Birdi, 2018).

Ejemplos. Articular con otros actores, como, por ejemplo, entidades vinculadas a la alimentación o a la actividad rural (OFWAT, 2019), así como con sectores productivos (agrícola, industrial, turístico, energético), a los efectos de promover políticas públicas que incluyen el agua para el monitoreo del medio ambiente (Dedić et al., 2020).

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. El impulsar la articulación con actores del contexto territorial y productivo puede contribuir, entre otros aspectos, a profundizar la capacidad de vinculación (paso 02), con referentes de zonas suburbanas y rurales; a determinar expectativas adecuadas para innovar (paso 03), pues la interacción con otros actores puede enriquecer la visión de mediano y largo plazo, y a evaluar el impacto en el usuario final (paso 09) del prestador de servicios, a través del acceso a sus opiniones y de una participación activa más representativa.

x Coordinar una sólida interfaz científica normativa

Concepto. Tener una buena conexión con entidades académicas resulta fundamental a los efectos de contribuir a reducir la brecha entre el conocimiento científico (Ministerio de la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020) y las prácticas regulatorias (OCDE, 2015). Es importante que los apoyos públicos, como en el ámbito de la ciencia y la tecnología, se orienten hacia desafíos o misiones (Mazzucato y Penna,

2020) que ayuden con el acceso a AyS según las características de cada territorio. Para ello, es necesaria la vinculación entre diferentes actores (Iribarne, 2021) y, muy particularmente, la gobernanza sectorial (APDA, 2022) y académica (CEPAL, 2021).

Ejemplos. Generar espacios que colaboren con el asesoramiento para innovar (OFWAT, 2019). Impulsar la organización de eventos que incluyan la difusión de conocimientos (Peter et al., 2013) y su aplicación práctica en proyectos de innovación que demuestren la presencia de aportes para la sostenibilidad de los servicios de AyS, como, por ejemplo, los relacionados con la mitigación y adaptación al cambio climático a través de la aplicación y combinación de tecnologías de vanguardia asequibles (Koop y van Leeuwen, 2016). Explorar posibles enfoques innovadores y prácticas basadas en la ciencia para administrar y expandir de manera segura los esquemas de aguas pluviales en aplicaciones de paisajismo urbano, dada la falta de regulación de su calidad, entre otros elementos (Bichai y Ashbolt, 2017).

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. El coordinar una sólida interfaz científica normativa puede contribuir, entre otros aspectos, a profundizar la vinculación con el entorno (paso 02), especialmente con el sector académico; a generar oportunidades (paso 05), considerando el conocimiento endógeno desarrollado en los ámbitos del país y regional; a seleccionar de forma coherente (paso 06), con la colaboración técnica de institutos universitarios; a implementar y validar de forma eficiente (paso 07) las iniciativas innovadoras, con el apoyo de equipamiento especializado, y a evaluar el impacto en el usuario final (paso 09) del prestador de servicios, tomando en consideración áreas como la sociología, la ciencia de datos, etc.

xi Apalancar esfuerzos para la generación de ideas

Concepto. Estimular actividades prospectivas, como lluvias de ideas a través de grupos multidisciplinarios que demuestren soluciones concretas a problemas detectados (APDA, 2022). La generación de procesos interactivos entre múltiples perfiles profesionales y diferentes perspectivas facilita el aprendizaje mutuo y trae aparejada una rica alineación de los puntos de vista de los participantes, incluidos los

reguladores. Dicho tipo de actividad puede reunir a los actores involucrados para desarrollar una mejor comprensión de los problemas locales y las posibles soluciones (Pihlajamaa y Mirasalo, 2021).

Ejemplos. Impulsar iniciativas regionales, como llamados a emprendedores innovadores (o hackathones) a nivel regional en el sector AyS con énfasis en los asentamientos informales.¹⁵

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. El apalancar esfuerzos para la generación de ideas puede contribuir, entre otros aspectos, a profundizar la vinculación con el entorno (paso 02), ya que se puede acceder a *hubs* de innovación, incubadoras, etc.; a generar oportunidades (paso 05), a través de propuestas de tecnólogos y emprendedores, y a evaluar el impacto en el usuario final (paso 09) desde perspectivas quizá no suficientemente tenidas en cuenta por el prestador de servicios.

xii Fomentar la experimentación y la realización de pruebas piloto

Concepto. Un experimento puede conceptualizarse, entre otros enfoques de abordaje, como una iniciativa basada en la práctica, cuya experiencia es inclusiva, multidisciplinaria y dirigida por desafíos, que está diseñada para promover la innovación del sistema a través del aprendizaje social en condiciones de incertidumbre y ambigüedad (Sengers, Wieczorek y Raven, 2019). Se trata de promover la experimentación en paralelo con los procesos existentes a modo de intercambio de información entre ambos mecanismos, aprovechando la experiencia adquirida de los logros y fracasos, a los efectos de escalar las prácticas que puedan replicarse (OMS, 2018).

Los límites, la forma y el alcance de las regulaciones deben probarse para garantizar que no repriman la innovación o impidan que se produzcan resultados positivos en favor de la sostenibilidad del servicio de AyS (Anderson et al., 2014). Uno de los desafíos del mecanismo de experimentación consiste en gestionar las expectativas de los involucrados a lo largo de los procesos llevados adelante (van Waes, Nikolaeva y Raven, 2021).

¹⁵ Véase <https://e-hackathon2022.creation.camp/>.

El regulador debe hacer explícita su intención, considerando que la finalidad es probar una hipótesis de inferencia causal. Debe hacerlo en cooperación con diferentes actores sociales, de los cuales él es una parte importante. Además, el experimento debe permitir alguna forma de seguimiento y aprendizaje (Bauknecht, et al., 2019).

Las decisiones regulatorias no deben considerarse como eventos finales; más bien, deben efectuarse a medida, es decir, ser contingentes y calificarse como una etapa dentro de un proceso más extenso (Fenwick, Kaal y Vermeulen, 2017).

Ejemplos. Promover la creación normativa legal de *sandboxes*.¹⁶ También es posible considerar ámbitos colaborativos, en entornos físicos o digitales, como el concepto de “laboratorio vivo orientado al agua”, para desarrollar, probar y validar posibles soluciones a problemas sectoriales (APDA, 2022).

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. El fomentar la experimentación y las pruebas piloto puede resultar de utilidad, entre otras cuestiones, para profundizar la vinculación con el entorno (paso 02), gracias a que permite su realización con otros integrantes del ecosistema de innovación sectorial; para seleccionar de forma consistente (paso 06), ya que genera evidencia para la toma de decisiones; para implementar y validar de forma eficiente (paso 07), a través de ámbitos especialmente diseñados, y para evaluar el impacto en el usuario final (paso 09) del prestador de servicios, mediante su participación directa.

xiii Generar regulación de innovación especial para prestadores de agua y saneamiento de porte reducido

Concepto. Ante el surgimiento de nuevas regulaciones, los prestadores de servicios de AyS que atienden pequeños grupos de usuarios pueden contar con un tratamiento especial a los efectos de adaptarse a la naturaleza de la escala de su servicio (ACNUR, 2017). Si no es posible identificar tales tecnologías de forma asequible, el regulador puede generar mecanismos para colaborar con su identificación,¹⁷ y promover

¹⁶ Véase el anexo 2.

¹⁷ Véase <https://www.epa.gov/sdwa/how-epa-regulates-drinking-water-contaminants>.

la cooperación, aunar recursos y capacidades, construir sinergias en todo el sector de AyS y buscar ganancias de eficiencia, concretamente a través de la implementación de asociaciones (APDA, 2022). Ello puede generar resultados relevantes en pequeñas ciudades (Yang et al., 2021).

Ejemplos. Incentivar el uso de tecnologías costo-efectivas y socialmente aceptables, entre ellas, soluciones no tradicionales para cubrir la brecha en asentamientos informales y en zonas rurales, soluciones de infraestructura con la combinación de gris y verde, o soluciones *in situ* ambientalmente sostenibles, así como emprender acciones de última milla, por ejemplo, la posibilidad de utilizar dispositivos de control en puntos de uso (CAF, 2022).

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. El generar regulación de innovación especial para prestadores de AyS de reducido porte puede contribuir, entre otros objetivos, a profundizar la vinculación (paso 02) con dicho tipo de prestador, el cual representa un porcentaje muy importante del total del servicio brindado en los países de ALC, especialmente en zonas rurales, como las juntas de agua, entre otras entidades.

xiv Canalizar recursos financieros

Concepto. Si bien es evidente la relevancia de canalizar recursos financieros al sector AyS para impulsar su innovación, en ALC dicho mecanismo resulta, al menos, desafiante. Habitualmente el regulador sectorial no dispone de fondos suficientes para apoyar directamente la gestión de innovación del prestador de servicios de AyS. Por tal motivo, y a los efectos de facilitar el acceso a dichos recursos, es posible promover iniciativas nuevas, lo cual cada vez cuenta con más respaldo, como, por ejemplo, la reducción neta a cero de la emisión de dióxido de carbono (CO₂). También cabe considerar el fortalecimiento de las cadenas de suministro del prestador de servicios de AyS para generar soluciones originales y promover la colaboración entre todos los eslabones de la industria; tal es el caso de nuevas alternativas para el tratamiento de aguas residuales (OFWAT, 2022). También se puede fomentar la cooperación entre los inversionistas públicos y privados, entre otros (Koop y van Leeuwen, 2016).

Ejemplos. Desde la perspectiva tributaria, una ley de Países Bajos sirvió para estimular la innovación mediante instrumentos basados en el mercado, de acuerdo con el principio de “quien contamina paga”. El mayor impacto regulatorio provino de la aplicación de cargos por efluentes, recaudación que se destinó a financiar sistemas públicos de tratamiento del agua y que puso a disposición recursos suficientes para mejorar la tecnología y aprender de la experiencia ampliada. Sin embargo, dichos cargos también lograron cambiar el comportamiento de las industrias y se convirtieron en un factor clave para inducir a los contaminadores del agua a invertir en innovadoras tecnologías biológicas de aguas residuales en sus propios sitios industriales (Minatta y Basani, 2020).

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. Los recursos financieros, ya sea que se canalicen directa o indirectamente mediante la facilitación de su acceso, pueden contribuir con todos los pasos de la gestión. No obstante, se destaca su aporte al paso consistente en fijar metas, el cual incluye también la determinación del presupuesto asociado de forma coherente para lograrlas (paso 04) por parte del prestador de servicios de AyS.

xv **Elaborar indicadores de innovación**

Concepto. Contar con indicadores puede orientar el establecimiento de las metas de innovación de los prestadores de servicios de AyS (APDA, 2022). A los efectos de que el modelo regulatorio pueda contribuir a garantizar la sostenibilidad global del sector, a través de un continuo esfuerzo por innovar, es fundamental contar con una actualización permanente de los indicadores (OCDE, 2018c) de gestión de los prestadores del servicio de AyS (ERSAR, 2021).

Ejemplos. Impulsar la generación de información que constate la situación en que se encuentra el prestador en la temática en general, incluyendo, por ejemplo, el marco estratégico o las expectativas de lo que se pretende lograr con la innovación, las metas internas que se hayan establecido y el plan de actividades para los siguientes 18 meses, junto con los resultados obtenidos en términos de su vinculación con el ecosistema de innovación, así como la cantidad de ideas, iniciativas y proyectos implementados, etc.

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. El elaborar indicadores de innovación puede servir, entre otros objetivos, para profundizar la vinculación con el entorno (paso 02), ya que algunos de los indicadores resultan de la colaboración con entidades del ecosistema de innovación sectorial; y para fijar metas coherentes (paso 04) con lo propuesto por el regulador, de forma no vinculante o como requerimiento formal. También puede contribuir a monitorear correctamente los resultados del portafolio de innovación (paso 08), a través de indicadores de resultados esperados; y a evaluar el impacto en el usuario final (paso 09), mediante pautas específicas.

xvi Facilitar la generación de protocolos de auditoría de terceros y el diseño de mecanismos de seguridad y respuesta

Concepto. El objetivo es acompañar los procesos regulatorios vinculados a la innovación para asegurar el cumplimiento continuo, desde las pruebas de laboratorio, a nivel de piloto, su escalado y a largo plazo, de los objetivos basados en el riesgo (OMS, 2016). Por otra parte, en determinados casos, la innovación en el sector AyS puede generar riesgos de baja probabilidad de ocurrencia y significativas consecuencias para, por ejemplo, la salud. Por ello, instaurar una cultura de seguridad, así como sólidos mecanismos de respuesta, puede proporcionar una importante red de protección en la organización, lo cual se puede complementar con el establecimiento y el fomento de una cultura de autocontrol de seguridad en toda la industria (Binz, Razavian y Kiparsky, 2018).

Ejemplos. En Australia se desarrolló un sistema nacional de agua reciclada asociado a un mecanismo de certificación de auditores de dicho sistema. Como parte clave de un sistema de gestión de riesgos preventivo para aumentar la consistencia nacional, las auditorías de los sistemas de gestión de la calidad del agua son realizadas por personal debidamente calificado y certificado (Bichai y Ashbolt, 2017).

Impacto en la gestión de innovación del prestador de servicios. El facilitar la generación de protocolos de auditoría de terceros y el diseño de mecanismos de seguridad y respuesta puede contribuir, entre otros aspectos, a profundizar la vinculación con el entorno (paso 02), a través de la generación de acuerdos con partes involucradas en la temática; a

fijar metas consistentes (paso 04), que incluyan la creación de protocolos; a monitorear correctamente los resultados del portafolio de innovación (paso 08), incluyendo sistemas de respuesta ante hechos adversos, así como a evaluar muy especialmente el impacto en el usuario final (paso 09) del prestador de servicios ante tales mecanismos de prevención o mitigación.

3.2. Modelo de gestión del regulador para desarrollar de forma sistemática los mecanismos que promueven la innovación en el sector de agua, saneamiento y residuos sólidos de América Latina y el Caribe

Tal como se ha hecho referencia previamente (véase la sección 1), el abordaje conceptual de la regulación para promover la innovación depende, entre otras consideraciones, del contexto o de las circunstancias en que se encuentre el sector de AyS, y de aquello a lo cual se aspire, o la finalidad deseada por el regulador, así como de los potenciales efectos beneficiosos y los costos ocasionados, por lo que es posible afirmar que no existe una fórmula maestra para establecer una regulación perfecta.

En función de lo anterior, cada regulador del sector de AyS en ALC puede adoptar, entre otros, los mecanismos regulatorios para impulsar la gestión de innovación del prestador de servicios de AyS en ALC descritos en el apartado previo (3.1), según la conveniencia y la oportunidad para su implementación.

Cabe destacar que, independientemente de las características de cada regulador en términos de, por ejemplo, su proceso de toma de decisiones, las metas buscadas y los recursos disponibles, al momento de la puesta en acción de la mencionada regulación de forma efectiva, el regulador puede considerar una serie de aspectos que favorecen su aplicación de manera sistemática y sostenible en el tiempo. Por ello, a continuación, se sugiere un modelo de referencia como guía para orientar el desarrollo, la evaluación

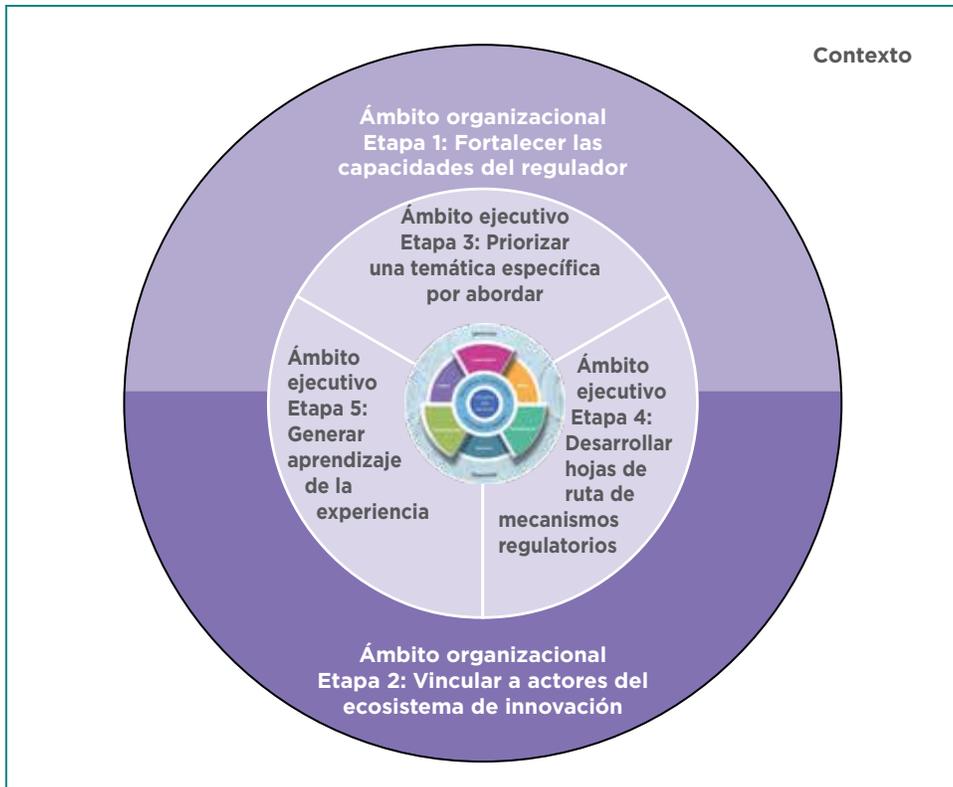
y la mejora de los mecanismos regulatorios, enfocado en la innovación en el sector AyS de ALC, que incluye al propio regulador sectorial, al prestador de servicios y a los demás integrantes del ecosistema de innovación del sector. Además, cada etapa de dicho modelo presenta un ejemplo ilustrativo con la descripción y adaptación de una serie de actividades llevadas adelante por un regulador en ALC.

El modelo conceptual de la gestión regulatoria para desarrollar la innovación en el sector AyS se enmarca en un contexto integrado por los rectores sectoriales, otras entidades gubernamentales, la sociedad en general y el medio ambiente. Dicho modelo consta de cinco etapas consecutivas que se repiten y tiene como eje central promover la gestión de innovación del prestador de servicios de AyS en favor del usuario final.

Dicho modelo cuenta con dos ámbitos: el organizacional y el ejecutivo. Por una parte, el ámbito organizacional, como condición de partida, abarca las etapas 1 y 2: la primera implica fortalecer las capacidades del regulador; la segunda apunta a vincular a los distintos actores del ecosistema de innovación sectorial. Por otra parte, el ámbito ejecutivo de iniciativas reguladoras de innovación cubre la etapa 3, que consiste en profundizar la temática específica por abordar; la etapa 4, relacionada con el despliegue de hojas de ruta de los mecanismos regulatorios; y la etapa 5, enfocada en generar aprendizajes a partir de la experiencia.

El gráfico 2 contiene la descripción visual del modelo, cuyos detalles se describen posteriormente.

Gráfico 2. Modelo conceptual de la gestión regulatoria para desarrollar la innovación en el sector agua y saneamiento

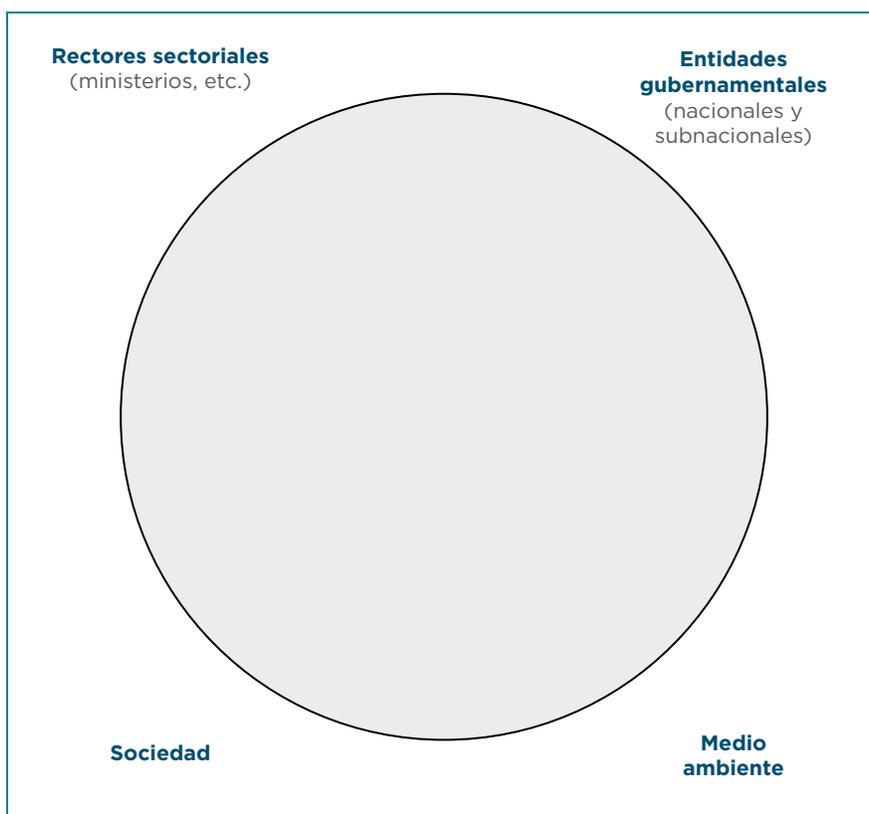


Fuente: Elaboración propia.

Contexto

El gráfico 3 representa el contexto dentro del modelo conceptual de la gestión reguladora para desarrollar la innovación sectorial, tema que se explica a continuación.

Gráfico 3. Representación del contexto del modelo conceptual de la gestión reguladora



Fuente: Elaboración propia.

Como ya se mencionó, el modelo está inserto dentro de una serie de aspectos fundamentales que siempre es relevante tomar en consideración, en virtud de su grado de influencia. Entre otros elementos, se destacan los rectores sectoriales, otras entidades gubernamentales, tanto nacionales como subnacionales, la sociedad en general y el medio ambiente.

Eje central

Desde la perspectiva del regulador, y como ya se ha especificado en la sección 3.1, la gestión de innovación del prestador de servicios de AyS (Minatta, Basani y Shaki, 2022) es central a los efectos de contribuir a que el usuario final, el ciudadano o la población tengan acceso al agua de manera universal, asequible, eficiente, de calidad y sostenible, lo cual constituye la finalidad de todo el esfuerzo innovador del sector de AyS. En definitiva, todos los mecanismos regulatorios apuntan, directa o indirectamente, a habilitar el desarrollo de dicha gestión, el cual se presenta en el gráfico 4.

Gráfico 4. Modelo conceptual de la gestión de innovación del prestador de servicios de AyS, como eje central



Fuente: Minatta, Basani y Shaki (2022).

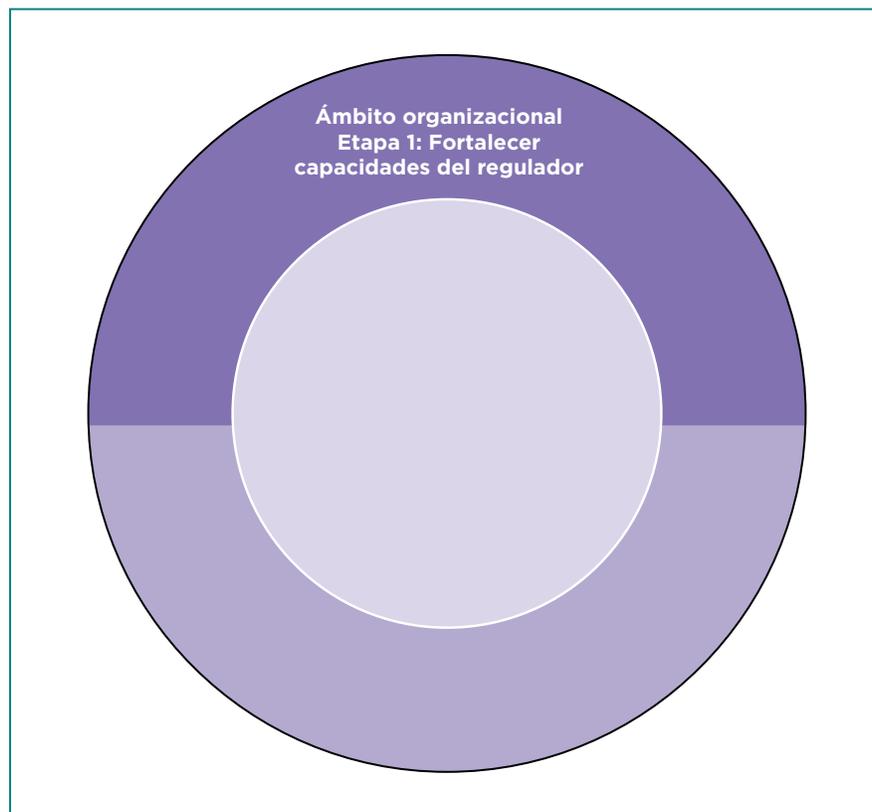
Ámbito organizacional

El ámbito organizacional implica llevar adelante acciones para fortalecer las capacidades del regulador en relación con la innovación del sector AyS y promover su vinculación con los integrantes del ecosistema de innovación sectorial, con una perspectiva de largo plazo.

Etapa 1: Fortalecer la capacidad institucional en relación con la innovación

El gráfico 5 ilustra la etapa 1 dentro del modelo conceptual de la gestión reguladora para desarrollar la innovación sectorial, cuyos detalles se explicitan a continuación.

Gráfico 5. Representación dentro del modelo conceptual de la gestión reguladora de la etapa 1: fortalecimiento de capacidades



Fuente: Elaboración propia.

Desarrollar capacidad institucional es esencial para la buena gobernanza sectorial y para la elaboración y la aplicación de la normativa que contribuye a la innovación sobre la cual se regula (Balsalobre-Lorente et al., 2021), ya sea para realizar ajustes o modificaciones a la regulación vigente con una perspectiva reactiva, como para generar, de forma proactiva, mecanismos que anticipen (FEM, 2020) la innovación del sector. En tal sentido, a continuación, se exhiben las principales acciones de carácter general y posteriormente, se presentan las capacidades que favorecen el desempeño de los integrantes de la entidad reguladora asociado a los mecanismos que impulsan la innovación del sector AyS.

Principales acciones de carácter general

- **La participación de los líderes organizacionales.** Un fuerte liderazgo es esencial (Speight, 2015) para realizar actividades de sensibilización y promover una mayor adhesión a la innovación (Minatta y Basani, 2020). Por eso, se requiere incorporar la temática en la agenda de los líderes institucionales del regulador y comunicar (Romero García de Paredes y Muñoz Maestre, 2021) los esfuerzos previstos por dicha temática.
- **La promoción de la cultura de innovación.** La cultura interna del regulador es otra condición para impulsar la innovación sectorial, pues el éxito dependerá, entre otras acciones, de defender los cambios necesarios, incluso superando obstáculos relacionados con aspectos económicos asociados (OCDE, 2021).
- **La realización de capacitación específica.** Es fundamental realizar talleres temáticos de forma continua para los integrantes del regulador. En ese sentido, conviene incorporar el contexto internacional (Roda y Pigola, 2021), la realidad local relacionada con la temática, la gestión de innovación del prestador de servicios de AyS, opciones de mecanismos, etc.
- **La profundización de la inclusión.** Se debe involucrar a los ciudadanos y a las partes interesadas en el diseño, la implementación y la revisión de la regulación generada; dar oportunidades para expresar los diferentes puntos de vista, considerando las opiniones subrepresentadas, así como las voces que no pueden ser escuchadas. Es fundamental participar y hacer participar a los demás respetuosamente, y mostrar cómo las apreciaciones de las partes han sido tenidas en cuenta y han dado forma a la toma de decisiones, así como explicar por qué algunas consideraciones no han sido adoptadas. Esto no debe verse como una casilla para marcar, sino como un proceso a través del cual los reguladores pueden reunir aprendizaje continuo sobre cómo elaborar y administrar una mejor regulación para impulsar la innovación.

- **La vinculación con el exterior.** Es relevante estar en contacto con el ecosistema de innovación internacional para aprovechar la evidencia más significativa y enfoques regulatorios, así como también beneficiarse de la cooperación bilateral, regional y multilateral (OCDE, 2021).
- **El impulso de la agilidad.** Los reguladores ágiles se centran en el futuro, procurando anticiparse, y en establecer claramente los resultados deseados, sobre la base de espacios para experimentar y aprender. A medida que la regulación se vuelve más dinámica, los reguladores pueden hallar formas más flexibles de apoyo para la comprensión, la participación y la supervisión ejercidas por las partes interesadas (FEM, 2020).
- **El desarrollo de la estructura.** El despliegue de arreglos institucionales es una condición indispensable para que la regulación ayude a facilitar la innovación en la trayectoria deseada (OCDE, 2021). Por ello, al menos por algunas horas semanales, se debe contar con un referente dentro de la estructura organizativa del regulador, quien contribuirá a poner énfasis en la temática y a llevar adelante las actividades regulatorias de la innovación sectorial.

Capacidades del equipo humano integrante de la entidad reguladora asociadas a los mecanismos que habilitan la innovación sectorial

A fin de complementar las acciones generales ya descritas para mejorar las capacidades del regulador en favor de la innovación sectorial, el cuadro 2 refleja los mecanismos regulatorios detallados (véase el apartado 3.1) y los relaciona con aquellas capacidades específicas que pueden promoverse para llevarlos adelante.

Cuadro 2. Mecanismos regulatorios y las capacidades requeridas para ponerlos en marcha

MECANISMOS REGULATORIOS	CAPACIDAD DEL REGULADOR
i) Compartir información en relación con la innovación	Impulsar la generación de conocimiento
ii) Promover la formación en innovación sectorial	
iii) Facilitar la comunicación para innovar	Vincular
iv) Contribuir a la adecuada interpretación de la regulación en relación con la innovación	
v) Estimular la regulación basada en la evidencia	Motivar
vi) Aumentar el uso de instrumentos jurídicamente no vinculantes	
vii) Aumentar la confianza	Articular
viii) Vincular con otros instrumentos de apoyo a la innovación	
ix) Impulsar la articulación de esfuerzos territoriales y productivos	
x) Coordinar una sólida interfaz científica normativa	
xi) Apalancar esfuerzos para la generación de ideas	Aprender la gestión de innovación
xii) Fomentar la experimentación y la realización de pruebas piloto	
xiii) Generar regulación de innovación especial para prestadores de AyS de porte reducido	
xiv) Canalizar recursos financieros	
xv) Elaborar indicadores de innovación	
xvi) Facilitar la generación de protocolos de auditoría de terceros y el diseño de mecanismos de seguridad y respuesta	Promover la perspectiva de mitigación

Fuente: Elaboración propia.

A continuación, se expone una descripción detallada de las capacidades del regulador:

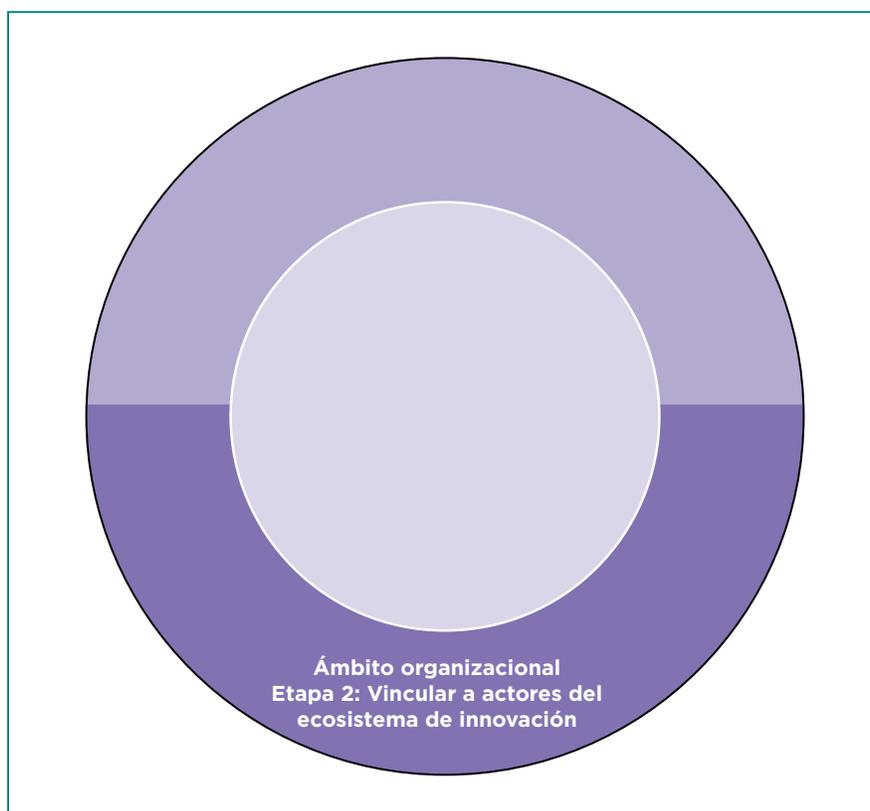
- **Impulsar la generación de conocimiento.** El compartir y difundir información, así como el promover la capacitación en el campo de la innovación del sector AyS son tareas que requieren, entre otras capacidades, la disposición para impulsar la generación de conocimiento de forma colaborativa, proactiva y de manera continua.
- **Vincular.** Por su parte, la comunicación y los esfuerzos por interpretar la regulación implican disponer de la capacidad de conexión basada en la empatía y en la escucha activa.
- **Motivar.** Las acciones basadas en la evidencia (por ejemplo, datos), así como la promoción de acciones incluso cuando no se trate de una obligación, pueden estar asociadas a la capacidad de motivar e incentivar de forma fundamentada.
- **Articular.** Además, a los efectos de considerar otros instrumentos de apoyo y sumar esfuerzos de otros agentes, resulta relevante la capacidad de articular intereses disímiles, facilitando la coordinación hacia un objetivo común.
- **Aprender de la gestión de innovación.** Aprender de las particularidades de la gestión de innovación específica del prestador de servicios de AyS es esencial para habilitar la generación de ideas y la experimentación, particularmente en aquellos de menor tamaño relativo.
- **Promover la perspectiva de mitigación.** Finalmente, una visión de mitigación ante las dificultades que eventualmente se puedan presentar también forma parte de las capacidades y habilidades más apropiadas para tomar en consideración y que pueden contribuir a la puesta en marcha de mecanismos reguladores que habiliten la innovación del sector AyS en los países de la región de ALC.

Ejemplo de la etapa 1. Un regulador del servicio de AyS en ALC decide contribuir de forma más decidida a promover la innovación sectorial, como una forma adicional de favorecer a los ciudadanos de su país en el largo plazo. La iniciativa está directamente liderada por el responsable de la dirección ejecutiva, con el propósito de promover la cultura de innovación en su organización. A los efectos de impulsar la temática, se designa a un grupo de tres personas, con destacado perfil profesional, dentro de su estructura. Entre otras acciones, se organizan talleres de capacitación en la temática específica, en los cuales participa más de la mitad de todo el equipo que integra dicho regulador.

Etapa 2: Vincular a actores del ecosistema de innovación del sector AyS

El gráfico 6 representa la etapa 2 dentro del modelo conceptual de la gestión reguladora para desarrollar la innovación sectorial. Los detalles de esta etapa se exponen a continuación.

Gráfico 6. Representación dentro del modelo conceptual de la gestión reguladora de la etapa 2: vinculación con actores del ecosistema



Fuente: Elaboración propia.

Concepto de vinculación. El segundo grupo de acciones del ámbito organizacional hace referencia a la vinculación del regulador con las entidades del ecosistema de innovación del sector AyS (Minatta y Basani, 2022), a los efectos de liderar el impulso para la innovación del sector, y –viceversa– desde dichos actores hacia el regulador, así como también entre los integrantes del ecosistema de innovación sectorial sin la participación del regulador. Entre los actores clave, vale mencionar institutos universitarios, *hubs* de innovación, entidades públicas y privadas, prestadores de servicios de AyS y el usuario del servicio.

Relación y comunicación: factores clave de la regulación de la innovación sectorial.

Los estudios realizados entre administradores de servicios públicos de aguas y reguladores respecto de las barreras para la innovación asociadas a la regulación han observado que ambos grupos concuerdan, entre otros aspectos, en que el hecho de mejorar las relaciones y la comunicación¹⁸ entre ellos serían formas fructíferas de fomentar la innovación en el sector (Cantor et al., 2021). A los efectos de cultivar dicha relación, es importante realizar un mapeo de los actores, contactarlos e involucrarlos, y mantener el diálogo a fin de coordinar acciones concretas, como las siguientes:

- **Mapeo de actores.** Por empezar, son fundamentales el mapeo y la identificación de aquellas organizaciones con mayor potencial para formar parte del grupo impulsor que facilitará los avances en la temática. Por ejemplo, es preciso determinar qué individuos, dentro de dichas organizaciones, cuentan con antecedentes o están más predispuestos a apoyar acciones conjuntas ante el desafío de innovar bajo una mirada estratégica de mediano y largo plazo.
- **Adhesión.** El involucramiento activo de las personas es clave para lograr su compromiso. En este sentido, se pueden celebrar reuniones orientadas a entender el interés de los participantes, realizar talleres para converger expectativas, aplicar encuestas o entrevistas para acceder a las opiniones y percepciones de los interesados (Peter et al., 2013), y llevar adelante consultas abiertas o públicas (SUNASS, 2021). Esto facilita la posibilidad de contar con elementos de cohesión grupal y determinar el valor que cada uno puede aportar al esfuerzo conjunto y captar para sí.

¹⁸ Véase <https://smartwatermagazine.com/news/sanitation-and-water-all/catarina-de-albuquerque-i-believe-greatest-barrier-achieving-sdg-6>.

- **Desarrollo de la tarea.** Al comenzar, es posible que los integrantes del ecosistema no hayan interactuado previamente; por eso, es importante determinar algunos criterios de convivencia. Al avanzar, se espera que la gestión de la convocatoria, la coordinación y la acción se vayan haciendo más fluidas, gracias al conocimiento previo y al despliegue de hechos concretos, lo cual permite la construcción de confianza (OCDE, 2017). Finalmente, a medida que las actividades evolucionan, también es esencial impulsar los lazos entre sus demás integrantes, como en el caso del prestador de servicios de AyS con el ecosistema de innovación sectorial (Minatta y Basani, 2017).
- **Perspectiva temporal.** La finalidad de mediano y largo plazo es que otros actores se sumen con la perspectiva de que la vinculación resulte cada vez más fluida, productiva y sostenible en favor del desarrollo de la innovación sectorial.

Ejemplo de la etapa 2. De acuerdo con el mismo ejemplo del paso 1, a partir de un relevamiento del ecosistema de innovación local, la entidad reguladora contacta a tres universidades, a un prestador de servicios, a una entidad vinculada al ámbito territorial donde el prestador desempeña su actividad y a una entidad privada de nivel nacional que aglutina a emprendedores e inversionistas, les brinda información y les invita a adherirse al grupo impulsor. El propósito de dicha convocatoria ha sido evaluar, junto a dicho grupo de entidades, el abordaje de un desafío concreto e importante, a través de acciones realizables de corto plazo.

A partir del fortalecimiento continuo de sus capacidades y de la vinculación con actores del ecosistema de innovación sectorial, el regulador está en mejores condiciones para implementar los mecanismos regulatorios descritos en el apartado 3.1.

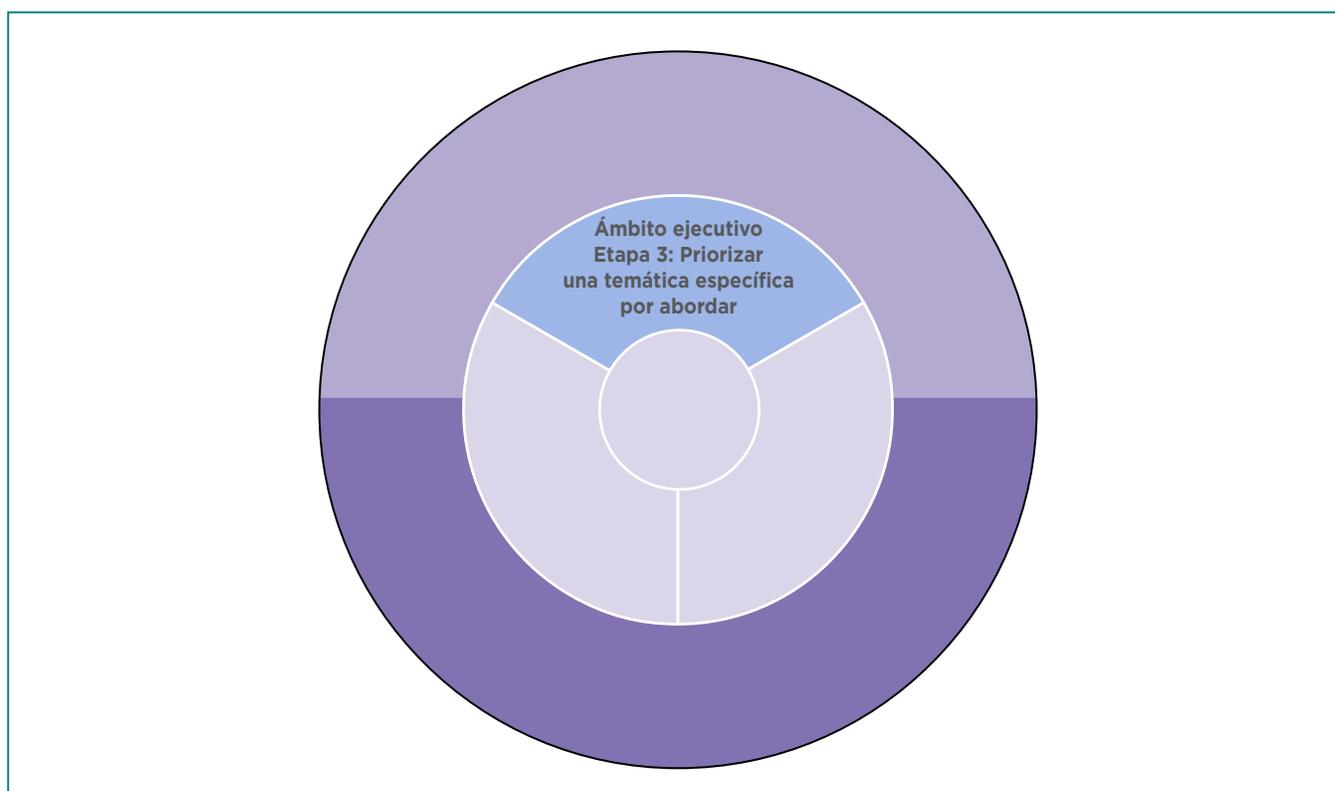
Ámbito ejecutivo

La ejecución de iniciativas reguladoras de innovación sectorial implica poner en marcha mecanismos regulatorios concretos, con la perspectiva de corto y mediano plazo. A dichos efectos, es fundamental profundizar y priorizar el conocimiento de la temática específica que se desea abordar, desarrollar una hoja de ruta y generar aprendizajes a partir de la experiencia, tal como se describe a continuación.

Etapa 3: Priorizar una temática específica por abordar

El gráfico 7 representa la etapa 3 dentro del modelo conceptual de la gestión reguladora para desarrollar la innovación sectorial. A continuación, se detallan las particularidades de esta etapa.

Gráfico 7. Representación dentro del modelo conceptual de la gestión reguladora de la etapa 3: profundización del conocimiento y priorización temática



Fuente: Elaboración propia.

Punto de partida. A modo de punto de partida, es importante definir los principales espacios de oportunidad, incluyendo necesidades relevantes y demandas por parte de los actores del sistema de AyS, con base en las posibilidades existentes, así como movilizar voluntades alineadas a consensos.

Práctica regulatoria. En la práctica, rara vez existe una regulación aislada para un tema específico. En general, el contenido de diversas leyes, estatutos y otras reglas de implementación pueden afectar aspectos particulares y tener efectos sobre la innovación sectorial. Idealmente, las diversas disposiciones legales son

complementarias, aunque a menudo se superponen y, en el peor de los casos, entran en conflicto. La regulación como tal rara vez es un impulsor aislado; en general funciona dentro de un conjunto integrado por otros conductores y barreras. Es posible identificar los efectos directos de la regulación, pero esto se limita a casos aislados. Incluso puede que en otro contexto la misma regulación funcione con un conjunto diferente de impulsores y barreras para crear efectos muy distintos.

Análisis de opciones. Considerando lo anterior, es clave analizar la normativa regulatoria vigente,¹⁹ tanto directa como indirecta, sobre la temática seleccionada (Peter et al., 2013) e identificar claramente los posibles objetivos que se van a considerar y la gama de opciones sobre cómo pueden lograrse estos objetivos, incluso a través de medios distintos de la regulación (FEM, 2020), así como evaluar los beneficios directos e indirectos y los costos de las intervenciones propuestas en economía, sociedad y medio ambiente (CEPAL, 2021). También es importante relevar el estado del arte, explorando información pública en cuanto al tratamiento comparado a nivel internacional con el fin de generar insumos para la más adecuada toma de decisiones.

Grupo impulsor. Se entiende por grupo impulsor o grupo “de empuje inicial” al conjunto formado por una reducida cantidad de actores con capacidad de acción²⁰ que, de manera voluntaria y con compromiso profesional, comienza a realizar actividades, determinando los desafíos prioritarios, los requerimientos de recursos y las fuentes de financiamiento, así como la contribución de valor al grupo que aporta cada uno de sus miembros, y la captación de valor generado por el grupo para cada actor involucrado.

Ejemplo de la etapa 3. En función del mismo ejemplo de los dos pasos anteriores y a partir de las necesidades manifiestas por prestadores del servicio a la entidad reguladora, principalmente por parte de aquellos de pequeño tamaño relativo como juntas de agua, se prioriza la temática relacionada con los costos asociados a los certificados requeridos para avalar el monitoreo de la calidad del agua. En tal sentido, se plantea el desafío de innovar en mecanismos complementarios a los actuales, es decir, crear nuevo²¹ valor²². Con esta finalidad, se inicia la interacción con el grupo impulsor. Cabe agregar que, a partir del relevamiento

19 Véase <https://www.yumpu.com/pt/document/read/62905557/kit-de-ferramentas-air-anvisa>.

20 Véase <https://www.sgeconomia.gov.pt/destaques/decreto-lei-n-672021-estabelece-o-regime-e-define-o-modelo-de-governacao-para-a-promocao-da-inovacao-de-base-tecnologica-atraves-da-criacao-de-zonas-livres-tecnologicas-span-classnovo-novospa.aspx>.

21 Es decir, en términos relativos a cada prestador o zona subnacional.

22 Es decir, lograr acceder al monitoreo del agua.

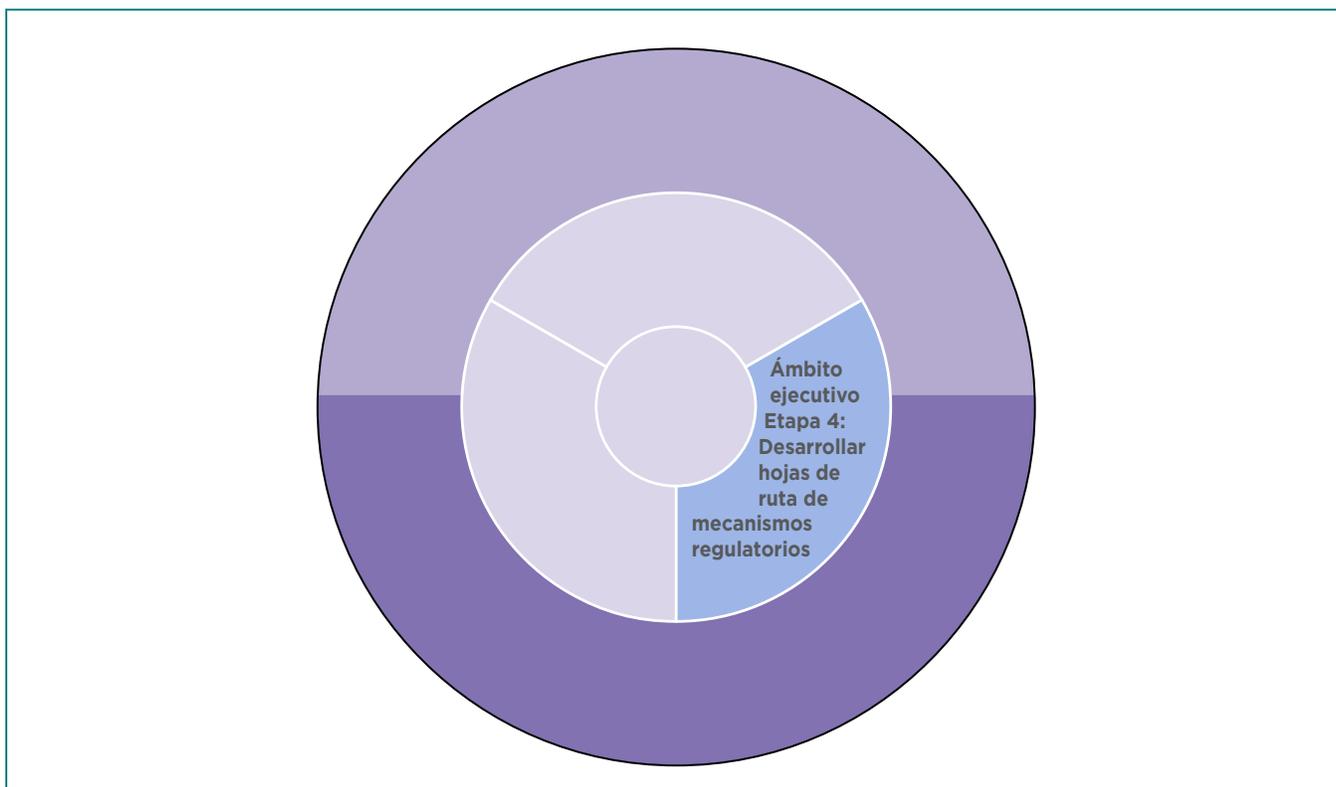
realizado sobre la base de información pública a nivel del país del regulador, se encuentra una tesis de grado que aborda el tema, con interesantes resultados a modo de referencia.

A medida que se avanza, una vez priorizada y profundizada la temática para considerar en términos regulatorios, es posible que se sumen otros actores del ecosistema de innovación sectorial, según las características y necesidades específicas requeridas en cada caso. Ello también irá generando nueva demanda para priorizar y desafíos en los cuales enfocarse en el futuro.

Etapa 4: Despliegue de la hoja de ruta

El gráfico 8 representa la etapa 4 dentro del modelo conceptual de la gestión reguladora para desarrollar la innovación sectorial, etapa cuyas características se desglosan a continuación.

Gráfico 8. Representación dentro del modelo conceptual de la gestión reguladora de la etapa 4: despliegue de la hoja de ruta



Fuente: Elaboración propia.

Hoja de ruta. Una vez priorizada la temática específica, se avanza en la elaboración de un cronograma de actividades previstas y su implementación efectiva posterior, para lo cual cabe considerar estos puntos:

- **Diseño.** Al inicio de este tipo de iniciativas, es fundamental diseñar hojas de ruta de corto plazo para acceder a logros tempranos (o *quick wins*), aunque los mecanismos implementados resulten de escaso alcance. Ello permite reconocer el esfuerzo realizado y consolidar los pasos que siguen. Luego, ya con cierto recorrido y la experiencia acumulada, es posible comenzar a determinar acciones de mediano plazo.
- **Confección.** La confección de las hojas de ruta contribuye al análisis y al intercambio de puntos de vista acerca de la situación actual, junto con las oportunidades que sea posible promover desde el ámbito regulatorio. En tal sentido, cuando exista la posibilidad, vale tomar en especial consideración las acciones del tipo piloto, a los efectos de entender sus verdaderos beneficios y costos, y optimizarlos antes de una implementación más amplia.
- **Gestión.** En el marco de las buenas prácticas de la gestión de proyectos en general, cabe considerar la importancia de acordar hitos (logros/fechas), así como la asignación de responsabilidades y recursos requeridos, entre otros aspectos.
- **Implementación efectiva.** La implementación de la hoja de ruta propiamente dicha implica, en pocas palabras, poner en práctica, entre otros, los mecanismos de innovación descritos en el apartado 3.1.

Ejemplo de la etapa 4. De acuerdo con el ejemplo desplegado en los pasos previos, el grupo impulsor decide confeccionar una hoja de ruta a modo de bosquejo borrador con el fin de presentarla de forma conjunta, y bajo el liderazgo de la entidad reguladora, a organismos capaces de colaborar con el financiamiento del plan de actividades, en principio de pequeño alcance, a modo de efecto demostración. El mecanismo regulatorio consiste en fomentar la experimentación y las pruebas piloto, lo cual trae consigo también otros mecanismos, como los vinculados a compartir información, a fortalecer la interfaz científico-normativa y a tomar decisiones sobre la base de

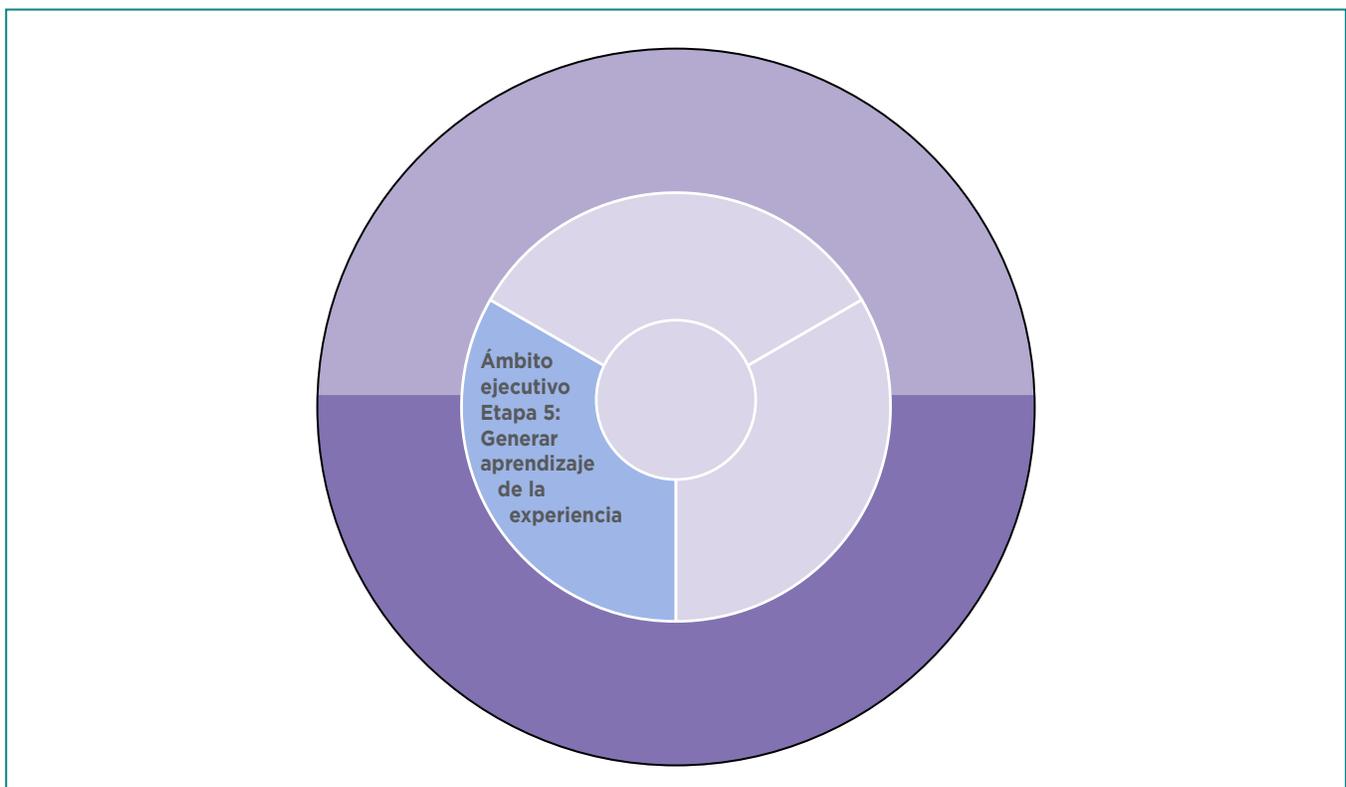
la evidencia, entre otros. Se ha previsto un piloto que pueda validar la tecnología disponible en el país para el monitoreo del agua, procurando una comparación con los estándares requeridos vigentes y los resultados de los procesos tradicionales.

Una vez que se haya cumplido la hoja de ruta prevista originalmente o sus modificaciones durante el trayecto, a continuación, se arriba al último paso, consistente en aprovechar los aprendizajes obtenidos.

Etapa 5: Generar aprendizajes a partir de la experiencia

El gráfico 9 representa la última etapa dentro del modelo conceptual de la gestión reguladora para desarrollar la innovación sectorial. Las particularidades de esta etapa se describen a continuación.

Gráfico 9. Representación dentro del modelo conceptual de la gestión reguladora de la etapa 5: generar aprendizajes



Fuente: Elaboración propia.

Importancia. Esta etapa es especialmente destacable, pues en ella emergen los logros de todo el esfuerzo previo. A partir del resultado de la efectiva implementación de la hoja de ruta, es posible contar con elementos para su análisis y generar aprendizajes.

Nivel de aprendizaje. Tanto el aprender haciendo como el hacer aprendiendo constituyen un camino de acción e iteración que conlleva resultados, al menos, en tres niveles (Farrelly et al., 2011): i) tecnológico (técnicas, aplicaciones químicas, de nano y/o biotecnología, etc.); ii) conceptual (objetivos, percepciones, fundamentos regulatorios, etc.), y iii) social (grupos de interés interorganizacional, redes, conocimiento, etc.) (Bos y Brown, 2012).

Efectos del aprendizaje. Como toda posibilidad de mejora regulatoria que se impulsa, la regulación sobre la innovación sectorial puede generar efectos y reacciones de diverso tipo, en particular según los hallazgos obtenidos. En tal sentido, la evaluación de la experiencia puede de forma categórica avalar o rechazar la regulación prevista y, en tal caso, la decisión del regulador resultaría, en principio, más sencilla. Pero, por otra parte, la evaluación puede indicar que ha habido un impacto poco contundente de la regulación sobre la innovación, lo cual debe considerarse como una observación válida. De este modo, se requiere mayor profundización y un análisis que señale si sus efectos son temporales (coyunturales) o persistentes (permanentes) en el tiempo, si afectan a una o a varias partes interesadas, y si son directos o indirectos. Por ejemplo, una regulación puede implicar impactos negativos en el prestador de servicios de AyS, ya que requiere asumir costos que podrían destinarse a otros usos o reducir ganancias, pero en el largo plazo puede convertirse en su ventaja competitiva o contribuir a su sostenibilidad (Peter et al., 2013).

Aprendizaje continuo. La regulación enfocada en la innovación requiere contar con un claro énfasis en el aprendizaje permanente. Es útil alejarse del estilo “regular y olvidar” y procurar que la regulación resulte de un ciclo de aprendizaje y adaptación continuos a medida que se desarrolla, por ejemplo, la tecnología. Se alienta al regulador a monitorear y evaluar su impacto a los efectos de contribuir al desarrollo de la práctica regulatoria (FEM, 2020). Definir metas y sistemas de evaluación del impacto regulatorio (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2019) de manera oportuna y proporcionada contribuye a garantizar que dichas metas y sistemas se mantengan actualizados, eficientes y eficaces, y a liderar la reforma según corresponda (FEM, 2019).

Igualdad de oportunidades. En caso de escalar la innovación, es decir, cuando se procura extenderla a todo el sector (por ejemplo, al final del período de piloto y frente a la apertura de oportunidades de nuevos mercados y negocios), resulta fundamental, entre otros aspectos, garantizar que todos los interesados tengan acceso a la misma información de los nuevos requisitos, y en el mismo momento. También se debe asegurar que todas las entidades que tengan las mismas características estén sujetas a los mismos requisitos reglamentarios, y que cuenten con idéntico soporte regulatorio. Además, hay que garantizar el mismo riesgo de inspecciones, así como para la aplicación de sanciones frente a la falta de cumplimiento. Finalmente, se debe garantizar que las entidades cuenten con mecanismos para apelar decisiones regulatorias injustas o plantear quejas (*Ibid.*).

Actividades clave sujetas a evaluación. El abordaje de la innovación desde la perspectiva regulatoria implica también monitorear y evaluar de forma sistemática los mecanismos regulatorios sobre la innovación. Ello incluye considerar, entre otros aspectos, las siguientes actividades: i) investigación (identificar tendencias significativas), ii) articulación local (involucrar a los actores del ecosistema) y iii) validación de resultados (sobre las personas, las organizaciones y el medio ambiente) (Horbach, Rammer y Rennings, 2012). También implica analizar estos procesos: iv) de priorización (por su impacto relativo en los beneficios o por minimizar daños potenciales) y v) de relación regional e internacional (cooperación en favor del conocimiento) desde el punto de vista regulatorio (OCDE, 2021).

Decisiones a partir del aprendizaje. A partir del aprendizaje generado, y en función de muy diversos aspectos y criterios considerados, el regulador puede: i) formalizar mejoras para la regulación y/o la normativa vigente, ya sea de forma directa, según lo establecido gracias a su competencia y/o a través de su gestión ante el órgano correspondiente (rector sectorial u otras entidades con las atribuciones y responsabilidades correspondientes) y ii) desafectar, mantener o escalar el mecanismo regulatorio utilizado o incorporar algún otro de forma adicional.

Difusión. Es preciso divulgar y compartir las enseñanzas obtenidas y las buenas prácticas en materia regulatoria y experimentación, así como promover el uso de los resultados para la mejora regulatoria (OCDE, 2021).

Ejemplo de la etapa 5. Para finalizar con el mismo ejemplo de los pasos previos, se espera que, una vez implementada la hoja de ruta, se extraigan conclusiones fruto del aprendizaje logrado. A partir de dichas conclusiones, el regulador puede:

- i En principio, gestionar la formalización de normativa ajustada a la realidad de los pequeños prestadores del servicio, a los efectos de que puedan acceder a formas alternativas de monitoreo de la calidad del agua; por ejemplo, mediante iniciativas emprendedoras con tecnologías validadas a partir de conocimiento endógeno proveniente de profesionales con grado doctoral o posdoctoral y legitimado por instituciones académicas.
- ii Por otra parte, entre otras acciones, mantener los espacios de información de innovación en el sector AyS, e incorporar la articulación de instancias de capacitación en la temática, así como hacer efectiva la vinculación con otros instrumentos de apoyo.

Consideraciones finales

El regulador resulta fundamental para promover la innovación sectorial. A dichos efectos, como integrante del ámbito de la gobernanza del sector AyS, debe cumplir un papel cuyo propósito es facilitar soluciones que permitan el acceso universal a servicios de AyS de calidad, a un precio asequible, y de manera eficiente y sostenible a largo plazo. En consecuencia, la finalidad última de su accionar consiste en contribuir a mejorar la calidad de vida de las personas en ALC.

La puesta en marcha de la regulación habilitadora de innovación sectorial puede llevarse adelante a través del modelo sugerido en estas páginas, a fin de desarrollar de forma sistemática los mecanismos regulatorios que impulsen la gestión de innovación del prestador de servicios de AyS y, de este modo, coadyuven a promover la innovación de todo este sector en la región.

Anexos

ANEXO 01 **Detalle del ejemplo de la relación entre regulación e innovación en el sector AyS en Europa**

La Directiva Marco del Agua y el Comercio de Tecnologías del Agua (DMA) de la Unión Europea (UE)²³ se puso en marcha a partir del año 2000, luego de un proceso de consulta con sus Estados miembros que se inició en 1996. Su objetivo es armonizar la regulación existente y, al hacerlo, requiere que se realicen ajustes en la regulación nacional.

Al final, la directiva incluyó varios requisitos, entre otros, la calidad del agua, la rentabilidad y el uso de la mejor tecnología disponible. Para la mayoría de los países de la UE esto implicaba grandes inversiones en infraestructura para reemplazar o construir sistemas de agua (residuales), que afectarían las aguas residuales, el tratamiento y los precios del agua.

Debido a que no todos los países de la UE pueden haber estado en condiciones de suministrar las tecnologías ni los productos (y servicios) necesarios, resulta valioso analizar los datos comerciales con mayor detalle. En términos de los volúmenes comerciales (en dólares de EE.UU.), en la década de 1990 Estados Unidos ha sido el principal país exportador de tecnologías del agua, seguido desde cierta distancia por Alemania, Reino Unido, Japón, Italia y Francia.

Al comparar las tasas de crecimiento previas y posteriores a la implementación de la DMA en 2000, se puede apreciar una evolución interesante. En cuanto a las exportaciones de tecnologías y productos del agua, en 1996-99 Estados Unidos experimentó un aumento promedio del 6%, mientras que, durante dicho lapso, la UE logró solo un pequeño crecimiento del 1%. En el período 2000-03, cuando comenzó a implementarse la DMA, el incremento de las exportaciones fue del 10% en la UE, pero solo del 0,2% para Estados Unidos. Durante la implementación de la DMA, entre 2000 y 2011, la UE registró un crecimiento del comercio de bienes de agua del 9% como media anual, frente al 3% de Estados Unidos.

²³ Véase Peter et al. (2013), donde se analiza el impacto de la regulación sobre innovación en el campo del agua.

La influencia también se puede observar en términos de la tecnología del agua y las importaciones de productos. Durante 1996-99, el crecimiento promedio en la UE ascendió al 3% (el 14% en Estados Unidos) y, luego de la aplicación de la DMA a partir del año 2000, las importaciones aumentaron hasta el 5,7 % en la UE.

Por lo tanto, puede verse el efecto inmediato de la DMA en términos de tecnologías innovadoras y productos de agua comercializados en los datos de exportación e importación: antes de su implementación, las tasas de crecimiento en la UE se mantuvieron bajas o incluso negativas, posiblemente a la espera de la redacción final de la regulación. Una vez en vigor, las exportaciones e importaciones se elevaron a tasas muy superiores en todo el período 2000-11. Y aquellos países que ya eran exportadores líderes pudieron apreciar el significativo aumento de sus acciones.

La regulación parece haber beneficiado sobre todo a las empresas europeas, gracias a la DMA, al incremento de los volúmenes de exportación y a una balanza comercial positiva. Si bien es cierto que otros factores (a menudo globales) han influido en el comercio de las tecnologías del agua, llaman la atención los patrones comerciales experimentados junto con las inversiones reducidas antes del año de adopción de la DMA y el aumento notable del comercio después de su puesta en marcha.

ANEXO

02 Los mecanismos del *sandbox* y de los bancos de pruebas

Debido a la creciente especificidad y connotación legal de los mecanismos regulatorios *sandbox* y bancos de pruebas de innovación (*testbeds*) (NESTA, 2019), en este anexo se incluyen los aspectos considerados más relevantes a los efectos del presente documento.

Concepto. Los *sandboxes* regulatorios, los bancos de pruebas regulatorios o los modelos novedosos constituyen un espacio de experimentación que permite a las empresas ofrecer servicios a un número limitado de consumidores, utilizando herramientas tecnológicas e innovadoras, con el objeto de que sean probadas en un entorno reducido y controlado donde pueden experimentar su potencial sin ocupar esfuerzos en el cumplimiento de normas rígidas (Yáñez, 2021). La regulación puede considerar la adaptación permanente a los cambios, generar *sandboxes*, focalizarse en resultados, evaluar el riesgo asociado y colaborar con el ecosistema.²⁴

²⁴ Véase <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/public-sector/future-of-regulation/regulating-emerging-technology.html>.

Conceptos vinculados y características en común. En la bibliografía hay un importante número de conceptos vinculados al *sandbox*, entre ellos, la experimentación de políticas, el experimentalismo democrático, el federalismo de laboratorio, los laboratorios urbanos, los laboratorios del mundo real, las zonas de innovación regulatoria, y la experimentación regulatoria, entre otros. Todos ellos tienen, entre otros aspectos, cuatro características principales: hipótesis clara, interacción entre actores, causalidad y monitoreo y aprendizaje (Bauknecht et al., 2019).

Importancia. El *sandbox* regulatorio es una respuesta a la necesidad urgente que sienten los reguladores de comprender los cambios que se están produciendo en un sector, lidiar con la creciente industria de la tecnología que se aplica a dicho sector o aprender sobre las innovaciones emergentes. Al fin y al cabo, este marco está ganando terreno porque los reguladores demandan una comprensión más profunda de la creciente complejidad de su trabajo, y ven este tipo de entornos de prueba como una forma de obtener esa visibilidad y profundidad necesarias para poder hacer bien su trabajo.²⁵ Este es el caso de la regulación en Portugal.²⁶

Aprendizaje. Los mecanismos de *sandbox* pueden contribuir al cambio, no solo porque se trata de una herramienta más para conseguir una mejor legislación, tal como, por ejemplo, lo plantea la Comisión Europea (de acuerdo con los principios del Programa *Better Regulation*), sino también porque es un sistema que puede otorgar a los poderes públicos un nuevo método de acceso a conocimiento y colaboraciones, así como una solución para fomentar la innovación y la transformación socioeconómica que el mundo experimenta hoy (COTEC, 2020).

Aprendizajes derivados de su puesta en práctica. A este respecto, se deben considerar los siguientes puntos:

- i No siempre queda claro para los innovadores lo que pueden y no pueden hacer.
- ii Cuando hoy en día no es posible llevar adelante una propuesta determinada, generalmente se debe a una combinación compleja de requisitos, entre ellos, normas de la industria, sistemas, acuerdos de cobro, códigos y licencias.
- iii Los innovadores se centran en lanzar negocios, no en ensayos.

²⁵ Véase <https://retos-directivos.eae.es/sandbox-regulatorio-definicion-tipos/>.

²⁶ Véase <https://www.sgeconomia.gov.pt/destaques/decreto-lei-n-672021-estabelece-o-regime-e-define-o-modelo-de-governacao-para-a-promocao-da-inovacao-de-base-tecnologica-atraves-da-criacao-de-zonas-livres-tecnologicas-span-classnovo-novospan.aspx>.

- iv Los emprendimientos quieren señalar un bajo riesgo regulatorio a los inversionistas.
- v En muchos casos, los innovadores tienen que operar dentro de las estructuras legales existentes para brindar su servicio (Ofgem, 2020).

Casos en Europa. *France Expérimentation* es una iniciativa que el gobierno francés lanzó en 2016 y que convoca a quienes tienen propuestas de proyectos innovadores cuyo desarrollo pueda verse obstaculizado por ciertas disposiciones reglamentarias, de modo de conceder excepciones normativas temporales. Entre otros ejemplos, se destaca un proyecto de riego por reutilización de aguas residuales urbanas y un proyecto de protocolo para medir la calidad del agua fluorométrica (COTEC, 2020).

Los sandboxes en América Latina²⁷

De acuerdo con diferentes objetivos de políticas, los distintos resultados deseados y las partes interesadas involucradas, los enfoques más relevantes para la región de ALC son el de asesoramiento, el adaptativo y el de anticipación, tal como se detalla a continuación:

- **Enfoque de asesoramiento.** El asesoramiento está diseñado para que las empresas con nuevos productos o servicios puedan acercarse con mayor facilidad a los reguladores y trabajar con ellos para probar y luego adecuar su oferta a la normativa vigente. Bajo este enfoque, por ejemplo, los reguladores ofrecen orientación y servicios de prueba y apoyo a las empresas para comprender la normativa ambiental en una etapa temprana. Los innovadores se ven beneficiados por una flexibilidad temporal del régimen regulatorio para probar los impactos potenciales de sus productos o servicios, pero el objetivo final es encajar dentro de la regulación existente.
- **Enfoque adaptativo.** Este enfoque es similar al anterior, pero con la diferencia de que el regulador puede desempeñar un papel más proactivo y comprometido en el desarrollo y el ensayo de nuevas innovaciones en ese sector. Por ejemplo, puede proporcionar evaluaciones del valor público de una innovación e identificar adaptaciones a los productos o normativas caso por caso.

²⁷ Para este apartado, véase Rosemberg et al. (2020).

- **Enfoque de anticipación.** El objetivo principal de este enfoque es comprender mejor cuáles son los impactos, por ejemplo, de una tecnología emergente (que puede no estar lo suficientemente desarrollada para su utilización) en la economía y la sociedad y, por lo tanto, cuál es el potencial regulatorio requerido. Es más progresista que los enfoques de asesoramiento o adaptativos, lo que significa que los reguladores deben lidiar con más incertidumbre, menos evidencia y un mayor número de posibles riesgos. En este caso, el regulador no solo está desempeñando un papel más activo en apoyo de la innovación, sino que además está construyendo una base de información y evidencia a través de actividades de investigación. Así, pone a disposición recursos dedicados para la investigación y la evaluación, seguidos de la colaboración intersectorial y de múltiples partes interesadas para preparar regulaciones.

Independientemente del enfoque elegido en América Latina, existe consenso acerca de que las modalidades descritas deben considerar los efectos de las tecnologías emergentes, las opiniones de consumidores y productores, y el impacto de la regulación sobre la innovación.

El caso de la nanotecnología. Los resultados sugieren que en el caso del desarrollo de la nanotecnología y, ante la imposibilidad de que el legislador conozca tal objeto, el *sandbox* regulatorio puede posibilitar una regulación dinámica y normas democráticas, con la participación de todos los actores en la construcción del proceso regulatorio, lo cual tendría un impacto en la toma de decisiones relacionadas con la innovación (Pellin y Engelmann, 2021).

La hoja de ruta como referencia. Si se considera como referencia la hoja de ruta por seguir en el caso de vehículos autónomos, esta consiste en siete aspectos, a saber: i) la delimitación del ámbito de aplicación, ii) el establecimiento de requisitos para los solicitantes, iii) los vehículos, iv) los conductores y operadores remotos, v) la definición del procedimiento del *sandbox*, vi) el diseño del plan de comunicación y vii) el mecanismo de seguimiento y reporte.

Desafíos de los *sandboxes*. Algunas innovaciones pueden ser complejas de testear. Si bien actualmente los *sandboxes* regulatorios son utilizados por pocos innovadores, una vez finalizado el proceso, pueden ejercer presión sobre la autoridad reguladora en términos de tiempo y recursos para generar normas. Los reguladores deben contar con capacidad para gestionar la complejidad tecnológica que demanda este tipo de actividades. Hay autores que cuestionan su eficacia; en su opinión, no siempre es este el mejor camino. En cambio, sugieren, por ejemplo, recurrir a los *hubs* de innovación (OCDE, 2020).

El caso de Colombia. Los *sandboxes* regulatorios podrían constituirse como una herramienta útil para catalizar la innovación en Colombia. Sin embargo, en sí mismos no resultan suficientes para solucionar los problemas propios de este ecosistema, por lo que deberán acompañarse o desarrollarse a la par de otras herramientas, como los *hubs* de innovación.

Además de ello, para su correcta utilización, debe tomarse en cuenta lo siguiente:

- 1 El regulador debe contar con conocimientos técnicos.
- 2 El regulador tiene que establecer procesos de aplicación diferenciales atendiendo a los niveles de conocimiento y de riesgo de cada iniciativa.
- 3 Es preciso que el regulador determine criterios de elegibilidad proporcionales para promover la innovación, mientras se protegen otros intereses.
- 4 Tanto en la elección de la figura como en la materialización de la misma, el regulador debe seguir el principio de legislación mínima para no entorpecer los procesos de innovación.
- 5 Los esquemas de los *sandboxes* deberán otorgar un margen razonable de discrecionalidad a los supervisores y reguladores, a fin de conceder la capacidad de adaptabilidad necesaria para hacerle frente al dinamismo de la innovación.
- 6 Es preciso encontrar el justo medio entre la protección de la libre competencia y hacer atractiva la participación en los *sandboxes* para los innovadores (Arroyave, 2021).

El concepto y el funcionamiento del *testbed*. Los bancos de prueba de innovación son programas que brindan acceso a entornos físicos o virtuales en los cuales las empresas o las partes interesadas del sector público pueden probar, desarrollar e introducir nuevos productos, servicios, procesos, soluciones organizacionales y modelos de negocios, típicamente en colaboración con múltiples partes interesadas. Estos espacios proporcionan un contexto en el que una innovación puede probarse en condiciones reales o casi reales y demostrar su viabilidad en el mercado. Esto es particularmente relevante cuando las innovaciones intentan entrar en mercados complejos y regulados. El nivel de control en el ambiente puede variar desde un laboratorio altamente controlado a situaciones del mundo real. A menudo, los bancos de pruebas de innovación son demostradores de sectores o tecnologías. Este estudio se centra en aquellos que operan en un mercado altamente regulado (Rosemberg et al., 2020).

Factores de éxito y lecciones aprendidas para ALC. Como parte de la combinación de políticas de innovación de ALC, debe considerarse la posibilidad de un enfoque ágil y experimental de la regulación. En ese sentido, los bancos de pruebas pueden ser más factibles de llevar adelante que los *sandboxes*. Los ejemplos internacionales muestran que, en la práctica, ambos enfoques se plasman de acuerdo con una variedad de formas, e incluyen una serie de apoyos complementarios. El carácter multisectorial de algunas innovaciones exige la coordinación de las acciones de los actores y los reguladores. Estos últimos deben permanecer neutrales, a distancia del sector privado. Las agencias de innovación pueden cumplir un papel fundamental en la implementación este tipo de iniciativas. En un programa dedicado a fomentar la innovación dentro de la regulación, deben tomarse en cuenta las agencias mencionadas (*Ibid.*).

Referencias

- Abritta Moro, M., U. M. Mcknight, B. F. Smets e Y. Ming. 2018. The industrial dynamics of water innovation: A comparison between China and Europe. *International Journal of Innovation Studies* 2(1).
- ACNUR (Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados). 2017. Report of the Special Rapporteur on the human rights to safe drinking water and Sanitation. Ginebra: ACNUR.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária. 2019. Guia de análise de impacto regulatório, em ele marco de lãs “Diretrizes gerais e guia orientativo para elaboração de análise de impacto regulatório” (include lã Agência Nacional de Águas). Brasília: Agência Nacional de Vigilância Sanitária.
- Álvez, A., D. Aitken, D. Rivera y M Vergara. 2020. At the crossroads: Can desalination be a suitable public policy solution to address water scarcity in Chile’s mining zones? *Journal of Environmental Management* 258.
- Anderson, R., M. O’Neill, J. Fairbairn y J. Boor. 2014. Over Kill? The regulatory impact on delivery of innovative water infrastructure. Water Environment Federation.
- APDA (Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Águas). 2022. Inovação e regulação. O caso da ERSAR. Lisboa: APDA.
- Arias, L., J. P. Rud y C. A. Ruzzier. 2019. The Regulation of Public Utilities of the Future in Latin America and the Caribbean. Documento IDB-TN-1678. 2019. Washington, D.C.: BID.
- Arroyave Trujillo, L. 2021. Sandboxes como catalizadores del ecosistema innovador en Medellín: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Balsalobre-Lorente, D., A. Zeraibi, K. Shehzad y J. M. Cantos-Cantos. 2021. Taxes, R&D Expenditures, and Open Innovation: Analyzing OECD Countries. *Journal of Open Innovation* 7(1).

- Bauknecht, D., T. Sören Bischoff, K. Bizer, M. Führ, P. Gailhofer, D. Arne Heyen, T. Proeger y K. von der Leyen. 2019. Exploring the pathways: Regulatory experiments for Sustainable Development. An interdisciplinary approach. *Journal of Governance & Regulation* 9(3): 49-71.
- Bichai, F. y N. Ashbolt. 2017. Public health and water quality management in low-exposure stormwater schemes: A critical review of regulatory frameworks and path forward. *Sustainable Cities and Society* Vol. 28 (enero): 453-65.
- Binz, C., N. B. Razavian y M. Kiparsky. 2018. Of Dreamliners and Drinking Water: Developing Risk Regulation and a Safety Culture for Direct Potable Reuse. *Water Resources Management* 32: 511-525.
- Bos, J. J. y R. R. Brown. 2012. Governance experimentation and factors of success in socio-technical transitions in the urban water sector. *Technological Forecasting and Social Change* Vol. 7: 1340-53.
- Bretas, F., G. Casanova, T. L. Crisman, A. Embid Irujo, L. Martin, F. Miralles Wilhelm y R. Muñoz Castillo. 2020. Agua para el futuro. Estrategia de seguridad hídrica para América Latina y el Caribe. Washington, D.C.: BID.
- Cabrera, E. 2019. Directrices para una regulación eficiente de los servicios urbanos de agua en España. Valencia: Universitat Politècnica de València.
- CAF (Banco de Desarrollo de América Latina). 2022. Agenda de seguridad hídrica para América Latina y el Caribe 2030. Contribuciones a partir de la conferencia de finanzas y gobernanza del ALC. Rumbo a Dakar 2022. Caracas: CAF.
- Cantor, A., L. Sherman, A. Milman y M. Kiparsky. 2021. Regulators and utility managers agree about barriers and opportunities for innovation in the municipal wastewater sector. *Environmental Research Communications* 3(3).
- Cavallo, E., A. Powell y T. Serebrisky. 2020. *De estructuras a servicios. El camino a una mejor infraestructura en América Latina y el Caribe*. Serie Desarrollo en las Américas. Washington, D.C.: BID.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2021. Innovación para el desarrollo. La clave para una recuperación transformadora en ALC. Santiago de Chile: CEPAL.

- Chaturved, S. 2019. Exploring adoption of innovation through the lens of individuals. The case of the water sector in England and Wales. Cambridge, Reino Unido: Anglia Ruskin University.
- COTEC. 2020. *Regular el futuro. El sistema sandbox. Una aproximación para España*. Madrid: COTEC.
- Cuesta, A. M., A. Reyes y B. Roseth. 2019. La importancia de ser claro. Programa de lenguaje claro: evidencia en la reducción de la carga administrativa en Colombia. Documento IDB-WP-983. 2019. Washington, D.C.: BID.
- Dedić, A., A. Gerhardt, A., M. G. Kelly, S. Stanić-Koštroman, M. Šiljeg, B. Kalamujić Stroil, J. Kamberović, Z. Mateljak, et al. 2020. Water innovative methods and approaches for WFD: ideas to fill knowledge gaps in science and policy. *WaterSolutions*, 2020.
- Diamandis, P. H. y S. Kotler. 2020. *The future is faster than you think. How converging technologies are transforming business, industries, and your lives*. Nueva York: Simon & Schuster.
- eLAC (Agenda Digital para América Latina y el Caribe). 2022. Datos y hechos sobre la transformación digital. 7ma. Conferencia ministerial sobre la sociedad de la información de ALC. Santiago de Chile: CEPAL.
- Engberg, R. y P. Altmann. 2015. Regulation and technology innovation: A Comparison of stated and formal. Regulatory barriers throughout the technology innovation process. *Journal of technology management and innovation* 10(3).
- EPA (Environmental Protection Agency). 2014. Promoting Technology Innovation for Clean and Safe Water. Water technology innovation blueprint. Washington, D.C.: EPA.
- . 2015. Promoting Innovation for a Sustainable Water Future. A Progress Report. Washington, D.C.: EPA.
- ERSAR (Entidade Reguladora do Serviços de Águas e Resíduos). 2021. Guia de avaliação de qualidade dos serviços de águas e resíduos prestados aos utilizadores. Lisboa: ERSAR.
- Estruch, E. 2021. Diseño de una propuesta para la regulación técnica de los servicios de agua en España. Valencia: Universitat Politècnica de València.

- Farrelly, M. y R. Brown. 2011. Rethinking urban water management: Experimentation as a way forward? *Global Environmental Change* 21(2): 721-32.
- FEM (Foro Económico Mundial). 2020. Agile regulation for the fourth industrial revolution. A toolkit for regulators. Ginebra: FEM.
- Fenwick, M. D., W. A. Kaal y E. P. M. Vermeulen. 2017. Regulation Tomorrow: What Happens When Technology Is Faster than the Law? *American University Business Law Review* 6(3), artículo 1.
- Gabrielsson, J., D. Politis, K. M. Persson y J. Kronholm. 2016. Promoting waterrelated innovation through networked acceleration: Insights from the Water Innovation Accelerator. Halmstad: Halmstad University.
- Global Infrastructure Hub. 2020. Digitising water access data for regulatory use. Strategy and planning, project delivery, operations, and maintenance. Sidney: Global Infrastructure Hub.
- Gobierno del Reino Unido. 2020. *Taxonomy of regulatory types and their impacts on innovation*. Londres: Gobierno del Reino Unido, Department for Business, Energy, and Industrial Strategy.
- Grafe, F. J. y H. Mieg. 2021. Precaution and Innovation in the Context of Wastewater Regulation: An Examination of Financial Innovation under UWWTD Disputes in London and Milan. Zúrich: University of Zúrich.
- Horbach, J., C. Rammer y K. Rennings. 2012. Determinants of eco-innovations by type of environmental impact. The role of regulatory push/pull, technology push and market pull. *Ecological Economics* 78: 112-122.
- Iribarne, P. 2021. Aportes para el monitoreo participativo de la calidad del agua del río Tacuarembó en el noreste uruguayo. P. Iribarne. Montevideo: Universidad de la República de Uruguay.
- IWA (International Water Association). 2015. La carta de Lisboa. Una guía para las políticas públicas y la regulación de los servicios de agua potable y saneamiento. Londres: IWA.
- Jouravlev, A., S. Saravia Matus y M. Gil (comps.). 2021. Reflexiones sobre la gestión del agua en América Latina y el Caribe. Santiago de Chile: CEPAL.

- Kahn, K. 2018. *Understanding innovation*. Richmond, VA: Virginia Commonwealth University.
- Keefer, P. y C. Scartascini. 2022. *Confianza: la clave de la cohesión social y el crecimiento en América Latina y el Caribe*. Serie Desarrollo en las Américas. Washington, D.C.: BID.
- Koop, S. H. A. y C. J. van Leeuwen. 2016. The challenges of water, waste, and climate change in cities. *Environment, Development and Sustainability* 19: 385-418.
- Li, H. y H. A. Rus. 2020. *Water governance and water innovation. Adaptive responses to regulatory change and extreme weather events*. Waterloo, ON: University of Waterloo.
- Marques, R. 2011. *A regulação dos serviços de água e de saneamento de águas residuais. Uma perspectiva internacional*. Lisboa: Entidade reguladora dos serviços de águas e resíduos (ERSAR) y Centro de Sistemas Urbanos e Regionais (CESUR).
- Mazzucato, M. y C. Penna. 2020. *La era de las misiones. ¿Cómo abordar los desafíos sociales mediante políticas de innovación orientadas por misiones en América Latina y el Caribe?* Washington, D.C.: BID.
- Meliá, J. 2021. *Innovation, a core focus area of industrial policy*. Revista *Información Comercial Española (ICE)*.
- Minatta, A. y M. Basani. 2020. *Innovación en agua, saneamiento y residuos sólidos. Diagnóstico, perspectivas y oportunidades para América Latina y el Caribe*. Nota técnica IDB-TN/01974. Washington, D.C.: BID.
- , 2022. *Ecosistema de innovación en el sector agua, saneamiento y residuos sólidos de América Latina y el Caribe. Relevamiento y modelo de vinculación*. Nota técnica IDB-TN/2565. Washington, D.C.: BID .
- Minatta, A., M. Basani y G. Shaki. 2022. *Gestión de innovación del prestador de servicios de agua, saneamiento y residuos sólidos en América Latina y el Caribe: Laboratorio de innovación*. Documento IDB-TN-02513. Washington, D.C.: BID .
- Ministerio de la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. 2020. *Informe complementario sobre el fomento de la innovación y transferencia tecnológica en el sector del agua. Guía de compra pública de innovación y procedimiento de contratación en la administración pública*. Madrid: Ministerio de la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

- Molinari, A. 2021. Los reguladores y la implementación de los derechos humanos al agua y saneamiento en América Latina y el Caribe. Documento IDB-DP-874. Washington, D.C.: BID.
- Moñux, D. 2017. Compra pública de innovación en América Latina. Recomendaciones para su despliegue en Uruguay. Documento IDB-DP-542. Washington, D.C.: BID.
- Nesta. 2019. A compendium of innovation methods. Londres: Nesta.
- OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos). 2011. Demand-Side Innovation Policies. París: OCDE.
- , 2015. Principles on water governance. Adopted by the OECD Regional Development Policy Committee. París: OCDE.
- , 2017. Trust and public policy. How better governance can help rebuild public trust. París: OCDE.
- , 2018a. *Regulatory Policy Outlook 2018*. París: OCDE.
- , 2018b. The innovation system of the public service of Canada. París: OCDE.
- , 2018c. *Implementing the OECD Principles of Water Governance. Indicator Framework and Evolving Practice*. París: OCDE.
- , 2020. The role of sandboxes in promoting flexibility and innovation in the digital age. OECD going digital toolkit. Nota de políticas. París: OCDE.
- , 2021. Recommendation of the council for agile regulatory governance to harness Innovation. París: OCDE, Regulatory Policy Committee.
- , 2022. Innovative capacity of governments: A systemic framework. Documento de trabajo sobre gobernanza pública N.º 51. París: OCDE.
- Ofgem (Office of Gas and Electricity Markets). 2020. Insights from running the regulatory sandbox. Cardiff: Ofgem.
- OFWAT (Water Services Regulation Authority). 2017. Driving innovation in water. Regulator of water sector in England and Wales. Birmingham: OFWAT.
- , 2019. Time to act, now: driving transformational innovation in the sector. Trust in water. Birmingham: OFWAT.

- , 2021. H2Open - Open data in the water industry: a case for change. Birmingham: OFWAT.
- , 2022. Incentivising net zero. A Report for water services regulation authority. Birmingham: OFWAT.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 2016. *Quantitative Microbial Risk Assessment: Application for Water Safety Management*. Ginebra: OMS.
- , 2018a. Guidelines on sanitation and health. Ginebra: OMS.
- , 2018b. Developing drinking-water quality regulation and standards. General guidance with a special focus on countries with limited resources. Ginebra: OMS.
- Ospina, M.J., C. García, D. Moñux y A. Juganaru. 2021. Documento IDB-DP-843. Compra pública de innovación en Brasil. El sector de agua y saneamiento. Washington, D.C.: BID.
- Pellin, D. y W. Engelmann. 2021. The regulatory sandbox as a source of law in the nanotech disruption case in Brazil. *Mundo nano* 15(28): e0043.
- Peter, V., G. van der Veen, A. Doranova y M. Miedzinki. 2013. Impact of regulation on innovation in the field of water. En: V. Peter, G. van der Veen, A. Doranova y M. Miedzinki, *Screening of regulatory Framework. Research and innovation*, capítulo 4. Bruselas: Comisión Europea.
- Pihlajamaa, M. y M. Merisalo. 2021. Organizing innovation contests for public procurement of innovation - a case study of smart city hackathons in Tampere. *European Planning Studies* Vol. 20, N.º 10.
- Porter, J. y K. S. Birdi. 2018. 22 reasons why collaborations fail: Lessons from water innovation research. *Journal of Environmental Science & Policy* 89: 100-108.
- Ringenberg, D. 2017. Regulatory barriers to approval of new technologies for small drinking water systems. Lincoln: University of Nebraska.
- Roda, C. y P. Pigola. 2021. De residuos a recursos: residuos de construcción y demolición en Montevideo. Documento IDB-TN-2288. Washington, D.C.: BID.
- Rodríguez, G. 2021. Disruptive technologies: political-legal context, challenges, and opportunities in Latin America G. Rodríguez. Maracaibo: Universidad del Zulia .

- Romero García de Paredes, M. J. y R. Muñoz Maestre. 2021. Training materials for innovation procurement in the water sector. Report on GT4. Interreg Sudoe Program & Twist Project.
- Rosemberg, C., S. Leistner, F. Dijkstal, A. Vinnik, C. Tirifuzzi, A. Dave y K. Blind. 2020. Regulatory Sandboxes and Innovation Testbeds. A look at international experience in Latin America and the Caribbean. Washington, D.C.: BID.
- Saker, A., A. Bernal Pedraza y A. S. Narayan. 2022. Regulating Citywide Inclusive Sanitation (CWIS) in Colombia. *International Journal of Environmental Research & Public Health* 19(9): 5569.
- Sengers, F., A. J. Wieczorek y R. Raven. 2019. Experimenting for sustainability transitions: A systematic literature review. *Technological Forecasting and Social Change* 145: 153-164.
- Sherman, L., A. Cantor, A. Milman y M. Kiparsky. 2020. Examining the complex relationship between innovation and regulation through a survey of wastewater utility managers. *Journal of Environmental Management* 260 (15 de abril).
- Speight, V. 2015. Innovation in the water industry: barriers and opportunities for US and UK utilities. Sheffield: University of Sheffield.
- SUNASS (Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento). 2021. Resolución del Consejo Directivo N.º 028-2021. Lima: SUNASS.
- van Waes, A., A. Nikolaeva y R. Raven. 2021. Challenges and dilemmas in strategic urban experimentation: An analysis of four cycling innovation living labs. *Technological Forecasting and Social Change* Vol. 172.
- WAREG (Asociación Europea de Autoridades Reguladoras del Agua). 2019. Water sector governance. Milán: WAREG.
- . 2021. Water Regulatory Governance across Europe. Report. Milán: WAREG.
- Yáñez, C. 2021. Sandboxes: una alternativa experimental de regulación. Quito: Corporación del Seguro de Depósitos, Fondo de Liquidez y Fondo de Seguros Privados.
- Yang, Q., D. Gao, D. Song e Y. Li. 2021. Environmental regulation, pollution reduction and green innovation: The case of the Chinese water ecological civilization city pilot policy. Huazhong: Huazhong University of Science and Technology.



