

RECURSOS NATURALES E INFRAESTRUCTURA

El Nexo entre el agua, la energía y la alimentación en América Latina y el Caribe

Planificación, marco normativo e identificación
de interconexiones prioritarias

Antonio Embid
Liber Martín



NACIONES UNIDAS



cooperación
alemana

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

RECURSOS NATURALES E INFRAESTRUCTURA

El Nexo entre el agua, la energía y la alimentación en América Latina y el Caribe

Planificación, marco normativo e identificación
de interconexiones prioritarias

Antonio Embid
Liber Martín



Este documento fue preparado por Antonio Embid y Liber Martín, Consultores de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), bajo la supervisión de Andrei Jouravlev, Oficial de Asuntos Económicos de la Unidad de Recursos Naturales y Energía de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL, en el marco de las actividades del proyecto de la CEPAL y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) “Nexo agua-energía-agricultura/alimentación en América Latina y el Caribe: políticas públicas para la gestión de las interconexiones entre agua, energía y alimentación” (GER/15/006), financiado a través de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) y con insumos de su programa global Diálogos Regionales del Nexo, implementado por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de la República Federal de Alemania.

Los autores agradecen los aportes y comentarios de Mirtha Alcaraz, Hugo Altomonte, Eurípides Amaya, José Arroyo, Caridad Canales, Gonzalo Chaves, Haroldo Galindo, Detlef Klein, Fernando Miralles-Wilhelm, Yerko Montero, Isabel Pasternack, Humberto Peña, Reinaldo Peñailillo, Rubén Pérez, Marina Recalde, Eduardo Antonio Ríos-Villamizar, Adrián Rodríguez, Franz Rojas-Ortuste, René Salgado, Christopher Scott, Miguel Solanes, Cecilia Tortajada, Claudia Vargas, Hugo Ventura y Rodrigo Villarroel.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN 1680-9017

LC/TS.2017/16

Distribución: Limitada

Copyright © Naciones Unidas, marzo de 2017. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago

S.17-00077

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Publicaciones y Servicios Web, publicaciones@cepal.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Resumen	5
Introducción	7
I. Las políticas de agua, energía y alimentación	11
A. El Nexo en las políticas tradicionales	11
B. La planificación y nuevas políticas de agua, energía y alimentación.....	13
C. Cuestiones adicionales relevantes	17
1. Conexión con los Objetivos de Desarrollo Sostenible	17
2. La eficiencia y aspectos financieros.....	17
3. Seguridad	19
II. Algunos rasgos del Nexo en América Latina y el Caribe	21
A. Dificultades para la implementación del enfoque del Nexo.....	21
1. Falta de información clave	21
2. Débil gobernabilidad.....	22
3. Heterogeneidad regional	23
4. Conocimiento insuficiente de las dinámicas locales del Nexo.....	24
B. El Nexo en la región.....	24
1. El marco jurídico de derechos humanos	26
2. El orden de prioridades para el uso del agua.....	27
III. Relaciones prioritarias entre los componentes del Nexo en la región	31
A. Las interrelaciones entre agua y energía	31
B. Las interrelaciones entre energía y agua	35
C. Las interrelaciones entre agua y alimentación	38
D. Las interrelaciones entre agua, energía y alimentación.....	40
E. Identificación de interrelaciones prioritarias.....	42
IV. Conclusiones y propuestas	45
A. Conclusiones generales	45
B. Propuestas institucionales y organizativas	50

C.	Propuestas sectoriales.....	52
D.	Instrumentos de política pública de alta relevancia regional.....	54
Bibliografía		55
Anexos		59
Anexo 1	Los eventos en los cuales fue presentado el desarrollo de este estudio.....	60
Anexo 2	Taller “El Diálogo Regional Nexo en Latinoamérica”.....	61
Anexo 3	Reunión de Expertos “Gobernanza del Nexo Agua, Energía y Alimentación: Desafíos de la Agenda 2030 en Agua y Saneamiento”.....	62
Anexo 4	Principales rasgos de la planificación hidrológica en España.....	64
Anexo 5	Principales rasgos de la planificación hídrica en el Ecuador.....	65
Anexo 6	Prioridades para el otorgamiento de derechos de agua en los países de la región.....	66
Serie Recursos Naturales e Infraestructura: números publicados		69
Cuadros		
Cuadro 1	Grado de relevancia de los ámbitos de interconexiones según subregión.....	43
Recuadros		
Recuadro 1	Experiencias de planificación energética en Brasil, Chile y Uruguay.....	16
Recuadro 2	Interconexiones prioritarias del Nexo en América Latina y el Caribe.....	42
Recuadro 3	Elementos fundamentales para procesos planificadores.....	48
Recuadro 4	Instrumentos de política pública de alta relevancia regional.....	54
Diagramas		
Diagrama 1	Esquema de interacción de los diferentes elementos del Nexo.....	8
Diagrama 2	Esquemas de interacciones del Nexo en cuatro regiones de Chile.....	25

Resumen

Este documento analiza el Nexo entre agua, energía y alimentación en América Latina y el Caribe centrandose su atención en el estado actual de la cuestión, la planificación para su implementación, la articulación del marco normativo y la identificación de interconexiones prioritarias para la región. Partiendo de una revisión de los antecedentes más relevantes del concepto del Nexo y su configuración actual a nivel global, se consideran los principales elementos para establecer el estado actual del debate en la región. Se contemplan, además, otros elementos relevantes, como la conexión del Nexo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), aspectos financieros relacionados con sus componentes y su importancia en la sociedad de riesgo. El documento aborda luego los rasgos del Nexo en la región identificando las principales dificultades para su implementación, su inserción en el marco jurídico de derechos humanos y la definición de prioridades legales para el uso del agua. En las diferentes interconexiones (entre agua y energía, agua y alimentación, alimentación y energía, y entre agua, energía y alimentación) se identifican las interrelaciones que pueden resultar prioritarias o críticas para la región, entre las que destacan: generación hidroeléctrica, minería y petróleo, expansión y modernización de regadíos, sobreexplotación de acuíferos, agricultura y alimentación, servicios de agua potable y saneamiento, y biocombustibles. Finalmente, las conclusiones incluyen una serie de propuestas institucionales, organizativas y sectoriales para su consideración y posible implementación en los países de la región. Entre estas propuestas, se identifica un grupo limitado de instrumentos de política pública de alta relevancia regional para la implementación del enfoque del Nexo en América Latina y el Caribe.

En las diferentes etapas de su elaboración, versiones preliminares de este estudio fueron presentadas y debatidas en diversas reuniones de expertos (véase el anexo 1), especialmente en el Taller “El Diálogo Regional Nexo en Latinoamérica” (Sede Subregional de la CEPAL en México, Ciudad de México, México, 31 de marzo de 2016) (véase el anexo 2) y la Reunión de Expertos “Gobernanza del Nexo Agua, Energía y Alimentación: Desafíos de la Agenda 2030 en Agua y Saneamiento” (Antigua, Guatemala, 6 al 7 de septiembre de 2016) (véase el anexo 3), con el objetivo tanto de difusión de la temática Nexo en América Latina y el Caribe como para contrastar el enfoque utilizado en el tratamiento de los temas con otras visiones y perspectivas, así como para enriquecer las conclusiones y recomendaciones del estudio.

Introducción

El presente trabajo trata sobre el Nexo entre agua, energía y alimentación en América Latina y el Caribe. El objeto es particularizar sobre un espacio territorial concreto como es la región, el significado del Nexo, que ha sido definido como “un nuevo modelo de acción informado por las interconexiones entre los diferentes sectores. Se construye sobre una larga historia de enfoque de gestión integrada. La principal premisa del enfoque del Nexo es que nuestros hiperconectados mundos del agua, de la energía y de la alimentación son cada vez más interdependientes y que los impactos en un sector afectan a los otros. En un planeta bajo la presión del cambio climático y de las crecientes demandas de una población cada vez mayor, comprender y tener en cuenta estas interdependencias es vital para alcanzar a largo plazo las metas económicas, medioambientales y sociales” (Bellfield, 2015).

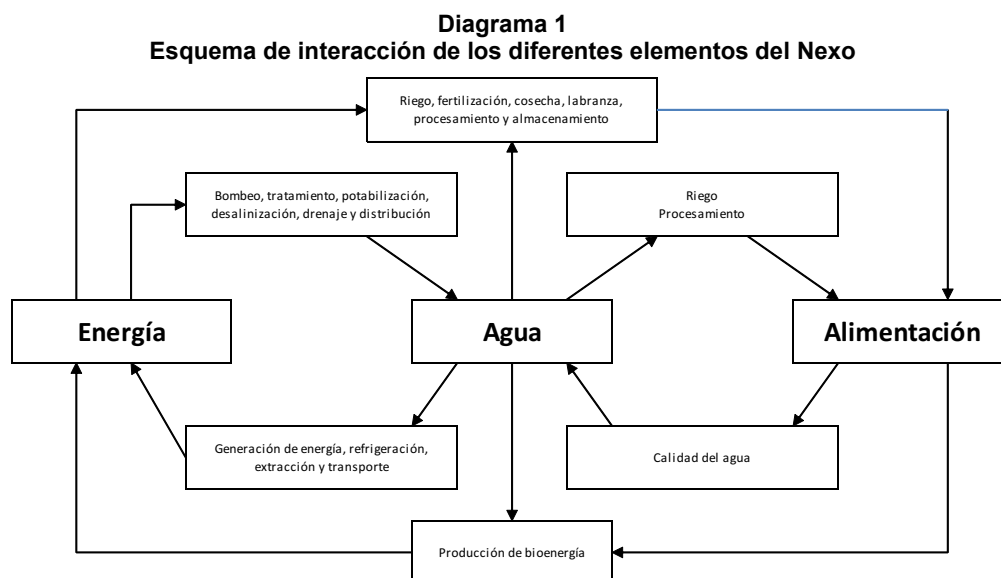
El enfoque del Nexo busca ofrecer mecanismos para la adopción de decisiones para conseguir determinadas “metas económicas, medioambientales y sociales”, formuladas en el contexto de “presión del cambio climático” y las demandas de una población urbana creciente, consecuencia de la existencia cada vez más pronunciada de megaciudades (Hoff, 2011). Igualmente, el Nexo sugiere un método de planteamiento de políticas hídricas, energéticas, agrícolas, de seguridad alimentaria y nutrición y ambientales en general, en que desde el principio y a través de todo el proceso (adopción de políticas, legislación, planificación y gestión) está presente la relación entre agua, energía, producción y comercialización de alimentos, a veces sólo bilateral, y en muchas ocasiones trilateral.

Es importante señalar que, en la mayor parte de la literatura, los tres elementos del Nexo no se sitúan en un plano de completa igualdad. Desde el comienzo de la construcción teórica del Nexo, emerge un elemento clave del triple orden conceptual y fuertemente interrelacionado: “El agua da soporte a la vez a la seguridad energética y a la seguridad alimentaria. El agua es también vulnerable al cambio climático y a la degradación ambiental. Por consiguiente, el agua es el primer punto de entrada para la aplicación del enfoque del Nexo” (Bellfield, 2015).

Aun cuando la conexión entre estos tres elementos siempre había estado presente, el concepto del Nexo se destaca en el debate internacional a partir de la Asamblea Anual del Foro Económico Mundial (WEF) del año 2008, que enfatizó la necesidad de desarrollar una mejor comprensión de cómo el agua está vinculada al crecimiento económico a través de su relación con otros temas y el desafío que representa para la seguridad alimentaria un enfoque comercial en la gestión de los recursos hídricos (WEF, 2011).

Con este antecedente, en el año 2011, se celebró en Bonn, la Conferencia sobre el Nexo entre Agua, Energía y Seguridad Alimentaria “Soluciones para la Economía Verde” (Martin-Nagle y otros, 2012). Se entiende que enfoques como el de la economía verde y el de la bioeconomía darán como resultado mayor bienestar humano, con equidad social y significativas reducciones de riesgos ambientales y escaseces ecológicas. Los niveles de producción de dióxido de carbono serán progresivamente más bajos y la eficiencia en el uso de los recursos se incrementará. Las conexiones con la implementación del Acuerdo de París sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero son evidentes.

El reconocimiento del Nexo refleja los progresos de la ciencia y de la tecnología que han hecho posible realizar proyecciones a medio y largo plazo¹. Mediante estas proyecciones se observan los incrementos de consumo (o demandas) de agua, energía y alimentación que, por su cuantía², plantean la necesidad de formular políticas mediante las que se puedan alcanzar dichas metas o, al contrario, disminuirlas por medio de un uso más eficiente de los recursos (véase el diagrama 1). Ello presupone una conexión más eficaz entre los elementos del Nexo, que se alcanzaría por la utilización de nuevas tecnologías o formas de producción energética (por ejemplo, producción y uso más intenso de las energías renovables y el aprovechamiento de los desechos biomásicos agrícolas y alimentarios en la producción de biomateriales y bioenergía). En muchas ocasiones, también, es la constatación de la frecuencia de eventos catastróficos (como sequías más prolongadas e intensas, inundaciones y otros) y sus consecuencias dañinas, lo que suscita la reflexión con un planteamiento del Nexo.



Fuente: International Renewable Energy Agency (IRENA) (2015), *Renewable Energy in the Water, Energy & Food Nexus*, adaptado de Rabi Mohtar y Bassel Daher (2012), “Water, Energy and Food: The Ultimate Nexus”, Dennis Heldman y Carmen Moraru (eds.), *Encyclopaedia of Agricultural, Food and Biological Engineering*, Taylor & Francis.

¹ Se trata de proyecciones globales que no corresponden a situaciones particulares de los distintos países, regiones, zonas o cuencas. Es importante enfatizar que la adopción de políticas públicas debe tener en cuenta siempre la desagregación de datos según países (territorios) y también en cuencas hidrográficas en países de gran tamaño, por la dificultad, alto costo o imposibilidad de transportar agua a grandes distancias, pues esas políticas serán diferentes en el caso de países (zonas y cuencas) fundamentalmente agrícolas que en los que basen su economía en los servicios o en la industria.

² Para el año 2050, se producirá en el mundo un incremento del 80% en las necesidades energéticas, un 55% en las de agua y 60% de aumento en la demanda de alimentos (IRENA, 2015). El 70% de la extracción mundial del agua es para la agricultura, o sea para la producción de alimentos (FAO, 2011a) y la cadena de producción y suministro de alimentos precisa alrededor de 30% del total de la energía consumida (FAO, 2011b). Se espera que las actuales situaciones de desequilibrios y de déficits en las necesidades energéticas y de agua se van a exacerbar en el futuro (AIE, 2010). Así, la producción de alimentos deberá incrementarse en 60% para poder alimentar a la población mundial en el año 2050. El consumo de la energía habrá aumentado hasta en 50% a más tardar en el año 2035 y llegado el año 2050, el total mundial de extracción de agua para riego se habrá incrementado en un 10%.

En el diagrama 1, el agua aparece en el centro de las interrelaciones, representando el papel preferente que tiene dentro de los estudios y políticas sobre el Nexo. Ello tanto, por la importancia del agua en la producción de alimentos y de muchas fuentes de generación de energía (entre ellas, la hidroeléctrica, la más relevante en América Latina), como por su papel en los desarrollos que se han basado en una explotación intensiva de los recursos hídricos (sobre todo de los acuíferos), apoyado en precios (o tarifas) muy bajos, tanto del recurso hídrico como de la energía (muchas veces subvencionada) necesaria para las extracciones, así como en las políticas de regulación y control de las mismas, incluida la implementación de derechos de uso o aprovechamiento, muy débiles.

Por ello se habla de las “burbujas” del agua como un acontecimiento que ha tenido lugar en muchos lugares (WEF, 2009). Como toda burbuja, ha producido una serie de efectos aparentemente positivos en un primer momento, pero que luego pueden transformarse en impactos negativos. Este fenómeno —como las burbujas en la construcción de viviendas o en las cotizaciones de bolsa— proporciona a corto plazo una sensación de riqueza a los mercados y a la ciudadanía afectada; posibilita la transformación de tierras de secano en regadío incrementando, también a corto o mediano plazo, la renta de los agricultores; y facilita usos recreativos que generan ganancias económicas a los beneficiarios. Pero luego, como en todas las burbujas, aparece el problema del mantenimiento de la situación, o sea de la sostenibilidad. La sobreexplotación no puede permanecer indefinidamente, los problemas ambientales se traducen muchas veces en la salinización de las tierras, en el descenso del nivel freático y en la contaminación de las aguas subterráneas, por lo que no resulta posible continuar indefinidamente con el suministro de agua para actividades de riego, recreo y otras, dado que el consumo humano, inevitablemente, tiene preferencia sobre los demás y resulta, además, amenazado por estos usos.

Esta situación es el fundamento del debate que ha tenido lugar en la ciencia hidrológica basado en el concepto de sobreexplotación o, en el más moderno, de utilización intensiva de las aguas subterráneas. Estas controversias científicas ilustran sobre las virtualidades y problemas de lo que aquí se identifica: la sobreexplotación puede producir beneficios a corto plazo, pero su mantenimiento se torna insostenible con el tiempo (Custodio, 2002; Custodio y Cortina, 2009; Sahuquillo y otros, 2005).

El papel central del agua en las consideraciones sobre el Nexo se basa en el reconocimiento de que el agua “al contrario de la energía...no tiene sustitutos o alternativas”, por lo que el agua está en el “corazón” de las cuestiones sociales, económicas y políticas “con la agricultura, energía, ciudades, comercio, finanzas, seguridad nacional y los medios de vida humanos” (Miralles-Wilhelm, 2014). También existen opiniones minoritarias acerca de la igualdad que debería existir entre los tres componentes del Nexo: “en el enfoque del Nexo...se consideran por igual las diferentes dimensiones del agua, la energía y los alimentos y se reconocen las interdependencias de diferentes usos de los recursos, para promover la sostenibilidad” (FAO, 2014b).

Es necesario enfatizar un elemento que debe ser considerado en todo análisis en torno al Nexo: las cuestiones financieras³, en general, y específicamente, el nivel de partida de la economía en el momento que se toma como referencia. Por ello, hay que referirse a los precios de la energía, o de los alimentos, o del agua en el momento en que se realizan las investigaciones y, sobre todo, se adoptan las correspondientes conclusiones o recomendaciones de políticas. En estos términos, los años 2007-2011 transcurrieron en un contexto de elevados precios del petróleo y de los alimentos. En cambio, en la actualidad nos encontramos en un escenario de precios relativamente bajos, tanto del petróleo como de la mayor parte de los alimentos y otras materias primas.

En ese contexto, aparece la competitividad de las energías renovables en un escenario de altos precios del petróleo y, por tanto, es comprensible hasta con meras consideraciones financieras y no sólo ambientales, la recomendación de incrementar la utilización de estas energías (eólica, solar, también la hidroeléctrica y el aprovechamiento energético de la biomasa de desechos agrícolas y alimentarios, bajo el concepto de biorrefinería). Pero ello puede hacerse más oneroso de aceptar desde consideraciones puramente financieras cuando, al contrario, el contexto es de bajos precios del petróleo, dados los

³ El estudio del Nexo ha sido objeto de especial interés de instituciones financieras (ADB, 2013), así como de compañías energéticas, lo que se explica por el hecho de que muchas decisiones de inversión están condicionadas por la evaluación del Nexo.

superiores costes que hasta ahora tiene la generación de la mayor parte de las energías renovables, muy probablemente porque no siempre en la comparación de costes se tienen en cuenta los impactos ambientales o externalidades de las formas tradicionales de producción de energía.

Desde otro punto de vista, los bajos precios de los alimentos pueden suponer un problema para los países exportadores. Sin embargo, para los importadores representan un incremento del bienestar de sus habitantes. En cualquier caso, esos bajos precios relativos son un obstáculo importante para la realización de algunas políticas cuya utilidad para el Nexo suele destacarse. Lo anterior sucede, por ejemplo, con la política de modernización de regadíos que teóricamente fomenta altos niveles de eficiencia en el uso del agua. Sin embargo, en muchos casos, se produce una intensificación en el consumo de agua (lo que implica una reducción de los caudales de retorno o de la recarga de los acuíferos, y la consecuente disminución de la disponibilidad de agua para usos y usuarios localizados aguas abajo), un deterioro en su calidad (por los efluentes contaminados con agroquímicos), y un aumento paralelo de demanda de energía para la implementación de sistemas tecnificados de riego (por goteo o aspersión). Finalmente, todo este panorama exige un volumen de inversión que los agricultores que producen alimentos a precios bajos, pueden no ser capaces de sostener en el largo plazo.

En general, el ciclo económico es sensible a las consideraciones que se hagan en torno al Nexo⁴. La crisis económica iniciada en el año 2007 en los Estados Unidos y en el año 2008 en Europa, se extendió en distintos momentos por diversas zonas geográficas, con consecuencias para las manifestaciones del Nexo que deben ser tomadas en cuenta, junto con su proyección futura, por los responsables de la formulación de políticas públicas. Sin embargo y paradójicamente, todas las consideraciones sobre el Nexo se basan en un crecimiento permanente, a nivel global, de los parámetros económicos, sobre los cuales se fundamentan las proyecciones de incrementos de demanda de agua, energía y alimentos. No obstante, las experiencias de la actual crisis económica deben alertar acerca de la posibilidad de que el crecimiento no pueda ser en el futuro tan dinámico como lo ha sido en prácticamente toda la primera década del siglo XXI. El impacto que ha tenido la caída de los precios del petróleo en la región y, en particular, sobre algunos países como Bolivia, Venezuela o Ecuador, altamente dependientes de la exportación de hidrocarburos, es aleccionador respecto de la necesidad de diversificación de ese modelo de desarrollo (Arroyo y Cossío, 2015).

Otro factor que debe ser tomado en cuenta, es la menor importancia económica de las transacciones vinculadas al agua en relación al mercado de la energía y los alimentos, sobre todo en el contexto de los países donde no existe un “mercado del agua”, como sucede en la mayor parte del mundo. En general, el coste del agua se encuentra implícito en el de otros productos y servicios (precios de los alimentos o de la electricidad), lo que puede ocasionar que el predominio del agua en la consideración global del Nexo, sea desvirtuado por el desigual rango económico de los respectivos mercados. Ello conlleva el riesgo de la sobreexplotación del recurso que está al servicio de otras consideraciones o de los otros elementos del Nexo (Mohtar, 2016).

Es necesario considerar también el papel de la investigación e innovación en la búsqueda de nuevas tecnologías para la producción y distribución de alimentos, agua y energía (Hoff, 2011; Mohtar, 2016; Comisión Europea, 2012). La innovación está vinculada a la contingencia de cumplir altas demandas de agua, energía y alimentos en las proyecciones para los años 2030 o 2050.

Se debe apuntar, por último, que los instrumentos y políticas formuladas en torno al Nexo, deben colaborar también en la prevención y solución de los múltiples conflictos socio-ambientales por el agua, que están muchas veces vinculados con los otros dos elementos del Nexo (Martín y Justo, 2015). Los conflictos por el agua en general, y en la región en particular, son indicadores de interacciones prioritarias y especialmente problemáticas del Nexo, pues son la expresión de condiciones locales que presentan especificidades cuyo abordaje requiere flexibilidad e innovación. Por lo tanto, deben ser atendidas con carácter preferente y en forma urgente.

⁴ Por ejemplo, en varios países, el consumo de electricidad se redujo durante la crisis económica, lo que implicó menores emisiones de gases de efecto invernadero y varios otros efectos positivos en el medio ambiente. Este tipo de impactos es un elemento necesario a considerar en cualquier análisis sobre el Nexo.

I. Las políticas de agua, energía y alimentación

El conocimiento del Nexo en la relación entre el agua y la alimentación es muy antiguo y probablemente en su origen está vinculado al mismo saber natural del hombre cuando se transforma de cazador y recolector en agricultor. Sin embargo, el reconocimiento de la relación entre el agua y la energía es mucho más reciente. Una forma de constatar ese conocimiento es el análisis de las leyes de aguas en cuanto al orden jerárquico de prioridades de uso para los usos o aprovechamientos para consumo humano y producción de energía o de alimentos⁵. Ese conocimiento se manifiesta en un contexto en que las interrelaciones se limitan a la agrupación de usos ordenada jerárquicamente para poder decidir la primacía entre las distintas posibles utilidades del agua cuando los solicitantes disputan por su aprovechamiento. Esto normalmente se realiza por la autoridad del agua en forma aislada, para cada solicitud de utilización, sin una visión integrada y mucho menos sin una evaluación del desarrollo temporal de esas interrelaciones y sus efectos (aun cuando puedan existir procedimientos de información pública, presentación de alegaciones, oposición a determinadas solicitudes de aprovechamiento de recursos, etc.)⁶. Esto es comprensible si se tiene en cuenta el estado primario de los conocimientos sobre el agua (la energía y los alimentos) característica de las primeras leyes de aguas. Basta con indicar que el ciclo hidrológico era desconocido hasta finales del siglo XIX, e incluso en la actualidad algunas normativas parcelan, para efectos de gestión, el ciclo natural del agua (por ejemplo, en varios casos, las aguas superficiales y subterráneas se manejan en forma separada).

A. El Nexo en las políticas tradicionales

Las primeras leyes de aguas son un instrumento útil para acreditar tanto el reconocimiento inicial del Nexo entre agua, energía y agricultura, como las insuficiencias de esta forma original de su aplicación.

La Ley de Aguas española del año 1879, antecedente inmediato de la mayoría de las leyes de aguas en América Latina (Embuid y Martín, 2015), dispone que en “la concesión de aprovechamientos

⁵ Esa vinculación se relaciona principalmente con la legislación de países áridos, que deben necesariamente introducir tal orden para disciplinar las distintas demandas de agua y definir criterios para la adjudicación y el aprovechamiento.

⁶ En los proyectos (embalses, por ejemplo) de uso múltiple, el orden de prioridades está normalmente definido en el mismo proyecto (aprobado por ley o decreto).

especiales de aguas públicas se observará el siguiente orden de preferencia: 1° Abastecimiento de poblaciones; 2° Abastecimiento de ferrocarriles; 3° Riegos; 4° Canales de navegación; 5° Molinos y otras fábricas, barcas de paso y puentes flotantes; 6° Estanques para viveros o criaderos de peces”. Esta ley presenta una jerarquía entre distintos usos del agua encabezada por los usos urbanos, también hay referencia a la alimentación y finalmente menciona la energía (molinos⁷). En consecuencia, en esta ley se reconoce claramente un Nexo entre agua, energía y alimentación, puesto que define la forma de resolver las controversias entre los solicitantes de un caudal de agua insuficiente para satisfacer las necesidades de todos. Esas controversias y su resolución se basan en el principio de orden de prioridad. Por lo tanto, si se presenta una incompatibilidad entre una solicitud de concesión para riego o acuicultura y otra de uso energético, está previsto por la ley que la autoridad competente otorgue la concesión para riego y deniegue la de “molinos” o acuicultura.

Esta ley también contiene criterios de selección de solicitudes de concesiones de agua para usos que se encuentren en el mismo nivel jerárquico: “Dentro de cada clase serán preferidas las Empresas de mayor importancia y utilidad, y en igualdad de circunstancias las que antes hubiesen solicitado el aprovechamiento”. Se añade que en todo caso se respetarán preferentemente los aprovechamientos comunes. La “importancia y utilidad” son conceptos jurídicos indeterminados que habrán de precisarse en cada momento por el poder público competente (pudiendo atender a la creación de puestos de trabajo, por ejemplo). En última instancia y en igualdad de circunstancias, lo que debiera primar es un criterio temporal: la concesión será otorgada a quien antes haya solicitado el aprovechamiento.

También resulta de especial interés la referencia del precepto a los “aprovechamientos comunes” que “en todo caso” deben respetarse en el otorgamiento de concesiones. En esos aprovechamientos se encontraría un inequívoco antecedente de lo que actualmente constituye el contenido del “derecho humano al agua”, dado que se habla de la facultad de usar las aguas para beber, lavar ropas, bañarse, abreviar el ganado —con sujeción a los reglamentos existentes— sin necesidad de posesión de título especial. Con lo que no sólo se encuentran en esta ley los elementos del Nexo, sino también un antecedente del actualmente denominado derecho humano al agua. Este orden de prioridades es la plasmación de un sistema de valores en el que cree la sociedad: un predominio, sin discusión, de los usos urbanos y que implica no sólo el derecho al suministro de agua, sino algo mucho más amplio y que incluye el riego de parques, jardines, calles y el consumo de pequeñas industrias vinculadas a la red urbana, y la prioridad jerárquica respecto al resto de usos.

Este tipo de leyes carecen de cualquier sofisticación en la configuración del Nexo y de las relaciones entre sus componentes. Lo único que preocupa es la atribución del agua ante posibles competiciones por la misma. En este sentido, subyace una consideración productivista del recurso que seguirá estando presente en la legislación y las políticas hidráulicas (construcción de obras para facilitar el acceso al agua) hasta llegar a los grandes cambios que operan en el último tercio del siglo XX y, especialmente en la actualidad (Embid, 2012).

Esta consideración meramente productivista será característica también de las políticas y legislaciones de agricultura y energía que se desarrollan sobre todo en el siglo XX, si bien en la actualidad son advertibles inicios sustantivos de cambio de orientación (Embid y Martín, 2015). Estas leyes y políticas iniciales carecen de cualquier tipo de consideración ambiental y se han configurado con total aislamiento unas de otras, sin ningún tipo de vaso comunicante, formal o informal. Así por ejemplo, las políticas y las normativas relacionadas con la agricultura abordan fundamentalmente las subvenciones a la actividad agraria, asumiendo que en general el agua y la energía barata han constituido históricamente un subsidio indirecto a la agricultura, también la reforma de las estructuras agrarias, así como la redistribución de la propiedad para fomentar un uso más eficiente de la actividad agrícola (concentración parcelaria).

De la misma forma, las políticas y normativas propias de la energía (principalmente producción y también su transporte y distribución) tienen su fundamento en favorecer la producción y distribución de

⁷ Ciertamente “molinos” es una referencia primitiva para designar a los usos energéticos. Sin embargo, cabe recordar que las primeras centrales nucleares españolas se autorizaron (concesiones de agua) basándose en la referencia a los “molinos” como usos energéticos.

energía pero, hasta ahora, su conexión con los otros elementos del Nexo es poco visible. Lo que prima en esta consideración es la regulación de la actividad industrial; es decir, identificar qué ente institucional debe autorizar la instalación y operación de las plantas de producción de energía, lo que muchas veces, para el caso de la hidroelectricidad, se presenta como un predominio de la concesión (o autorización) eléctrica sobre la concesión de aguas. Esta situación, incluso llega a determinar un cierto predominio —hasta jerárquico— de las autoridades energéticas sobre las del agua, como es común observar en algunos de los países de América Central (Espinoza Rodríguez, 2016). El fenómeno coincide con lo que también es advertible históricamente en otros países donde la autoridad del agua podía ser la energética o la de agricultura, con una falta de consideración de las necesidades específicas del manejo del agua como recurso natural o vinculadas al consumo humano, y su consiguiente sometimiento a las necesidades de la política energética o agrícola⁸.

Llama la atención, cómo el uso hidroeléctrico de los grandes ríos transfronterizos ha precedido a cualquier otro en los tratados internacionales sobre su aprovechamiento, dejando al margen inclusivamente la navegación que normalmente es el origen del derecho internacional fluvial. Esto está acompañado de una subordinación de los otros elementos del Nexo al uso hidroeléctrico por la superior jerarquía de los tratados internacionales sobre la normativa interna (Espinoza Rodríguez, 2016; Barberis, Armas Pfirter y Querol, 2002; COMIP, 1992).

Se puede concluir que esta legislación y política clásica no tiene mucha trascendencia más allá de la regulación de un orden jerárquico de utilidades del agua y que ése suele ser la única interconexión del Nexo que se puede comprobar. No hay una profundización en las interrelaciones y está completamente ausente la preocupación por coordinar los distintos usos, ya sea en el plano orgánico —y cuando ha existido tal intento de coordinación, ha resultado normalmente un fracaso— o funcional. Finalmente, las preocupaciones ambientales no tuvieron trascendencia. Sin embargo, en la actualidad, todas estas características negativas han empezado a cambiar sustancialmente.

B. La planificación y nuevas políticas de agua, energía y alimentación

Las insuficiencias que se han detectado en las políticas tradicionales sobre el tratamiento de las interrelaciones entre los elementos del Nexo han comenzado a superarse con la aplicación de estrategias e instrumentos de planificación. En su origen, la planificación era una mera política de construcción de obras hidráulicas o infraestructuras energéticas. Estas formas unidimensionales o unidireccionales de planificación difícilmente presentaban algún tipo de relación con otros elementos del Nexo. Además, las obras hidráulicas se vinculaban normalmente al riego, previéndose la construcción de un gran número de ellas con baja atención a las consideraciones de rentabilidad (o de cierto equilibrio económico-financiero), destinadas a proporcionar agua barata a los regantes y sin ninguna evaluación de los errores cometidos y de las posibilidades de mejoramiento —al menos en la mayor parte de los casos— para los futuros proyectos e infraestructuras.

En este ámbito las tendencias han comenzado a cambiar en las últimas décadas. Se trata de una planificación distinta a la que se venía practicando con anterioridad, que crecientemente incorpora los elementos de evaluación, publicidad y transparencia, y que reconoce interrelaciones entre los múltiples factores vinculados a obras hidráulicas, sistemas de riego o infraestructuras energéticas. Aun cuando pueden encontrarse formas de planificación relativas a todos los elementos del Nexo, es en el ámbito de la planificación hídrica donde se ha avanzado con mayor éxito. En España, por ejemplo, los primeros planes hidrológicos de cuenca proceden de la autorización legal para su formulación desde el año 1926, aunque los planes hidrológicos en el sentido moderno no aparecen hasta finales del siglo XX, y en el

⁸ La gestión del agua debe tener una organización propia y separada de estamentos administrativos con responsabilidades funcionales por usos específicos de agua o por fomento de su aprovechamiento (Solanes y Getches, 1998). Cuando la autoridad de aguas depende de un sector usuario, los intereses sectoriales inevitablemente tienden a controlar la gestión del agua y las inversiones vinculadas a la misma, por lo que se corre el peligro de que se produzca una desviación de la administración, que el sistema de gestión adquiera parcialidad y que se produzcan defectos en la evaluación de proyectos (Solanes y Jouravlev, 2005).

contexto de la Unión Europea (UE), hasta bien comenzado el siglo XXI (véase el anexo 4). Una de sus dimensiones más distintivas es la consideración de norma jurídica que vincula a todas las autoridades (Embid, 1991).

De las anteriores características debe resaltarse la elaboración coordinada de la planificación con departamentos ministeriales competentes en materias distintas al agua y la coordinación con las políticas sectoriales (agraria y energética). Esta concepción de la planificación hidrológica ha influido también en la normativa de algunos países de la región. Un ejemplo destacable es el Ecuador por la relevancia de la presencia de la planificación en su Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamientos del Agua (LORHUyA) del año 2014 (véase el anexo 5). Es importante resaltar la conexión de la planificación con el desarrollo regional y sectorial, así como la vinculación de la planificación sobre todas las administraciones públicas de diferentes niveles de gobierno. Ese rasgo de vinculatoriedad distingue la planificación definida en la LORHUyA de los otros ejemplos en la región.

Una dimensión similar es posible deducir de la experiencia de los países como México y Brasil. En el caso de México, la planificación hídrica se remonta al año 1975, aun cuando se trata de una planificación no vinculante y que tampoco tiene los rasgos mencionados. La Ley de Aguas Nacionales entrega a la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) la responsabilidad de integrar y formular el Programa Nacional Hídrico. Actualmente, está vigente el Plan Nacional Hídrico 2014-2018. En general, la planificación hídrica es dependiente de lo que ordene el Plan Nacional de Desarrollo (el actual abarca los años 2013-2018) que es el que establece los programas especiales que deben existir; uno de ellos es el Programa Nacional Hídrico. Obsérvese que en los dos casos de planificación, la misma está sujeta al período del mandato presidencial. Ello quiere decir que cuando comienza un nuevo mandato presidencial, se inicia otro ciclo de planificación hídrica.

En el Brasil, la Ley N° 9.433 del año 1997 establece como fundamentos de la Política Nacional de Recursos Hídricos una serie de conceptos que hoy son comunes a la mayor parte de las legislaciones de aguas: el agua como bien de dominio público y recurso natural limitado, con valor económico, que tiene el uso prioritario que es el consumo humano y el abrevado de animales, la gestión de los recursos hídricos debe hacer siempre posible el uso múltiple de las aguas, la cuenca es una unidad territorial para la implementación de la Política Nacional de Recursos Hídricos y la actuación del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos, y la gestión de los recursos hídricos debe ser descentralizada y contar con la participación de la administración pública, de los usuarios y de las comunidades.

La planificación hidrológica en el Brasil es uno de los instrumentos de la Política Nacional de Recursos Hídricos. El 30 de enero del año 2006, el Consejo Nacional de Recursos Hídricos aprobó el Plan Nacional de Recursos Hídricos. Este plan contiene indicaciones para que se confeccionen y aprueben planes de cuencas. Se señala que los planes deben ser compatibles con las planificaciones de los sectores estratégicos (energía eléctrica, saneamiento, navegación y otros). No tiene naturaleza jurídica normativa y, por tanto, no es vinculante frente a la actuación de las distintas autoridades con competencias sobre el tema. El horizonte temporal del plan llega hasta el año 2020 y se plantea como flexible y adaptable para las diversas circunstancias de los sectores relacionados (De Siqueira, 2008).

Una planificación hidrológica coordinada con las políticas sectoriales (energética y agraria) y configurada como un proceso racional de adopción de decisiones y revisable periódicamente, es un elemento imprescindible para enfocar de forma adecuada las interrelaciones de los elementos del Nexo. En el caso español, existen también planificaciones sectoriales de energía (Plan Energético Nacional del año 2012) o de agricultura (Plan Nacional de Modernización de Regadíos del año 2002, actualizado en el año 2008), pero estos planes se diferencian de los hidrológicos, ya que no tienen carácter vinculante y la ejecución de sus decisiones es dependiente, primero, de la voluntad de los actores que en cada caso deben actuar, y segundo, de los criterios políticos y la consignación de los créditos presupuestarios para la implementación de las infraestructuras o las distintas actuaciones que en ellos se prevean.

Ello es muestra del predominio del elemento “agua” dentro del Nexo. Como la planificación hidrológica está concebida para atender los distintos usos del agua, tiene la capacidad de cubrir los “vacíos” que otras planificaciones presenten. Además, como se tienen en cuenta en la elaboración de la

planificación hidrológica, las perspectivas sectoriales de las correspondientes autoridades que participan en el proceso, está asegurado, al menos desde el plano normativo, su carácter esencial y capaz de cooperar a la necesaria coordinación entre los elementos del Nexo.

Una planificación hidrológica de estas características todavía no está generalizada⁹. Las excepciones se pueden encontrar en las legislaciones de Brasil, Ecuador y México, a lo que puede añadirse la Ley de Recursos Hídricos del Perú del año 2009, y específicamente el Plan Nacional de los Recursos Hídricos aprobado por el Decreto Supremo N° 013-2015-MINAGRI del año 2015. Conviene precisar además que las cuestiones importantes son las previsiones normativas —que en cuanto a la planificación moderna sólo aparecen en la ley ecuatoriana—, la realización práctica de la planificación con contenidos adecuados y, finalmente, su aplicación efectiva.

Además de la planificación hídrica, otro elemento preponderante del Nexo es la planificación en materia energética. Las experiencias de esta planificación en la región son muchas y variadas. La mayoría de los países cuenta con planificaciones integrales recientes, contemplando horizontes temporales de al menos 30 años (véase el recuadro 1). Por su carácter estratégico muchas de estas planificaciones o partes de ellas mantienen carácter reservado, encontrándose disponibles sólo resúmenes ejecutivos o documentos destinados a la difusión, que no necesariamente reflejan el carácter de la planificación real que es llevada a la práctica o a la que se dirige finalmente la inversión.

Las planificaciones referidas en el recuadro 1 —al menos en su formulación teórica— revisten carácter integral, contemplan el largo plazo e incorporan elementos modernos como energías renovables, eficiencia energética e hídrica, seguridad energética, preocupaciones ambientales y cambio climático. Sin embargo, no pueden considerarse concebidas desde el enfoque del Nexo, de manera consistente con la fecha de su elaboración donde el planteamiento del Nexo era apenas incipiente.

La interacción entre agua y energía, por ejemplo y salvo muy contadas excepciones, no es tenida en cuenta más que desde la tradicional perspectiva hidroeléctrica o en la medida en que pueda incluirse dentro de la preocupación ambiental general. Cuando se trata de eficiencia energética, algunas contemplan la incorporación de dispositivos para calentar el agua con energía solar en los hogares. Esto demuestra claramente que ni siquiera se está ante una incipiente consideración del Nexo en la planificación del sector, que es quizás el más poderoso y económicamente determinante de los elementos del Nexo.

Si las posibilidades de desarrollo van en buena medida atadas a la disponibilidad de energía a costo razonable, esta evidencia de falta casi total de consideración de los elementos del Nexo en la planificación energética más moderna de la región, muestra uno de los puntos donde poner atención. Es decir, es dable indagar y estudiar en qué medida las planificaciones energéticas formuladas en la región para la primera mitad del siglo XXI resultan también sustentables y viables desde el enfoque del Nexo.

Los instrumentos planificadores de referencia para los casos de agua y energía —más allá de su existencia, su carácter público y nivel de aplicación— resultan más o menos claros. Sin embargo, bastante más incertidumbre subsiste con respecto al tercer elemento del Nexo. Pues, en primer lugar, debe definirse qué se entiende por la alimentación. Muy diversa será esta planificación si por el tercer elemento del Nexo entendemos, alimentación, agricultura, suelo o todo a la vez. Por ejemplo, Ringler, Bhaduri y Lawford (2014) proponen ampliar la definición del Nexo para abarcar agua, energía, tierra y alimentación, reconociendo la dificultad de desligar la producción de alimentos del contexto de recursos en donde se da dicha producción¹⁰. Por lo tanto, la planificación del uso del agua y de la tierra puede adquirir muy diversas formas según se trate de considerar todos o algunos de esos significados (planificación social, económica, ordenamiento territorial, ambiental, etc.).

⁹ Según Miralles-Wilhelm (2014), “Los sectores de agua, alimentos y energía se planifican hoy sin mucha integración, por ejemplo, se asigna el agua sin tener en cuenta las limitaciones de energía, la generación de energía está prevista sin mucha consideración de las fuentes y los costos del agua, la producción de alimentos no tiene en cuenta las necesidades de energía y de agua en su mayor parte. Es necesario abogar para que las herramientas de planificación y los procedimientos institucionales evolucionen hacia enfoques integrados de planificación con el fin de aprovechar y gestionar las amenazas identificadas”.

¹⁰ El concepto de la tierra tiene un alcance mayor que el de suelo, pues además de los elementos pedológicos a partir de los cuales se hace la caracterización de los suelos, también abarca los elementos de cobertura de recursos naturales y la intervención humana en su modificación.

Recuadro 1 **Experiencias de planificación energética en Brasil, Chile y Uruguay**

El Brasil constituye el ejemplo decidido de planificación y desarrollo a gran escala, que le ha permitido un crecimiento sostenido en las últimas décadas hasta convertirla en la principal economía de la región y uno de los países emergentes más importantes del mundo. En el año 2007, el Brasil publicó el Plan Nacional de Energía 2030, primer estudio gubernamental de planeamiento integrado de los recursos energéticos para la formulación de una estrategia de expansión sustentable de la oferta para atender la evolución de la demanda en el largo plazo. En el Plan Nacional de Eficiencia Energética (2011) se establece un conjunto de directrices para alcanzar las metas de eficiencia energética.

La experiencia chilena resulta relevante por la forma en que transformó una crisis en oportunidad. La crisis del sector eléctrico producto de la sequía del año 1999 junto con la interrupción repentina del suministro de gas por parte de la Argentina en el año 2005, entre otras circunstancias, dejó al país en una situación que evidenció la necesidad de diversificar su matriz energética y planificar a largo plazo para incrementar su seguridad energética a costos razonables y consistentes con su nivel de desarrollo. Como parte de las políticas para responder a esta amenaza, se creó la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (ACEE) y se implementaron varios programas de eficiencia energética y diversificación planificada de fuentes a largo plazo y como política de Estado, integrando diferentes sectores y desde un enfoque sistémico que incluye no sólo principios de eficiencia técnica y económica, sino que, además, integra, activamente, consideraciones de seguridad, sustentabilidad y equidad. En el año 2016, Chile comenzó a exportar gas natural licuado a la Argentina gracias a la capacidad ociosa de sus plantas de regasificación en marcha desde el año 2009. La integración energética entre ambos países se incrementó en el año 2016 con la suscripción de convenios para el suministro de energía eléctrica desde el norte de Chile, a través de una línea de transmisión y nuevas inversiones en exploración de gas natural y petróleo.

El Uruguay presenta también un cambio en la estrategia de la planificación energética. El fuerte crecimiento de la demanda de energía, la ausencia de recursos fósiles autóctonos y el escaso margen de incorporar generación hidroeléctrica adicional, condujeron al gobierno a plantear políticas de desarrollo de fuentes de energía renovables autóctonas no tradicionales como la solar, eólica o biomasa. En el marco de la política energética definida para los años 2005-2030 con objetivos de corto, mediano y largo plazo, se estableció un régimen de promoción de inversiones con exenciones impositivas, condicionadas privilegiando las de fuentes renovables y modelos de participación público-privada.

Una de las claves del éxito relativo alcanzado en el Uruguay, que lo ha posicionado como líder en recepción de inversiones en energías renovables, puede encontrarse en la existencia de una política energética consensuada y participativa de largo plazo. Este es un rasgo relevante de esta experiencia, que a partir de la conformación de una Comisión Multipartidaria de Energía en el año 2010, garantizó que los aspectos medulares de esta política energética fueran avalados incluso por los tres partidos políticos de oposición. En el marco de esa formulación participativa de la política energética, se constituyó la Mesa Solar como espacio multisectorial conformado por diferentes estamentos gubernamentales, universidades y empresas para la promoción y el diseño de la política de ese tipo de energía.

Fuente: Elaboración propia.

La planificación integrada de los tres sectores o desde el enfoque del Nexo, se enmarca en el más amplio proceso de planificación del desarrollo que a nivel regional se ha definido como un acto político, una teoría y una disciplina para la creación de sentido (de pertenencia de futuro) y para la gobernanza multi-escala, intersectorial y pluritemporal (Prado, 2015). Los siguientes tres dilemas se han identificado para la planificación del desarrollo en la región:

- El dilema intertemporal, que se refiere a las formas de definición y los medios de articulación de los diferentes horizontes temporales (largo, mediano y corto plazo) de la planificación.
- La coordinación multiescalar, que atañe a las formas de definición y los mecanismos de articulación de las distintas escalas territoriales de la planificación para el desarrollo (local, sub-nacional, de cuenca, nacional y global).
- La conjugación entre lo sectorial y lo integral, que se relaciona con las formas de definición y los mecanismos de articulación de las aproximaciones especializadas y sectoriales de la planificación, entre sí y con respecto a la mirada integral.

C. Cuestiones adicionales relevantes

1. Conexión con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Debe destacarse la irrupción que ha tenido lugar en la última década una política de derechos humanos que abarca los tres componentes del Nexo. En esa línea están los ODS, que forman parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que fue aprobada por la 70ª Asamblea General de las Naciones Unidas durante la Cumbre de Desarrollo Sostenible 2015. Algunos de los ODS están directamente relacionados con el significado del Nexo:

- Dentro del ODS 2 “Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible”, se formula como meta “duplicar la producción agrícola” aplicando “prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad de la tierra y del suelo”. El agua está incluida en la mención a las sequías e inundaciones. Se propone una meta de alcanzar la “eliminación paralela de todas las formas de subvención a las exportaciones agrícolas y todas las medidas de exportación con efectos equivalentes”.
- Dentro del ODS 6 “Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”, se establece la meta de lograr el acceso universal y equitativo al agua potable a un precio asequible para todos, más al saneamiento. También se plantea la mejora de la calidad del agua, disminuyendo la contaminación y reduciendo a la mitad el porcentaje de las aguas residuales sin tratar. Igualmente, aparece la mejora en la eficiencia en la utilización del recurso hídrico, la implementación de una gestión integrada del agua, la protección y restauración de los ecosistemas acuáticos, la ampliación de la cooperación internacional, y se menciona la desalinización dentro de los objetivos de apoyo a los países en vías de desarrollo.
- Dentro de las metas incluidas en el ODS 7 “Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos”, aparece la de garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos; también “aumentar considerablemente” la proporción de energía renovable, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias.
- Además, se pueden mencionar el ODS 11 relativo a las ciudades y los asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles; el ODS 12 referente a modalidades de consumo y producción sostenibles; el ODS 13 sobre las medidas para combatir el cambio climático y sus efectos; el ODS 15 que busca proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres; y el ODS 17 sobre los medios de implementación.

Aun cuando los planteamientos sobre el agua, la agricultura y la energía aparecen formalmente separados en los ODS, en realidad se trata de alcanzar todos ellos conjuntamente —no son separables—, lo que sugiere que, implícitamente, la idea del “Nexo” está presente en la formulación de los ODS exigiendo, por tanto, una actitud coherente en los Estados encargados de su consecución.

2. La eficiencia y aspectos financieros

En la Conferencia de Bonn está explícito el elemento “fundacional” del Nexo: el necesario incremento de la eficiencia en la utilización de sus componentes como medio de posibilitar el cumplimiento de las previsiones en la demanda de agua, alimentos y energía en los años 2030 y 2050. Eso es explícito en las referencias relativas tanto al agua como a la energía (Martin-Nagle y otros, 2012). Se señala que la productividad del agua en la agricultura depende de diversos factores, como el tipo de vegetación, la materia prima cultivada, el clima local y regional, las prácticas de gestión de la tierra y del agua y la extensión de la degradación de la tierra. En relación a la energía, se plantea el necesario incremento de la eficiencia energética. En lo referente a los alimentos, el acento se pone en la necesidad de evitar las pérdidas de alimentos fabricados subrayando la mala utilización de energía y agua para producir

alimentos que, por razón de esa pérdida, no van a ser consumidos. Este incremento de la eficiencia en el uso es coherente con la referencia a la “economía verde” y al enfoque de la bioeconomía, y se expresa en el aforismo “crear más con menos” en consonancia con el también sugerente “más cosechas con mucha menos agua” (WEF, 2009).

Se señala que llegar a una verdadera integración de los distintos componentes del Nexo requiere de significativa inversión económica porque “muchos de los viejos esquemas tienen que ser cambiados y mucha de la actual infraestructura tendrá que ser puesta al día o completamente reconstruida” (Martin-Nagle, 2012). Se apunta que la financiación de todo ello no podrá ser asumida por entero por el sector público y que la inversión privada tendrá que jugar un papel relevante.

Esa incidencia en los aspectos financieros relativos al Nexo aparece también en otros documentos como sucede en relación a la vinculación de las infraestructuras, cuyo sostenimiento en el contexto del cambio climático depende de la existencia de tarifas. Los reguladores necesitarán, entonces, reflejar en las tarifas el coste de las inversiones en resiliencia —la capacidad de un sistema de soportar y recuperarse ante desastres y perturbaciones— para asegurar que éstas sean viables y tener en cuenta la necesidad de incorporar tales riesgos a sus marcos regulatorios. Ello está relacionado con la viabilidad financiera: la capacidad de los proyectos de ser susceptibles de préstamos por parte de las instituciones del sistema financiero. Esa capacidad dependerá “de identificar, evaluar y cuantificar los riesgos de los extremos climáticos en los proyectos individuales” (WEC, 2015).

Ello tiene su consecuencia en la inclusión del sistema asegurador en el debate (por ejemplo, la regulación del riesgo climático), previéndose obligaciones del asegurado para minimizar riesgos en catástrofes (WEC, 2015). O tomando en consideración determinadas variables climáticas (como los niveles de lluvia alcanzados en un determinado momento) a la hora de acordar y pagar las indemnizaciones definidas en el contrato de seguro, pudiendo variar pólizas y cuantías indemnizatorias según las variables pactadas. Todo ello para evitar la incertidumbre vinculada a las pérdidas por los extremos climáticos.

Por ejemplo, el contrato de préstamo suscrito entre el Uruguay y el Banco Mundial en el año 2014, como consecuencia de la sequía del año 2012, que obligó a sustituir la energía hidroeléctrica, imposible de producir en la cantidad requerida a causa de la reducción de agua a turbinar, por la energía más costosa procedente de combustibles fósiles, lo que condujo a un déficit presupuestario. Para ayudar a disminuir esta exposición financiera, el gobierno realizó un contrato de préstamo, en el que se combinaban los riesgos de sequía y un incremento del precio de la energía, reduciendo de esa forma las incertidumbres relativas a una mayor apelación al presupuesto (WEF, 2016).

Esta situación es una consecuencia importante del Nexo, porque es la traducción práctica de muchas de las interrelaciones y supone una forma de afrontarlas dentro del trasfondo de las implicaciones medioambientales que subyacen a su realidad. Se insiste en la necesidad de construir unas infraestructuras energéticas con resiliencia asegurada. Esa actuación constituye un sobrecoste que debe ser tenido en cuenta en el diseño de los proyectos y los modelos financieros, lo que permite concluir que “dada la alta cantidad de inversión necesitada..., la resiliencia es un prerrequisito para desbloquear fondos de los inversores públicos y privados (WEC, 2015)”¹¹.

Ello supone que se debe conseguir una exacta delimitación de lo que se pueda entender como resiliencia en los proyectos energéticos, lo que requiere la colaboración entre todos los participantes en el mercado de la energía. Ellos “tienen que comprender el impacto de los eventos climáticos extremos sobre las infraestructuras energéticas. Esto significa que las compañías energéticas y los promotores de proyectos, bancos, compañías de seguros, inversores a largo plazo, gobiernos y reguladores tienen que colaborar. La mejor coordinación habilitará innovación, estándares tecnológicos, financiación apropiada e instrumentos de transferencia del riesgo, y un marco regulatorio para proveer la guía necesaria para la

¹¹ Según WEF (2016), el financiamiento de la resiliencia de las infraestructuras energéticas deviene un coste, pues la resiliencia climática debe ser incluida desde el comienzo de un proyecto o más tarde. Para incrementar la susceptibilidad de préstamo de un proyecto y reducir costes, los modelos financieros deberían incorporar los riesgos de eventos meteorológicos extremos y la adaptación al cambio climático desde el comienzo de la planificación de un proyecto.

regulación de la resiliencia y del mercado. La industria energética y el sector financiero deberían trabajar con los reguladores y los gobiernos para adaptar la regulación para hacer más viable la inversión en activos energéticos de una mayor variedad de inversores a largo plazo” (WEF, 2016).

Es claro que quien debe conducir el proceso, considerando el sector como sistema a lo largo de todas sus cadenas energéticas, en un marco de alta incertidumbre económica y climática y vulnerabilidad social, es el Estado que debería evitar que el proceso de toma de decisiones sea capturado por grupos de presión o interés especial de los actores financieros y energéticos. A los efectos de colaboración en este tipo de proyectos se da entrada a un nuevo concepto que se denomina “inversiones climáticas inteligentes” (WEF, 2016). Sobre estas inversiones se indica que tendrían la virtualidad de “encontrar modos de adaptar a los análisis de evaluación de los riesgos establecidos modelos y marcos de información...lo que...podría liberar flujos de capital hacia inversiones más favorables al clima”.

Este discurso económico-financiero ha suscitado también posiciones críticas, como las de Leese y Meisch (2015), que piensan que el Nexo se ha construido bajo las premisas de seguridad y que lo que prima es una “precondición del proceso económico” resaltando su vinculación con “necesidades de seguridad e intereses de determinadas empresas”. Al mismo tiempo, encuentran también aspectos útiles de este enfoque dado que “partes de la población global podrían beneficiarse eventualmente de tal concepto holístico”. Sin embargo, conceptualizar el Nexo como un proceso de aseguramiento “permite comprender por qué agua, energía y alimentación están ahora caracterizadas bajo el urgente paradigma de la seguridad en lugar de los más tempranos discursos sobre la justicia distributiva. Se tiene, por consiguiente, que tener cuidado al preguntar qué es lo que está realmente en juego en los términos del Nexo acerca de la seguridad entre agua, energía y alimentos, si la supervivencia de la humanidad o la preservación de la actual configuración económica” (Leese y Meisch, 2015).

3. Seguridad

La búsqueda de la “seguridad”, que se lleva a cabo en una sociedad caracterizada por el riesgo y la incertidumbre, también subyace a la construcción del Nexo (véase Beck, 1998). En un sentido más amplio, el Nexo se inserta bajo el enfoque de seguridad humana, destacando las dimensiones de seguridad hídrica, energética y alimentaria. Aún antes de la Conferencia de Bonn, en la Asamblea Anual del WEF del año 2008, se señaló que la seguridad hídrica detenta un lugar privilegiado, en el mismo origen de la construcción del Nexo (WEF, 2011). Dicho de otra forma, la comprensión del Nexo podría cooperar en la consecución de la seguridad hídrica¹². Con esto se pone de relieve la necesidad de tener un claro concepto de lo que significa el término “seguridad” (hídrica, energética y alimentaria):

- La seguridad alimentaria es el estado en que “todas las personas, en todo momento, tienen acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, seguros y nutritivos para satisfacer sus necesidades dietéticas y preferencias alimenticias para una vida activa y saludable” (FAO, 1996).
- La seguridad hídrica no fue objeto de definición directa por los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM), pero de su contenido podría colegirse que “el acceso al agua potable y al saneamiento”, concretado como el derecho humano al agua y al saneamiento en la década siguiente, constituiría una visión básica de tal seguridad¹³. En forma más amplia, Peña (2016) define la seguridad hídrica para las condiciones específicas de la región como tener: i) una disponibilidad de agua que sea adecuada para el abastecimiento humano, los usos de subsistencia, la protección de los ecosistemas y la producción; ii) la capacidad para acceder y aprovechar dicha agua de forma sustentable y manejar, de manera coherente, las interrelaciones entre los diferentes sectores; y iii) un nivel aceptable de riesgos para la población, el medio ambiente y la economía, asociados al agua.

¹² En la visión de Hoff (2011), hay oportunidades para mejorar la seguridad en el agua, la energía y la alimentación a través de una aproximación mediante el enfoque del Nexo. A esos efectos pueden emplearse herramientas de actuación como la utilización de los residuos como un recurso, el estímulo del desarrollo mediante incentivos económicos, la coherencia entre las políticas de gobernanza e institucional y la extracción de beneficios de los ecosistemas productivos.

¹³ En WEF (2009) se considera la seguridad hídrica como la red que conecta todos los grandes desafíos (alimentación, energía, cambio climático y desarrollo económico).

- La seguridad energética se entiende como el “acceso a los servicios energéticos limpios, fiables y asequibles para cocinar y calentarse, iluminar y para usos productivos” (AGECC, 2000) y también como la “disponibilidad física sin interrupciones de energía a un precio asequible respetando las exigencias del medio ambiente” (Peña, 2016). La seguridad abarca no sólo la suficiencia o abastecimiento, sino también su sostenibilidad en el tiempo.

Peña (2016) identifica cuatro áreas prioritarias en la región en las que la seguridad hídrica constituye un elemento crítico para su desarrollo socioeconómico: i) el acceso de la población a niveles adecuados de agua potable y saneamiento; ii) la disponibilidad de agua para garantizar un desarrollo productivo sustentable y reducir la conflictividad asociada; iii) la conservación de cuerpos de agua en un estado compatible con la protección de la salud pública y el medioambiente; y v) la reducción de los riesgos relacionados con el exceso de agua, en especial en las zonas urbanas y en las que reciben el impacto de los huracanes.

En los informes presentados al WEF se evalúan los riesgos que puede sufrir el mundo desde los puntos de vista económico, ambiental, geopolítico, social y tecnológico. Las cuestiones relativas al agua siempre han estado consideradas en lugar relevante en ellos. Así, en WEF (2016) se sitúan dentro de los cinco mayores riesgos a diez años: i) las crisis del agua; ii) los fracasos en las políticas de mitigación y adaptación al cambio climático; iii) los eventos climáticos extremos; iv) las crisis de alimentación; y v) la profunda inestabilidad social. Sólo faltaría el riesgo energético para que todos los componentes del Nexo (y su substrato ambiental) estuvieran contemplados en esta clasificación. En el caso específico de la región, se señalan como los mayores riesgos los fracasos de gobernanza y la profunda inestabilidad social, no apareciendo, por tanto, referencias directas a los componentes del Nexo (WEF, 2016).

También debe ser resaltado el papel del cambio climático. Las proyecciones del cambio climático indican, para América del Sur y como riesgo clave, la disponibilidad del agua en las regiones semiáridas y dependientes del deshielo de glaciares, y para América Central, las inundaciones y deslizamientos de tierra debido a la precipitación extrema (IPCC, 2014). Además, se observa el incremento de los fenómenos atmosféricos extremos y su afección sobre las infraestructuras energéticas: las pérdidas aseguradas (objeto de contratos de seguro) han aumentado un 40% y se espera más fenómenos extremos en el futuro. Este hecho implicaría mayores esfuerzos económicos para proteger los activos de las infraestructuras energéticas con la consiguiente necesidad de acudir a la inversión privada (WEC, 2015). La principal medida que se sugiere es el incremento de la resiliencia de las infraestructuras energéticas.

II. Algunos rasgos del Nexo en América Latina y el Caribe

A. Dificultades para la implementación del enfoque del Nexo

1. Falta de información clave

La definición de las interacciones relevantes o prioritarias para la elaboración de recomendaciones en torno al enfoque del Nexo en América Latina y el Caribe necesita de una gran cantidad de información desagregada y relevante a esos fines. Esa información debe referirse a las fuentes de recursos hídricos, usos y usuarios de agua, energía y suelo, producción, distribución de agua, energía y alimentos, contaminación, niveles de consumo, eficiencia, etc. La información que hoy está disponible sobre esas cuestiones es, en general, escasa, dispersa, poco confiable, no homologable o directamente inexistente.

La escasa información fiable y desagregada disponible es la primera clave para analizar la viabilidad de la aplicación del enfoque del Nexo en la región. Una importante limitación es que la gestión de los sectores de agua, energía, alimentación de manera independiente y aislada hasta el presente, ha sido llevada adelante, en general, con una información insuficiente. En época reciente, como consecuencia de la creciente presión sobre los distintos recursos naturales, su carácter limitado, la proliferación de conflictos y los problemas de gobernanza de los mismos, se ha incrementado el interés por recabar mejor información, pero se trata de datos siempre sensibles e insuficientes, muchas veces de difícil obtención o estimación y costosa producción. Pero cuando estamos ante la necesidad de definir e identificar interacciones del Nexo a nivel regional, se requiere información de más y mayor calidad, que la disponible en la actualidad.

La escasez, insuficiencia o inexactitud de información es una de las principales limitantes para la identificación de las interacciones prioritarias del Nexo en América Latina y el Caribe. Basta constatar, por ejemplo, la escasa información disponible sobre cuestiones tan elementales como los recursos hídricos utilizados a nivel nacional —cabe enfatizar que aquí normalmente se trata de estimaciones o aproximaciones globales y no resultados efectivos de mediciones reales a nivel de usos o cuerpos de agua— donde, de los 25 países relevados, 14 (56%) no presentan datos para el año 2010 (CEPAL, 2015). Muchos usos de agua se realizan sin títulos formales de propiedad o de uso y sin

respeto a las limitaciones o condiciones que estos títulos establecen, acompañados de un deficiente o nulo monitoreo, fiscalización y control por parte de la autoridad del agua (Embid y Martín, 2015). Tampoco están disponibles datos tan elementales para la implementación del enfoque del Nexo como diferencias entre usos consuntivos y extracciones de agua o datos desagregados sobre clima, suelo y consumos estacionales, por ejemplo. No hay datos con los detalles requeridos, las bases de datos son inadecuadas, o la información disponible no puede ser comprobada.

De esta forma, la aplicación efectiva del enfoque del Nexo en América Latina y el Caribe requiere, como un primer e indispensable paso, tanto fortalecer los programas de monitoreo y generación de información como consolidar y estandarizar las bases de datos existentes. Esto va a permitir entender mejor el estado de los diferentes componentes del Nexo, realizar comparaciones entre los diferentes sectores, cuencas o países, y evaluar los impactos causados por los diferentes aprovechamientos sobre los recursos hídricos, ecosistemas relacionados y la seguridad hídrica, energética y alimentaria.

2. Débil gobernabilidad

La deficiente capacidad planificadora va acompañada de una también muy precaria capacidad de gestión, fiscalización y control de las autoridades de aguas y de los usos o aprovechamientos sectoriales (riego, servicios de agua potable y saneamiento, etc.). Esta conocida deficiencia regional puede deberse a múltiples causas, entre las que cabe mencionar la debilidad de los Estados, la ineficacia de los marcos normativos, la falta de capacidades institucionales y de medios materiales y humanos adecuados, la fragmentación del poder decisorio y la falta de participación ciudadana (Martín y Justo, 2015).

En un contexto de débil gobernabilidad, los intereses privados sectoriales pueden constituir un gran obstáculo para la implementación del enfoque del Nexo que persigue fines distintos, e incluso ocasionalmente opuestos, a los de la rentabilidad financiera de sectores poderosos. Sin planificación no existe posibilidad de implementación efectiva del Nexo, a lo que debe agregarse la especial complejidad derivada de las dificultades y limitaciones particulares del involucramiento de tres sectores distintos.

Los sectores tienen una historia compleja y diversa en la región siendo un punto común para ellos los constantes debates habidos en cada país acerca del grado de participación en ellos, mayor o menor, del Estado, de la sociedad y el mercado. Todos los sectores, también, soportan un creciente impacto de factores externos dependientes del contexto internacional y por ende, no susceptibles de planificación, entre los que cabe destacar las tendencias de precios, la circulación de capitales, el nivel de inversión, los tratados internacionales de libre comercio o de protección de inversiones y su aplicación, entre otros.

En esa controvertida evolución sectorial de planificación y desarrollo, o subdesarrollo, de sectores estratégicos y extremadamente sensibles, donde el margen de actuación nacional se estrecha conforme se afianza la globalización, se impone ahora la necesidad de una planificación ya no sectorial —difícil de por sí e incluso inexistente en muchos países de la región— ni sólo nacional, sino intersectorial y a diferentes niveles o escalas. Este desafío puede calificarse casi como insuperable.

Una importante dificultad para la compleja actividad planificadora con enfoque del Nexo es su carácter de múltiples escalas. Es decir, la necesidad de contemplar simultáneamente diversas escalas de planificación, desde luego local y nacional pero también regional o de cuenca, planos territoriales con involucramiento de distintos gobiernos (estatales, locales o de regiones administrativas) y hasta en algunos casos, otros países. Con miras a la implementación del enfoque del Nexo, parece imprescindible relevar y revisar el estado del arte de la planificación sectorial existente.

Pero no se trata de considerar sólo los niveles regional, nacional y local, pues las estructuras, composición y dinámicas de los sectores son diferentes. En el caso del agua será evidentemente la cuenca hidrográfica como la unidad territorial a tener en cuenta cuando se trate del recurso, pero será el nivel local —u otro nivel relevante de agregación o integración horizontal— cuando la referencia sea a los servicios de agua potable y saneamiento, con una baja incidencia relativa del contexto internacional. Y cuando se trate de energía, habrá que hacerlo a nivel de cuenca tal vez cuando se trate de hidroelectricidad, pero será el propio diseño del sistema integrado e interconectado y las posibilidades del país y la región en una relación mucho más estrecha con el mercado internacional y la geopolítica regional, los que definirán las posibilidades de esa planificación. Y otro tanto sucederá con la

alimentación, determinada por las posibilidades nacionales de producción, pero también por el poder de compra, crecientemente dependiente de la disponibilidad y evolución de precios a nivel internacional.

La matriz energética presenta una complejidad notable a nivel regional y nacional. Otro tanto la hídrica por no hablar de la agricultura, la producción de alimentos y lo que de ella conecte finalmente con la alimentación. Cada componente del Nexo ha seguido una evolución dispar y funciona en una lógica completamente diferente al resto. Desde este punto de vista parece extremadamente difícil poner en pie de igualdad elementos que responden a variables de comportamientos diversos, muchos de los cuales exceden incluso al ámbito nacional —espacio natural de la planificación— como lo son los precios de la energía y los alimentos en el mundo global. La sola volatilidad, por ejemplo, de los precios del petróleo (Arroyo y Cossío, 2015) o los alimentos, pueden tornar obsoleta una planificación que debe soportar desde el mismo comienzo de su formación importantes grados de incertidumbre.

Como resultado, la planificación desde el enfoque del Nexo es mucho más compleja que simplemente advertir la relación entre los tres elementos. Hay aspectos técnicos relevantes de la cuestión, pero sus posibilidades reales de implementación dependen sobre todo de definiciones políticas y de política económica en torno a los modelos de desarrollo, el rol del Estado y la distribución del ingreso¹⁴.

3. Heterogeneidad regional

América Latina y el Caribe tiene una gran variedad de climas, regiones geográficas y se caracteriza por abundantes y variados recursos naturales en los tres ámbitos del Nexo, pero que se encuentran distribuidos de forma muy heterogénea tanto a nivel regional como dentro de los países.

Tomando por ejemplo la energía, es clara la importancia que tiene la generación hidroeléctrica para Sudamérica donde representa más del 70% de la producción de energía en Colombia, Brasil, Perú, Uruguay y Paraguay (IEA, 2013). Esa es también la situación en Costa Rica, que durante varios meses en los años 2015 y 2016 alcanzó a producir toda su electricidad a partir de la generación hidroeléctrica. Estos casos no pueden compararse con el Caribe o Mesoamérica, donde resulta relevante la generación termoeléctrica o la geotermia, por ejemplo, pero no —o en menor medida— la hidroelectricidad. De la misma manera, la disponibilidad abundante de agua en los primeros contrasta con la potencialidad que la desalación pudiera tener en los segundos. Sin considerar a México, la zona Andina, produce cerca del 65% del petróleo y el 34% del gas natural de América Latina (Altomonte y otros, 2013). La situación de países como México y Venezuela, en tanto los principales exportadores regionales, contrasta con la de países netamente importadores de petróleo y gas como Chile, Paraguay y Uruguay. Hay rasgos regionales comunes, pero hay al menos tres circunstancias que hacen extremadamente difícil elaborar una tipología consistente de países con relación a la implementación del enfoque del Nexo:

- La falta y mala calidad de información sobre los aspectos fundamentales involucrados.
- La heterogeneidad que presentan los países en cuanto a la población, niveles de desarrollo, disponibilidad de recursos de diferente tipo, geografía, calidad de gobernabilidad, tamaño y capacidad del Estado, poder de negociación, nivel de pobreza, etc.
- La multiplicidad de variables y aspectos que involucra el Nexo.

Estas circunstancias dificultan la identificación de conexiones prioritarias que, sin embargo, se facilita si atendemos a una subdivisión regional. En América Latina y el Caribe pueden identificarse al menos cinco subregiones que podrían presentar particularidades comunes para la implementación de ciertas dimensiones del Nexo, aunque naturalmente no de otras:

- La región andina (Venezuela, Colombia, Perú, Bolivia y Ecuador).
- El Cono Sur (Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay).

¹⁴ El Nexo puede asociarse a un enfoque de economía institucional mientras que los estudios convencionales sobre energía, agua o tierras están basados en un enfoque neoclásico (Mirzabaev y otros, 2015). La perspectiva neoclásica busca la maximización de los beneficios o la minimización de los costos, usualmente en un sector en particular, mientras que el enfoque de la economía institucional persigue la optimización del funcionamiento del sistema como un todo.

- La región Amazónica (Brasil, Guayana y Surinam, aunque también partes relevantes de Colombia y Perú se localizan en la Amazonia).
- Mesoamérica (Belice, Guatemala, Honduras, Costa Rica, México, Nicaragua, Panamá y El Salvador).
- El Caribe.

La marcada heterogeneidad, junto con la limitada información disponible, hace pensar que un mayor nivel de aproximación en la identificación de las interconexiones prioritarias sólo pueda conseguirse descendiendo a nivel nacional y local, lo que permite poner en juego todavía más variables y datos avanzando en la definición de esas interconexiones que varían significativamente, inclusive hacia el interior de territorios tan extensos como lo son Brasil, México, Perú o Argentina. Sin embargo, esa heterogeneidad en cuanto a la disponibilidad de fuentes de energía o la importancia de recursos hídricos transfronterizos, por ejemplo, hace también que la máxima eficiencia en términos del Nexo, no pueda alcanzarse sino a través de un proceso de planificación o integración a escala regional tanto energética como de cuencas internacionales. Ello permite concluir en la necesidad de la planificación (o, al menos, coordinación) multi-escala, que torna su implementación todavía más compleja¹⁵.

4. Conocimiento insuficiente de las dinámicas locales del Nexo

El Nexo tiene su expresión en situaciones locales concretas, en las cuales emergen conflictos que evidencian las compensaciones típicamente asociadas a la competencia entre usos alternativos del agua. Es también a nivel local en donde se pueden identificar vínculos virtuosos entre usos alternativos. Por lo tanto, el conocimiento de las posibles dinámicas locales del Nexo es fundamental para la aplicación efectiva de este enfoque en el abordaje de las compensaciones y el fomento de las sinergias.

El poco conocimiento y sistematización de las posibles dinámicas a nivel local es un elemento que dificulta la aplicación del enfoque del Nexo. Frente a ello, la construcción de tipologías de posibles interrelaciones emerge como un elemento central para una implementación efectiva del enfoque. Un ejemplo de esta metodología es Meza y otros (2015) que, para cuatro regiones con problemáticas diversas (Antofagasta, Copiapó, Maipo y Maule) en Chile, identifican las interacciones prioritarias (minería, sobreexplotación de acuíferos, expansión urbana, hidroelectricidad y agricultura), tanto en la actualidad (véase el diagrama 2) como en condiciones del cambio climático.

La construcción de tipologías del Nexo permite disponer de un marco conceptual a partir del cual se puede identificar y priorizar las áreas de intervención, considerando tanto las oportunidades como los riesgos. Así, Meza y otros (2015) concluyen que el reúso, reciclado y la desalación se están volviendo opciones atractivas de gestión en algunas zonas áridas y altamente vulnerables. Sin embargo, sus impactos y externalidades negativas deben ser bien caracterizados y entendidos por los decisores, los gestores privados y la sociedad para la coordinación, definición de políticas y estrategias de adaptación.

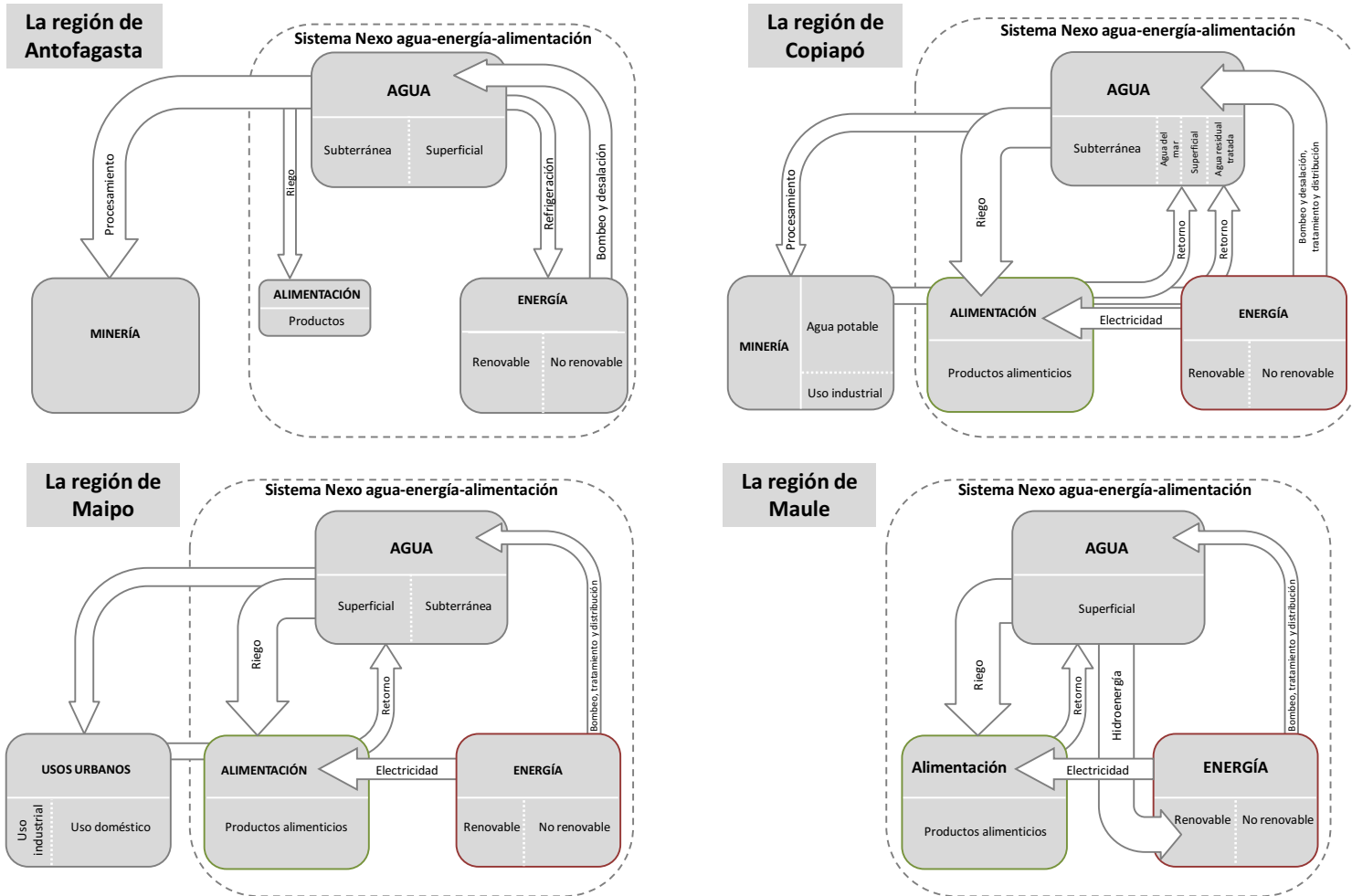
B. El Nexo en la región

Muy pocos estudios sobre el Nexo en los países de América Latina y el Caribe se han dedicado a explicar su marco normativo en tanto vehículo u obstáculo para la integración de políticas y regulaciones que aparecen, en la mayoría de los casos, fuertemente desconectadas o fragmentadas. Ello sin perder de vista que la legislación, aunque clave, no constituye más que uno de los elementos dentro de la línea de sucesivos encadenamientos —política, planificación, legislación, administración y gestión¹⁶— que deben concurrir para alcanzar las sinergias que de la implementación del enfoque del Nexo pueden conseguirse en la explotación y uso de los distintos recursos naturales involucrados.

¹⁵ Un ejemplo para Sudamérica es la integración en materia energética cuyo hito inicial lo marca el Tratado de Montevideo de 1980, que institucionalizó la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI), en tanto marco jurídico de diversos acuerdos de alcance parcial sobre integración energética, normas para la interconexión y el suministro de energía eléctrica, interconexión gasífera, y comercialización, explotación y transporte de petróleo crudo, gas licuado y otros hidrocarburos líquidos.

¹⁶ También podría esa línea ser política, legislación, planificación —en cuanto que la planificación sería una consecuencia de la legislación y en ella se encontraría su marco jurídico que trataría de la elaboración y de sus efectos—, administración y gestión.

Diagrama 2
Esquemas de interacciones del Nexo en cuatro regiones de Chile



Fuente: Francisco Meza; Sebastián Vicuña; Jorge Gironás; David Poblete; Francisco Suárez y Melanie Oertel (2015) "Water-food-energy nexus in Chile: the challenges due to global change in different regional contexts", *Water International*, volumen 40, números 5-6.

Uno de esos elementos a tener en cuenta son los derechos humanos, muy relevantes para la región, pero que han sido omitidos en los estudios realizados hasta la fecha como parte fundamental de la ecuación del Nexo. Los derechos humanos son, sin embargo, una línea conductora que debería unir la intervención pública sobre sectores productivos y, al mismo tiempo, jugaría un papel muy útil para definir las interrelaciones sugeridas por el Nexo. Ese múltiple papel sería semejante al que también tendría el derecho de protección de inversiones y, en el plano más estricto nacional, la definición de prioridades contenidas en las leyes de aguas para la asignación de derechos de agua. Derechos humanos, tratados de protección de inversiones y listado de prioridades deberían alcanzar una línea de coordinación y continuidad, aun cuando muchas veces, pueden ser vectores que jueguen en sentido contrario.

1. El marco jurídico de derechos humanos

Una de las características del siglo XXI en América Latina y el Caribe, respecto del reconocimiento inicial del Nexo en el siglo pasado, es la irrupción de la política de proclamación, reconocimiento, especificación y garantía de los derechos humanos. La superior jerarquía que estos derechos presentan en la región tanto como su relativo nivel de insatisfacción, colocan este ordenamiento y los objetivos a él vinculados a la cabeza de cualquier diseño de políticas. Así, la definición de esta prioridad viene dada por el mismo ordenamiento jurídico regional y constitucional que no es otro que la satisfacción de los derechos humanos, en particular los derechos económicos, sociales y culturales, vinculados a la gestión de los tres elementos del Nexo. Este debe considerarse un elemento prioritario en el diseño de políticas públicas que con enfoque del Nexo propicien un desarrollo económico sustentable en línea con los ODS.

Este marco jurídico regional homogéneo reconoce el derecho al agua, a la alimentación (Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales), y los servicios públicos básicos (Convención Americana sobre Derechos Humanos y Protocolo de San Salvador), como derechos de superior jerarquía y con ello define un marco de prioridades para la implementación del Nexo.

En el contexto del Nexo, lo relevante es el papel de los derechos humanos como moduladores o limitadores de determinadas políticas sectoriales que movidas por consideraciones puramente productivistas —en el fondo, recaudatorias— pudieran olvidarse de las exigencias implícitas al Nexo. No se trata de producir suficiente energía para subvenir a los aumentos de la demanda previsible en distintas proyecciones temporales en el resto del mundo, sino que, como lo postulan la Agenda 2030 y los ODS y como premisa directriz de las distintas políticas, debe proporcionarse energía de manera básica y a precio asequible, a las distintas personas que la precisan como condición indispensable para realizar una vida digna; y lo mismo se puede decir de la alimentación o de la provisión de servicios de agua potable y saneamiento. Estas prioridades definidas por los tratados de derechos humanos, resultan a su vez coincidentes con la mayoría de las leyes de aguas de la región que confieren al uso común de las aguas una prioridad absoluta sobre los usos especiales¹⁷ y, entre estos últimos, el abastecimiento de poblaciones aparece también como prioritario frente a todos los demás (véase el anexo 6).

Este marco jurídico internacional colisiona por momentos y debe ser integrado con otro muy relevante para el desarrollo del Nexo como el derecho de protección de inversiones extranjeras (Bohoslavsky, 2010)¹⁸, que ha condicionado y condiciona fuertemente los proyectos vinculados al

¹⁷ La clasificación de los usos del agua en comunes, domésticos y primarios o generales por un lado y en contraposición a ellos, los usos especiales privativos o exclusivos, ha sido adoptada por la gran mayoría de la legislación de aguas de la región. La diferencia radica en que los primeros son aquellos cuyo objeto principal e inmediato es la satisfacción de necesidades físicas indispensables para la vida y pueden ser realizados por medios manuales por todas las personas por su sola condición de tales. Se los define como gratuitos, generales y libres y por su naturaleza no implican una disminución o perjuicio sensible de los caudales. En cambio, los usos especiales son aquellos que están dirigidos a producir un aumento en la esfera de acción y el poderío económico del hombre, son onerosos, determinados y requieren del otorgamiento previo de un permiso o concesión para abastecimiento poblacional, riego, industria, minería, energía, etc. Debe tenerse presente, sin embargo, que el contenido, la definición y los medios tanto de los usos comunes como especiales pueden variar sustancialmente de acuerdo a cada legislación.

¹⁸ Esto tratados pueden desconocer, en su aplicación práctica, algunos de los derechos humanos: “Por ello es fundamental que los Estados cuenten con un sólido cuerpo de leyes internas para proteger los derechos a la tierra, al uso del agua, el medio ambiente y los derechos laborales. En los acuerdos...deberían establecerse controles periódicos de los derechos de agua y de la asignación de agua a los inversionistas, de manera tal de asegurar que éstos no perjudiquen el acceso al agua de los ciudadanos. Asimismo, dichos acuerdos no deberían socavar la capacidad del gobierno de promulgar nuevas regulaciones internas en protección del interés público (incluyendo controles de contaminación...)” (Saulino, 2011b).

desarrollo de cualquiera de los aspectos del Nexo. La relación entre estos dos ordenamientos jurídicos internacionales ha evidenciado ya en la región tensiones que hacen imposible soslayar su consideración futura (Bohoslavsky y Justo, 2011).

Este objetivo prioritario es una prescripción normativa nacional e internacional que se conjuga a partir de varios institutos complementarios y de vigencia simultánea (uso común, servicio público, abastecimiento a poblaciones como uso prioritario y derecho humano al agua) para definir con toda claridad que la prioridad en el uso del agua, y por tanto en la implementación del enfoque del Nexo, es la satisfacción del derecho al agua de los habitantes. Además, esta prioridad ha sido la forma y el enfoque propuesto como vía para gestionar y prevenir la creciente conflictividad por el uso del agua en la región (Martín y Justo, 2015) y enfrentar lo que se avizora como el principal riesgo regional, las fallas en la gobernanza y la inestabilidad política y social (WEF, 2016).

Algunas constituciones han comenzado a proclamar recientemente estos derechos. Dentro del ámbito regional, se puede señalar en ese sentido a las constituciones de Uruguay (2004), Ecuador (2008), Bolivia (2009) y México (reforma constitucional de febrero del año 2012) que proclaman el derecho humano al agua. El derecho humano a la alimentación se encuentra dentro de las constituciones de Bolivia y Ecuador y el derecho a la electricidad exclusivamente en la constitución del Estado Plurinacional de Bolivia, que también incluye el derecho de acceso al gas domiciliario, siendo ésta la única constitución en los países de la región que incluye los tres derechos.

2. El orden de prioridades para el uso del agua

El relevamiento del orden de prioridades establecido para el otorgamiento de derechos en la legislación de aguas de los países de la región (véase el anexo 6), permite evaluar no sólo el estado del arte (qué usos se consideran prioritarios respecto de cuáles), su evolución y los mecanismos para su definición, sino también los condicionantes y posibilidades de articulación del Nexo a futuro desde el punto de vista jurídico-político e institucional.

Los regímenes de prioridades se establecen normalmente para la asignación de derechos en función de los usos, pero algunas leyes contienen además órdenes de prioridades para el abastecimiento de los derechos ya otorgados en casos de insuficiencia o escasez. Los sistemas de prioridades pueden ser rígidos (el orden preferencial es fijado objetivamente en la ley de manera inamovible), flexibles (el orden es establecido en cada caso en forma discrecional por la autoridad administrativa) o semiflexibles (la ley fija un orden que puede ser alterado de manera fundada). La aplicación de los sistemas de prioridades para el otorgamiento de derechos en la práctica no ha sido, sin embargo, ni mucho menos pacífica y la experiencia demuestra que puede ser desvirtuada¹⁹ y eludida por las propias autoridades (Eric, 2013).

Del análisis de las prioridades legales para el otorgamiento de derechos en la legislación de aguas de los países de la región (véase el anexo 6), surgen los siguientes elementos:

- En general, pueden identificarse tres tipos de legislaciones de aguas: i) las que contemplan un régimen de prioridades para el uso del agua; ii) las que no especifican un régimen de prioridades, pero remiten su definición a otras instancias (planificadora, discrecional de la autoridad del agua, organismo de cuenca, etc.); y iii) no hay legislación de aguas, por lo que tampoco existe definición de prioridades. Planificar es esencialmente definir prioridades y asignar recursos acordes para su logro.
- Las legislaciones que establecen prioridades reconocen en el primer lugar al uso común, doméstico y al abastecimiento a poblaciones, y en el segundo lugar, al uso agrícola, agropecuario o riego. Ninguna ley que establece prioridades coloca la generación de energía sobre los otros dos usos. Desde el punto de vista normativo —y entre los elementos del

¹⁹ Hay casos en la región donde se han intentado otorgar derechos de agua, bajo leyes de presupuesto dejando de lado la normativa y las instituciones al respecto, mediante excepciones *ad hoc*, incluso en áreas de escasez y sobreasignación de recursos: “Esto certifica la necesidad de la independencia legal, técnico-administrativa y financiera de los organismos de gestión de aguas y de la estabilidad de su personal. Además certifica claramente la necesidad de tener reglas de la máxima jerarquía e inviolabilidad para los procesos de asignación” (Solanes y Getches, 1998).

Nexo—, la prioridad en el uso del agua la tiene, primero, la satisfacción del derecho humano al agua y la alimentación (que incluye normalmente usos agrícolas de subsistencia), segundo, la actividad agropecuaria o riego, y en tercer lugar, la generación de energía.

- El uso del agua para producción de energía se encuentra considerablemente rezagado si se contrasta con la composición de la matriz energética regional y la relevancia que la generación hidroeléctrica tiene para la región. En algunas legislaciones, como la de México, el uso energético aparece notablemente abajo en el orden establecido, debiendo destacarse incluso la diferencia conforme la generación esté destinada al servicio público (sexto lugar) o al servicio privado (noveno lugar).
- Los países del Caribe y América Central, con la excepción de Nicaragua, Honduras y Costa Rica, no tienen leyes de aguas (Guatemala y Haití) o sus leyes no contienen un orden de prioridades preestablecido (Cuba, El Salvador, Panamá y Puerto Rico).
- Surgen al menos tres problemas interpretativos en torno a los órdenes legales de prioridades y el Nexo en cuestión: i) si el uso hidroeléctrico o energético puede estar o no incluido entre los usos industriales; ii) si el uso de agua para riego de cultivos destinados a biocombustibles puede ser considerado un uso agrícola o no, y si debe empezar a ser considerado como un uso para la producción de energía; y iii) si la generación de energía comprende sólo la hidroeléctrica, o si incluye la utilización de agua en cualquier otra forma de generación de energía.
- Persiste también el interrogante sobre la conveniencia de establecer esas prioridades²⁰, su flexibilidad o excepción tanto como la justificación plena de las mismas en la actualidad. Parece claro que salvo alguna ley (México, Nicaragua, Paraguay y Ecuador), la mayoría no considera los caudales ambientales dentro del orden de prioridades para el otorgamiento de derechos²¹, al margen de cómo pueda considerarlos en otra sección de su articulado, como un presupuesto de cualquier utilización o de otra manera.
- Finalmente, también es importante considerar el surgimiento de nuevos usos que pueden afectar las dinámicas tradicionales, como es el caso de las demandas del sector turismo. En Costa Rica, por ejemplo, ya se han presentado conflictos por el uso del agua entre comunidades rurales y empresas turísticas, pues en este sector dicho uso es intensivo tanto en las instalaciones como en su mantenimiento y para regar canchas de golf. En el caso del turismo en zonas costeras, la desalinización se plantea como una alternativa para reducir la conflictividad con las comunidades.

Los regímenes de prioridades establecidos para la utilización de las aguas en la legislación hídrica aparecen de forma más o menos clara. Sin embargo, la cuestión en realidad y sobre todo en la práctica, resulta ser bastante más complicada, al considerar interferencias e inconsistencias entre los marcos regulatorios de los elementos del Nexo y su aplicación. En efecto, la centralidad y aparente claridad de la legislación hídrica empieza a desvanecerse cuando se confronta en la letra de la ley y, en la práctica, con la legislación de la energía o los denominados marcos regulatorios eléctricos en particular y, en general, con la legislación ambiental y de la contratación administrativa, y potencialmente con el derecho internacional de inversión, de creciente gravitación para el Nexo.

En efecto y a pesar de las disposiciones legales que priorizan otros usos del agua, cabe agregar otras circunstancias que condicionan normalmente —y en ocasiones desvirtúan— la aplicación de los

²⁰ Según Solanes y Jouravlev (2005), “Las únicas prioridades funcionales a efectos de otorgamiento de derechos de agua a petición de parte, deberían ser los usos para los servicios de agua potable y saneamiento, siempre que se establezcan resguardos para que lo anterior no impida generar señales claras acerca del nivel de escasez del agua existente, y no conduzca a un uso ineficiente a partir de ese privilegio. Ello sin perjuicio de la preservación de flujos o caudales por razones ecológicas”.

²¹ Por ejemplo, en Costa Rica, aunque en la Ley de Aguas no están considerados los caudales ambientales, la administración, ante el auge de las concesiones para generación hidroeléctrica privada, tomó una decisión en el sentido de no permitir que las fuentes quedaran secas y procedió a definir una metodología para la aplicación de caudales ecológicos, estableciendo en algunos casos que debe permanecer en la fuente al menos un 10% del caudal de estiaje.

referidos órdenes de prioridades. En la práctica, el uso hidroeléctrico puede verse privilegiado en relación con otros usos, particularmente el agrícola, por:

- La captura, debilidad o ausencia de sistemas de fiscalización y control.
- Las asimetrías en cuanto al peso económico, poder de influencia y negociación.
- La ubicación efectiva de uso, que en el caso de la hidroeléctrica estará, muchas veces, aguas arriba proporcionando ventajas estratégicas.
- Los usos hidroeléctricos son concentrados y relativamente recientes, y sus derechos en muchos casos claramente establecidos, inscritos y protegidos, frente a los usos agrícolas dispersos, con poca organización y a veces de carácter sólo consuetudinario.

En un contexto de gobernabilidad débil, no pueden descartarse las dificultades que el poderoso sector hidroeléctrico, por ejemplo, podría poner a la implementación de un enfoque del Nexo que afecte sus intereses. La asimetría de información y el poder de negociación con otros sectores involucrados, especialmente, el agrícola, deben ser debidamente cuantificados y balanceados por la autoridad competente, si lo que se persigue efectivamente es la implementación de un enfoque del Nexo y no el exclusivo beneficio de un sector.

La preeminencia que adquiere en la práctica el uso hidroeléctrico sobre el resto de los usos ha sido objeto de análisis para los países de Mesoamérica (Panamá, Nicaragua, Guatemala, El Salvador, Costa Rica y Honduras) (Espinoza Rodríguez, 2016). Fenómenos similares pueden constatar en Brasil, Chile (Bauer, 2009) o Perú. También en la Argentina puede observarse la final primacía que los instrumentos legales para el desarrollo de los proyectos energéticos terminan teniendo sobre la legislación hídrica, a lo que se suma la complejidad de un sistema federal que confiere el grueso de las funciones de planificación y regulación energética al Estado federal mientras que tanto el dominio del agua como la mayoría de las competencias hídricas y ambientales se mantienen en la órbita provincial, circunstancia que se erige en un obstáculo para la implementación del enfoque del Nexo (Martín, 2010).

La consolidación de esta primacía del uso hidroeléctrico indica que, a pesar de que el agua constituye el elemento preeminente del Nexo, su utilización con fines energéticos ha sido presidida por una demanda incesante de energía sólo contenida por su precio, hipótesis que se corrobora también al considerar la producción de biocombustibles. Esta hipótesis implica que, tal como se sostiene desde el ámbito del cuarto elemento que integra el Nexo en su versión ampliada —el cambio climático—, lo que debe revisarse es el patrón de producción y consumo de energía. Desde esta perspectiva, la necesidad de producción de energía —o su mantenimiento a un precio relativamente bajo— parece ser el elemento que está presionando sobre el resto de los componentes del Nexo (agua, alimentación y clima).

En otros casos, esto ocurre porque la materialización del uso del agua con fines energéticos es llevada a la práctica a través de la contratación administrativa del máximo nivel con intervención legislativa incluyendo, en algunos casos, la celebración de tratados internacionales. El punto es que la construcción y explotación de las grandes infraestructuras que implican dos o más elementos del Nexo (complejos hidroeléctricos, presas, desaladoras, acueductos, trasvases, líneas de transmisión, plantas nucleares, parques eólicos, concesiones mineras, etc.), involucra normalmente concesiones de obra, servicio o dominio público y autorizaciones ambientales, y en algunos casos hasta tratados internacionales²² (por ejemplo, de integración energética o por el uso de ríos transfronterizos) en las que necesariamente interviene el poder legislativo a través de una ley especial que —por revestir el mismo rango— no está obligada a respetar la legislación general anterior ni las prioridades por ella definidas (Martín, 2010).

²² Hay múltiples ejemplos en la región, como los tratados relativos a las represas hidroeléctricas Yacyretá (Argentina y Paraguay) e Itaipú (Brasil y Paraguay) o el más reciente, “Acuerdo para el Suministro de Electricidad a la República del Perú y Exportación de Excedentes a la República Federativa del Brasil”.

La conclusión es que, aunque exista un marco jurídico definido para los distintos elementos del Nexo, muchas de las decisiones relevantes, como la definición de prioridades en materia de uso y fuentes de agua y energía, son tomadas al máximo nivel de gobierno involucrando al poder legislativo y no sujetas por ende, en muchos casos, al marco regulatorio hídrico ni energético previo o anterior, si no tan sólo al marco constitucional. Por este motivo, el enfoque del Nexo debe necesariamente promover e implicar la definición de prioridades con carácter de políticas de Estado, y la planificación integrada y pluritemporal de sus tres componentes, de mediano y largo plazo, con un amplio consenso de las fuerzas políticas que garanticen su permanencia en el tiempo. Una planificación de estas características tendrá mayores posibilidades de implementar el enfoque del Nexo con éxito, que la sola promoción de reformas legislativas o la planificación a nivel sectorial no vinculante que resulta imprescindible pero insuficiente para inducir las transformaciones necesarias.

III. Relaciones prioritarias entre los componentes del Nexo en la región

En el presente apartado se llevará a cabo una especificación de las relaciones que pueden establecerse de forma general entre los componentes del Nexo. En particular, se avanzará en la identificación de las interconexiones que pueden considerarse prioritarias o críticas para la implementación del enfoque del Nexo en América Latina y el Caribe. Esa definición se realiza con fundamento en los siguientes criterios: i) consideración del agua como elemento preponderante del Nexo; ii) impacto en los otros elementos del Nexo; iii) atención a sectores de relevancia económica, con potencial de desarrollo y creciente conflictividad; y iv) la realización y respeto de los derechos humanos, en particular los derechos económicos, sociales y culturales²³. Que una interconexión sea prioritaria o revista alta relevancia, significa que se trata de una actividad crítica para la región o algunos de sus países, y que presenta una oportunidad para mejorar su desempeño desde un enfoque del Nexo.

A. Las interrelaciones entre agua y energía

La utilización del agua para la producción de energía es un planteamiento tradicional que se refiere, ante todo, a la energía hidroeléctrica. El uso del agua para este fin representa el elemento crítico del Nexo entre agua y energía, buena prueba de lo cual es que el 15% de las captaciones mundiales de agua son para este objetivo (IRENA, 2015)²⁴. Se trata de una cifra significativa, que habría de ser matizada pues es muy inferior en áreas desérticas o áridas donde el agua escasea, pero, al contrario,

²³ Estos presupuestos con énfasis en el fortalecimiento institucional y la garantía de los derechos económicos, sociales y culturales son consistentes con la evaluación de riesgos en WEF (2016) donde, a diferencia de otras regiones que aparecen amenazadas en mayor medida por catástrofes naturales, crisis de agua o variaciones abruptas en los precios de la energía, las preocupaciones de América Latina y el Caribe pasan primero por fallos de gobernanza y, en segundo lugar, por una profunda inestabilidad social asociada con otros factores económicos, que aparecen recién en tercer lugar.

²⁴ En concordancia con su mandato, IRENA (2015) recomienda una reducción en la utilización del agua para la producción de energía hidroeléctrica y su sustitución por energías renovables (procedentes del viento o del sol, fundamentalmente): “de la forma como se expanden las renovables de baja intensidad en consumo de agua, su impacto acumulativo positivo en el Nexo agua-energía está llegando a ser cada vez más significativo...la electricidad proveniente de la energía del viento en los Estados Unidos evitó el consumo de más de 130 mil millones de litros de agua, equivalente al consumo anual de agua de 320.000 viviendas”.

es muy superior cuando abunda, como sucede de forma general en muchos países de la región donde existe un predominio de la hidroelectricidad y un importante potencial hidroeléctrico todavía por aprovechar.

En todo caso, es necesario señalar varias cuestiones problemáticas sobre la energía hidroeléctrica que ilustran sobre determinadas particularidades del Nexo entre agua y energía con relevancia para la región:

- En primer lugar, se debe llamar la atención sobre lo inapropiado de considerar la energía hidroeléctrica como un ejemplo de energía renovable, que implica un uso del agua no consuntivo, con escaso impacto ambiental y sobre otros usuarios del recurso. Lo cierto es que se producen significativas pérdidas (normalmente por evaporación) en las infraestructuras que almacenan el agua para la generación y que su cuantía depende de las temperaturas del lugar donde se ubique el embalse. Además, cuando se trata de la producción masiva a través de grandes embalses, su construcción conlleva la inundación de amplias superficies de terreno y eso es un impacto ambiental inequívoco, al margen de las inevitables colmataciones de los embalses que están sucediendo hasta ocasionar, en un determinado momento, la finalización de su utilidad primordial. Igualmente, puede tratarse de un impacto social cuando se afecta a lugares habitados, de culto o sagrados para determinadas culturas. Otra cuestión es el grado de compatibilidad de esta forma de producción de energía con otros usos del agua, pues aunque se parta de la premisa de los bajos consumos del recurso hídrico por la producción de energía hidroeléctrica (premisas no enteramente exactas), es claro que la turbinación tiene sus ritmos temporales (muchas veces dependientes del precio de la electricidad según el momento en el que se produce²⁵) lo que afecta necesariamente a usos que tengan lugar aguas abajo del embalse. Lo que aquí se indica puede no suceder cuando la construcción de un embalse tenga como único objeto la producción de energía, pero lo cierto es que muchas veces surgen, a continuación, usos precarios del agua que son afectados por los ritmos de turbinación. En todo caso, lo anterior no debe hacer olvidar la baja producción, todavía, de la energía hidroeléctrica en la región en relación a sus posibilidades teóricas.
- Cuando se diseña un embalse multipropósito de una forma correcta técnicamente, la compatibilidad entre los diversos usos puede definirse antes de su construcción, y ello determina (posibilita o imposibilita) otros usos que puedan llevarse a cabo a partir del mismo. No siempre, sin embargo, existe un diseño de compatibilidad entre los diversos usos del agua embalsada (aunque se trate de un embalse multipropósito) al momento de elaborar el proyecto técnico, sino que a veces esto no aparece precisado y se deja al albur de las posibilidades de implantación de los distintos usos, conservando la administración un cierto poder discrecional para ello. La práctica de los embalses multipropósito en el futuro puede ser, en contraposición con la situación actual en que lo habitual son embalses para un sólo propósito, más frecuente que ahora²⁶. En el Ecuador, por ejemplo, la política hidráulica iniciada en el año 2007, pone el acento en la construcción de embalses multipropósito (en los que siempre está presente la producción de energía hidroeléctrica como uno de los usos).
- La disponibilidad del agua es un elemento clave para la seguridad energética allí donde esta energía (o la energía producida por centrales térmicas o nucleares para las que se precisa de agua para su refrigeración) es predominante dentro del sistema energético de un país. Quiere ello decir que las autoridades competentes deben llevar a cabo una gestión del agua adecuada a los usos energéticos derivados de ella, sobre todo cuando se configura una matriz energética de producción de energía dependiente de la hidroeléctrica o del agua usada para los procesos de refrigeración.

²⁵ Esto sucede en mercados de la electricidad con fuentes plurales de energía y en los que la energía hidroeléctrica, por su flexibilidad, es la que suele ponerse en marcha en el momento previsible en que los precios de la electricidad van a ser los más altos. Esto favorece la rentabilidad de las plantas de generación pero afecta a los usos que vayan a tener lugar aguas abajo que, en muchos casos, habrán de configurarse como “precarios” si el titular de la planta de producción tiene derecho a la flexibilidad de generación. Todo dependerá de lo que esté especificado en su título concesional o autorizatorio.

²⁶ Una característica del desarrollo hidroeléctrico de los últimos años es la preponderancia de la generación de pasada, de pequeña escala y el énfasis en la construcción de presas con menor capacidad de almacenamiento y cuyo único propósito es la generación eléctrica (a diferencia de otras épocas, en que un enfoque de usos múltiples era más extendido) (Altomonte y otros, 2013).

- Un punto débil en la utilización del agua para la producción de energía son las sequías. Las sequías reducen la disponibilidad del agua y, por tanto y además de impactos en otros usos, afectan la producción de energía eléctrica. En América Latina y el Caribe se tiene el ejemplo reciente de la sequía en el Brasil donde muchos millones de personas han sido afectados por los cortes de luz producidos por la sequía ante la imposibilidad de que con escasa agua se pueda llevar a cabo la generación acostumbrada de energía (Roehrkasten y otros, 2016)²⁷. Ello lleva consigo, la necesidad de llevar a cabo de forma correcta y coordinada los procesos de planificación (de agua y energía) para evitar o, al menos, reducir estas consecuencias críticas inevitables cuando se apuesta por una sola fuente de energía como elemento básico para garantizar la seguridad energética, lo que se agrava en el contexto del cambio climático. Esto hace conveniente repensar las matrices energéticas, prestando mayor atención a las posibilidades de mayor aprovechamiento de fuentes de energía nuevas y renovables.
- Existe un aspecto claramente insertable en el Nexo y que comienza a tener importancia en la región como es la utilización de los canales de riego para la producción de energía hidroeléctrica. Cuantitativamente no es significativa, pero a nivel local esta forma de producción puede tener importancia tanto por la reducción de la necesidad de expansión de las redes de distribución en los países con deficiencias en estos aspectos, como por la ayuda para disminuir los costes de los sistemas de riego a los agricultores. Todo ello muestra una vinculación entre agua y energía y alimentación muy relevante.
- Los fenómenos climáticos están subyaciendo a cualquier relación entre los componentes del Nexo. Así, no es posible producir energía eólica cuando se dan altas velocidades del viento, por ejemplo, cuando en determinadas épocas del año aparecen en ciertas partes de Centroamérica los huracanes (WEC, 2015). Igualmente, fuertes inundaciones pueden obligar, como medida preventiva, a descargar los embalses, lo que tampoco permitirá turbinar mientras dure esa operación. De la misma forma, el aumento de temperaturas puede interferir con procesos de la refrigeración en las centrales térmicas o nucleares, lo que puede conducir a la suspensión temporal de su actividad²⁸. Sin embargo, se trata de un fenómeno de escasa importancia cuantitativa en la región en este momento. En todo caso, también hay que considerar el efecto de calentamiento del cuerpo de agua al que se viertan las aguas de refrigeración. Ello puede afectar a la calidad y temperatura del agua e impedir determinadas formas de vida en los ecosistemas, lo que debe tenerse en cuenta dado el elemento de protección ambiental que subyace a las consideraciones relativas al Nexo.

La generación hidroeléctrica es con mucha ventaja la principal fuente de energía de la región, pero distribuida en forma muy heterogénea entre los países. El Cono Sur produce un 68% de su electricidad de energía hidroeléctrica, mientras que en el Grupo Andino de países, por su parte, este porcentaje alcanza un 71%. En América Central, México produce un 15% de su generación de electricidad de energía hidráulica, pero todos los demás países generan una mayor proporción de su electricidad de esta fuente. Los países del Caribe constituyen la excepción, puesto que, con poca agua superficial, no dependen en gran medida de la energía hidroeléctrica (Escobar, López y Clark, 2011). Sudamérica es, además, la tercera región del mundo que más capacidad hidroeléctrica agregó durante 2015 (IHA, 2016). A su vez, los proyectos hidroeléctricos representan el segundo lugar —luego de la minería y el petróleo— en términos de conflictividad socio-ambiental por el uso de recursos hídricos (Martín y Justo, 2015).

²⁷ También es la situación de la República Bolivariana de Venezuela y la fuerte afección a la generación hidroeléctrica en ese país que ha traído la sequía (WEC, 2015). El consumo de hidroelectricidad en el Brasil cayó el 7% en el año 2013, un 6% adicional en el año 2014, y los problemas siguieron agravándose en los años 2015 y 2016. En diciembre del año 2014 las presas más grandes estaban sólo al 16% de su capacidad y hubieron de implantarse medidas restrictivas del consumo, y además importar energía de la Argentina, autorizar transferencias de energía del Norte al Sur del Brasil, emprender una política de diversificación de la energía, con atención especial a la energía eólica.

²⁸ En el año 2003, en Francia, el aumento de las temperaturas, la consiguiente evaporación superior y el incremento de la temperatura en los ríos, impidió refrigerar plantas nucleares por falta de agua en condiciones adecuadas (Roehrkasten, Schaeuble y Helgenberger, 2016).

Este sector constituye una oportunidad para la aplicación de un enfoque del Nexo que combine de manera más eficiente el carácter multipropósito de los embalses —aunque lo construido desde el año 2000 lo haya sido en menor medida que históricamente—, al tiempo que optimice su impacto económico, social y ambiental. El potencial hidroeléctrico regional debe ser reevaluado desde el enfoque del Nexo y la planificación trinómica tanto como los proyectos hidroeléctricos en fase de proyecto, construcción y desarrollo, conforme los escenarios futuros de evolución de caudales, precipitaciones y usos del agua, pues mayor capacidad instalada no se traduce necesariamente en mayor generación.

En lugar de planes y diseños estáticos, la infraestructura hidroeléctrica tendrá que ser planeada dentro de los rangos de incertidumbre que imponen las tendencias del clima y precipitación para la región. En virtud de ello, se ha recomendado que los planes contengan provisiones para operaciones específicas dependiendo del clima y de la demanda de agua, con una infraestructura flexible, debiendo considerarse como alternativa las plantas con almacenamiento por bombeo y los sistemas hidroeléctricos de pequeño tamaño —para aprovechar los beneficios de flexibilidad y diversificación— como opciones para adaptarse a esa variabilidad climática (Escobar, López y Clark, 2011).

La generación hidroeléctrica aporta confiabilidad al sistema pero debe ser complementada con otras formas de energías renovables, aunque sean intermitentes, para reducir los riesgos derivados de una dependencia excesiva y exclusiva de la fuente hidroeléctrica²⁹. La alteración y disminución permanente o estacional de la generación por motivos de sequía o reducción de caudales, constituye una evidencia que se agrava en algunas regiones, países o cuencas con la previsión de escenarios futuros (Vallejo, 2013; Flavin y otros, 2014; Recalde, 2016). Por ejemplo, un escenario pesimista para las plantas Chixoy de Guatemala y Cerrón Grande de El Salvador, prevé reducciones de generación superiores al 20% para el año 2020, mayores al 40% para el año 2050 y de más del 70% para finales del siglo. Un escenario menos pesimista prevé un incremento de entre 4% y 6% para el año 2020 luego de lo cual se estima una disminución del 26% en Chixoy y del 17% en Cerrón Grande para el año 2100 (CEPAL y otros, 2015).

El fenómeno El Niño afecta con sequía (Caribe, Colombia, el Nordeste del Brasil y Venezuela) e inundaciones (Perú, Sur del Brasil, Paraguay, Uruguay, Ecuador, Bolivia y Argentina) a la región con fuertes impactos en el sector energético. Por ejemplo, a diferencia del Perú y Ecuador, donde las afectaciones se producen sobre todo en la infraestructura, en Colombia y Venezuela, los impactos de este fenómeno implicaron, en varios casos, racionamiento de aguas y de energía con pérdidas y mayores costos de producción asociados al incremento de la generación termoeléctrica para compensar la disminución de generación hidroeléctrica. Los países andinos son especialmente vulnerables al fenómeno, por lo que un El Niño normal a extraordinario podría restar entre 0.6% y 1.7% PIB a estos países (CAF, 2016; Martín, 2016).

Entre los análisis desde la perspectiva del Nexo en la región cabe mencionar el realizado en el Estado Plurinacional de Bolivia, con el enfoque metodológico de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (Flammini y otros, 2014), que en relación con el proyecto hidroeléctrico multipropósito San Jacinto, encontró que “se ejerce mayor presión sobre el aspecto de alimentación/tierra debido a que la productividad de los cultivos es inferior al promedio. Lo anterior puede deberse a que en la zona de riego se privilegia la calidad de la vid para su posterior procesamiento vitivinícola más que a la venta bruta... Por otra parte, si bien con la construcción del embalse se ha limitado el flujo de peces hacia aguas abajo, en el embalse mismo se ha incrementado el tipo y número de especies, en algunos casos sin el debido control, generando que algunas especies puedan ser depredadoras de otras pre-existentes...el proyecto...además de haber generado un beneficio para la región, también tiene *trade-offs*. El más significativo es la afectación en la calidad del agua en el embalse debido a retornos agrícolas con presencia de pesticidas” (Rojas y Heiland, 2015).

²⁹ Esa búsqueda no debe limitarse a las clásicas, eólica o fotovoltaica de creciente incorporación en la región, sino también a las que se encuentran todavía en fase experimental como la undimotriz y mareomotriz. Por ejemplo, se estima que Chile posee un potencial de energía undimotriz que es único en el mundo (Hassan, 2009). El aprovechamiento de sólo el 10% de este potencial duplicaría la capacidad instalada de todo el Sistema Interconectado Central de Chile.

Dentro de la interacción entre agua y energía, y como usuarios tanto de agua como de energía, puede también ubicarse la producción de hidrocarburos y minera de evidente carácter prioritario, entre otros motivos, por la extrema dependencia y reservas probadas que muchos países de la región tienen sobre estas actividades (Altomonte y Sánchez, 2016). Es el caso de los países andinos (Chile, Bolivia, Perú y Ecuador), junto con otros (como Argentina, Brasil, Colombia, México y Venezuela). Las implicaciones que tanto la explotación de hidrocarburos como la minera tienen son relevantes al punto que detentan el primer nivel en términos de conflictividad socio-ambiental (Martín y Justo, 2015).

La región cuenta con muy significativas reservas probadas del petróleo y el gas natural (20% y 4%) existentes en el mundo (Altomonte y Sánchez, 2016). Un tema dentro de este grupo de actividades que debiera enfocarse con mayor atención desde la consideración del Nexo es la explotación de hidrocarburos no convencionales, con el peligro colateral de contaminar los acuíferos y afectar al abastecimiento de poblaciones o al agua para el riego. El procedimiento de fractura hidráulica para su investigación y explotación conlleva un impacto energético, hídrico y ambiental muy superior a los métodos empleados para los recursos convencionales.

Cabe destacar que la región posee más de un cuarto del total mundial de los recursos técnicamente recuperables de gas natural de esquisto, ubicado en su mayoría en Argentina, México y Brasil, encontrándose en pleno proceso de explotación (Arroyo y Perdriel, 2015). El principal riesgo de su explotación se produce en el agua, elemento clave del Nexo, al tiempo que su rol trascendental para la región es explicado por: i) el posible autoabastecimiento de energía en los países que tienen este recurso; ii) el posible impacto económico en menores precios de la energía, menor volatilidad en los mismos, mayor crecimiento económico, menores niveles de desigualdad, generación de fuentes de empleo, etc.; y iii) el posible fortalecimiento de la integración energética en una renovada geopolítica regional.

Lo propio ocurre cuando se trata de considerar tanto el agua como la energía en cuanto insumos de la minería como una actividad que puede implicar un uso intensivo de ambos recursos y de la cual, varios países de la región, presentan tanto una gran dependencia como potencialidad de crecimiento, destacando el caso del oro (Perú), cobre y plata (Chile, México y Perú) y hierro (Brasil). La minería se encuentra además entre los sectores de más rápido crecimiento en la región, ubicada en la actualidad como principal destino de la cartera de inversiones mineras a nivel mundial (Altomonte y Sánchez, 2016).

El consumo de agua en la minería en Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México y Perú, puede llegar hasta el 6% del total de los aprovechamientos (Willaarts, Garrido y Llamas, 2014). La minería puede impactar tanto en la cantidad como en la calidad del agua. Los impactos en la cantidad son más notables en zonas con escasez de recursos hídricos. Esta es la situación de zonas semiáridas como México central, el norte de Colombia, el noreste del Brasil, o áridas, como el norte Chile, el noroeste de la Argentina, el oeste del Estado Plurinacional de Bolivia o el sur del Perú. Cuando se trata de aguas subterráneas no renovables o de muy escasa tasa de renovación, su explotación puede llegar a afectar severamente la seguridad hídrica de las poblaciones, como ha ocurrido en el norte de Chile, entre otros (Willaarts, Garrido y Llamas, 2014). Donde los recursos hídricos resultan abundantes, el problema consiste principalmente en evitar su contaminación.

De igual forma, la minería puede resultar intensiva desde el punto de vista del uso energético, compitiendo con el resto de los sectores con posibilidad de impactos significativos. En varios casos, la alta rentabilidad minera permite, además, afrontar el costo energético de la desalación en zonas áridas o semiáridas, cerrando el círculo del Nexo. Como resultado, en muchos casos, el sector extractivo compite por recursos escasos —agua y energía— con otras actividades económicas, como la agricultura de riego y el desarrollo urbano.

B. Las interrelaciones entre energía y agua

En el plano de la relación entre energía y agua, hay que resaltar, en primer lugar, las técnicas más “tradicionales” de desalación de aguas marinas, desalobración de aguas salobres, bombeo de aguas

subterráneas y modernización de regadíos³⁰, donde siempre ha sido señalado el papel imprescindible de la energía para que esos procesos se pudieran llevar a cabo. A estos procesos hay que añadir el completo ciclo urbano del agua como una manifestación de un elevado uso de energía para afrontar los distintos procesos que ese ciclo requiere, desde la potabilización y distribución, hasta la recolección y depuración.

Si bien la desalación no reviste carácter prioritario en la región todavía, sí que ha empezado a constituir una opción cada vez más atractiva, sobre todo donde no hay alternativas de abastecimiento como en el Caribe (Hoff, 2011), o en sitios áridos para la realización de actividades de alta rentabilidad como es el caso de la minería del cobre en Chile, o el uso urbano en México, por ejemplo.

La principal desventaja de la desalinización está dada por su alta intensidad energética. Por ejemplo, de las distintas fuentes primarias de agua empleadas en España, el agua de desalación es la que tiene la mayor intensidad energética: el consumo energético es de 3,48 kWh/m³, mientras que la captación de agua subterránea o superficial sólo implica el gasto de alrededor de 0,50 kWh/m³ (Ferro y Lentini, 2015). Los procedimientos para la desalinización del agua salobre o de mar son variadas, siendo el nivel de concentración de sal, los estándares de calidad exigidos, como así también el tipo de fuente de energía disponible y su costo, factores determinantes para elegir la técnica más adecuada.

Por lo tanto, la desalinización sólo debería ser considerada como una opción adecuada cuando no hay otras fuentes de abastecimiento, o el impacto ambiental de desarrollo de estas fuentes y costo de la energía para el transporte es muy alto (Ferro y Lentini, 2015). En zonas de extrema aridez se busca implementar plantas de energía y de desalinización combinadas que utilizan procesos innovadores de integración de desalación térmica con generación de energía, donde el vapor residual de la planta de energía se utiliza como la fuente de calor para el proceso de desalinización, mejorando la eficiencia del sistema y ahorrando costos.

En este ámbito de interconexión, destacan los servicios de agua potable y saneamiento, tanto en lo que refiere a la expansión de su cobertura como sobre todo al mejoramiento de su calidad y al incremento del tratamiento de las aguas residuales urbanas y su reúso para agricultura, en tanto actividades electro-intensivas muchas veces ineficientes. Se estima que una proporción significativa del consumo energético de estos servicios se localiza en la etapa de transporte y distribución o recolección, particularmente concentrada en la función de bombeo de los fluidos en materia de abastecimiento de agua potable. En alcantarillado, en cambio, el mayor consumo eléctrico se da en el tratamiento de las aguas residuales; el tratamiento y disposición de lodos posee un consumo significativo, aunque también puede ser generador de energía (Ferro y Lentini, 2015). Los gastos de electricidad de los prestadores de servicios representan entre el 5% y el 30% de los costos totales de operación, y se estima que el gasto total de energía puede reducirse entre el 5% y el 15%. Estudios a nivel nacional han comenzado a adoptar el enfoque del Nexo para el análisis de los servicios de alcantarillado, tratamiento de aguas residuales y reúso en países como Brasil (Stepping, 2016).

Igualmente la construcción de trasvases de agua a larga distancia sólo se puede hacer con la base de utilización de importantes cantidades de energía para poder llevar a cabo el transporte, situación que en algunos lugares de la región es importante (por ejemplo, Distrito Federal de México, San Pablo en el Brasil) y, sobre todo, las elevaciones de agua, aun cuando también en variadas ocasiones tales elevaciones pueden ser compensadas, en todo o en parte, con las consiguientes caídas del agua transportada y la posibilidad de instalar centrales hidroeléctricas en los tramos de caída.

Esta relación es muy importante debido a un crecimiento constante del consumo de energía en los distintos procesos indicados. Ello guarda también relación con la apelación cada vez en mayor medida a la desalación, una vez que los avances técnicos han permitido una rebaja sustancial del coste del agua

³⁰ La “modernización de regadíos” es la transformación de la técnica de riego, que pasa de gravedad (inundación) a ser riego localizado o por aspersión. Ello desemboca, en teoría, en un ahorro de agua, pero lleva consigo un incremento del consumo de energía. Los ahorros de agua normalmente no son sustantivos: consecuencias de la modernización suelen ser el incremento en el número de las cosechas y la expansión de la superficie bajo riego. Ambos factores pueden causar disminución de caudal de retorno y de recarga de los acuíferos, lo que puede afectar la disponibilidad de agua para otros usos localizados aguas abajo.

desalada que, en cualquier caso, todavía sigue siendo bastante superior al del agua captada por otros medios. Lo mismo, en cuanto al gasto energético, puede decirse en relación al mayor uso de aguas subterráneas en la agricultura, lo que tiene mucho que ver con la subvención del precio de la energía a utilizar para ello en varios países.

Ante estos altos consumos energéticos, una de las principales líneas de propuestas consiste en una mayor utilización de energías renovables³¹ y en la elevación de la eficiencia energética (Ferro y Lentini, 2015). Desde la perspectiva del Nexo entre energía y agua, se insiste en incorporar la escasez del agua al proceso de adopción de decisiones en el ámbito de la energía.

Cabe finalmente considerar los aspectos de la agricultura que involucran de manera más clara la energía. La cadena agroalimentaria consume cerca del 30% de la energía del mundo (FAO, 2011a). Es evidente el lugar central que representa la agricultura en la región: utiliza cerca del 70-80% del agua y ocupa el 25% de la superficie total. Al mismo tiempo, existe un considerable potencial de expansión y posibilidades de incremento de la productividad asociada, sobre todo a la implementación y modernización del riego, lo que lleva aparejado —en la mayoría de los casos— un incremento del consumo energético. La modernización y expansión del riego, el uso creciente y la dependencia de las aguas subterráneas es ya una variable relevante en algunos de los países de la región y puede transformarse en crítica en términos del Nexo en muchos otros en el futuro.

Un uso más intenso o eficiente del agua en la agricultura lleva aparejado un incremento del consumo energético que debe ser contemplado de antemano desde el enfoque del Nexo. La modernización de riegos sin consideración adecuada de los impactos hidrológicos, ambientales o energéticos en áreas con déficit, inseguridad en el abastecimiento o volatilidad de los precios de la energía puede elevar la vulnerabilidad del productor, aumentando sus costes, con el consiguiente impacto en la producción agropecuaria y su rentabilidad y el reclamo de subsidios al sector público. Son factores que deben ser considerados en el diseño de una política, desde el enfoque del Nexo, para un sector que presenta grandes oportunidades de implementación y expansión.

La sobreexplotación de acuíferos, por su parte, lleva consigo una serie de problemas e ineficiencias que podrían modularse o evitarse, en forma más expedita, desde un enfoque del Nexo. La sobreexplotación combinada con precios bajos de la energía —muchas veces subsidiados, con la finalidad de fomentar el desarrollo agrícola— puede conducir no sólo a un manejo no sustentable de acuíferos en términos hidrológicos y ambientales con impactos significativos en la calidad y la cantidad del recurso sino, además, conllevar ineficiencia energética y en algunos casos injusticia social.

La ineficiencia proviene del mayor gasto energético tanto global como individual implicado en el bombeo, que se incrementa en la medida que descienden los niveles piezométricos. También hay que tener en cuenta la injusticia de quienes resultan perdedores en la carrera de reprofundización, los mayores costos de extracción o del aprovechamiento de los subsidios eléctricos diseñados por políticas que no segmentan generalmente entre beneficiarios y terminan por favorecer a los grandes actores, incluso en detrimento de usos prioritarios, como el abastecimiento poblacional frente al agrícola o minero. La carrera por la reprofundización de perforaciones complica muchas veces el abastecimiento de las poblaciones y el consumo humano por el descenso de los niveles o de la calidad, poniendo de relieve su alto costo, por un lado, y la ausencia o debilidad de controles en terreno que caracteriza la región, por el otro. Ejemplos de esta situación pueden encontrarse en Copiapó y Antofagasta (Chile), Valle de Ica (Perú), Guanajuato, Sonora y D.F. (México), entre otros.

Esta interacción ha recibido atención desde el enfoque del Nexo entre agua, energía y clima en México, por ejemplo, donde se ha propuesto implementar una política de precios de la energía con el objeto de desincentivar el bombeo para reducir la sobreexplotación de acuíferos y mejorar su uso

³¹ Según IRENA (2015), “Con tecnología de energías renovables que disminuya los costes, avances tecnológicos e incremento de las economías de escala, la desalinización renovable probablemente llegará a ser significativamente más efectiva en sus costes y representará una solución clave para mitigar el creciente desarrollo de los riesgos planteado por las restricciones del recurso. La competitividad de la desalinización renovable será mejorada todavía más si se tienen en cuenta los costes volátiles de los combustibles fósiles”.

sustentable (Scott y Shah, 2004). Se ha concluido en la necesidad de reforzar las políticas basadas en el Nexo como el incremento de la tarifa eléctrica agrícola, la eliminación de la tarifa baja nocturna, la aplicación de regulación condicionando la extracción de aguas subterráneas al uso de energía, como el establecimiento de precios diferenciales de energía conforme el descenso de los niveles del acuífero o la limitación de nuevas conexiones eléctricas para extracción de aguas subterráneas (Scott, 2011).

Al mismo tiempo, este tipo de proposiciones para acuíferos sobreexplotados no deben pasar por alto el dato contextual fundamental de que tanto la energía como el agua han sido históricamente —y todavía lo son— la forma de posibilitar el riego a pequeña escala o proveer competitividad al sector agrícola caracterizado por subsidios directos e indirectos de diverso tipo.

C. Las interrelaciones entre agua y alimentación

La relación entre agua y alimentación puede ser considerada en el ámbito rural, donde se refiere a la agricultura, con o sin riego, y también en el ámbito urbano, donde se vincula principalmente con la provisión de servicios de agua potable y saneamiento a la población, la aportación de alimentos a las ciudades y la gestión de los residuos. En el primer caso, las conexiones se establecen a través de la utilización del agua con dos finalidades coincidentes en la producción de alimentos por su medio: regadío y acuicultura, con mucha mayor importancia del primero sobre el segundo supuesto.

Aun cuando el riego sea eficiente, normalmente se producen pérdidas significativas en el transporte hasta la parcela cuando los canales no están revestidos, lo que es la situación habitual en la región. Se trata de uso del agua que en aquellos países cuya legislación está basada en una jerarquía de usos, ocupa lugares privilegiados (el regadío, pues no sucede lo mismo con la acuicultura), normalmente sólo superado por el abastecimiento de poblaciones. Una primera conclusión de esta situación es la necesidad de someter a controles rigurosos la expansión de la “frontera agrícola” por las implicaciones no sólo de consumo de agua sino también de energía que implica.

Esto explica porqué la mayor parte de reformas en países desarrollados se centran en la reducción de la utilización del agua en la agricultura para posibilitar la dedicación de esa agua “sobrante” a otros usos que puedan ser creadores de mayor valor añadido. Se trata de políticas que buscan con la reducción del agua dedicada a la agricultura la posibilidad de relanzar determinados usos industriales sin afectar la producción de alimentos, en la que estos países suelen ser autosuficientes o excedentarios o, en todo caso, y por su capacidad económica, con la posibilidad de adquirir tales alimentos en los mercados internacionales o de formular políticas (como de modernización de regadíos) para ahorrar agua y conseguir un mismo nivel de producción de alimentos.

Estas políticas suelen ocasionar conflictos entre las estructuras organizadas representativas de los agricultores (federaciones, asociaciones, etc.) y las de otros usos, incluso con los gobiernos. Es en parte por esta razón que una adecuada aplicación del enfoque del Nexo, podría traer consigo una reducción de la conflictividad socio-ambiental entre los distintos usuarios del agua, tanto entre sus titulares como teniendo en cuenta a los usuarios informales, de mucha importancia en la región. Ello debido fundamentalmente a que, la aplicación del enfoque del Nexo en la formulación de políticas, permitiría identificar, de antemano, las afecciones entre sus distintos componentes, y por consiguiente, corregirlas desde sus orígenes.

En países en vías de desarrollo son también comunes políticas de intensificación de la superficie dedicada al regadío, como aspiración de conseguir la seguridad alimentaria o la soberanía alimentaria. Un ejemplo de ello es la Ley de la Década del Riego 2015-2025, del año 2015, en el Estado Plurinacional de Bolivia. Su objetivo consiste en alcanzar un millón de hectáreas bajo riego durante esos diez años “con la finalidad de promover la producción agropecuaria a través de inversiones del nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas orientadas al desarrollo del riego”.

La formulación de este tipo de actuaciones requiere de la disponibilidad de agua suficiente en cantidad y calidad, además de los medios económicos necesarios para afrontar las inversiones y, posteriormente —algo que muchas veces se pasa por alto—, poseer también las estructuras organizativas adecuadas (tanto en el plano interno de la organización de los regantes como en el administrativo propio de los niveles de gobierno) para la gestión con eficacia y productividad de ese incremento de superficie

agrícola de regadío. Entre otras condiciones, hace falta también una administración con niveles técnicos adecuados para proceder con seguridad jurídica a la atribución (mediante concesión u otros sistemas) de los caudales de agua necesarios para atender a esa nueva superficie de regadío y un registro y catastro de aguas público que refleje con exactitud la situación jurídica de reparto y utilización del agua, lo que es muy difícil de encontrar y muchas veces compromete el éxito de políticas públicas.

Para evitar algunos de los riesgos vinculados al regadío, a veces se pone el acento en la mayor capacidad de mejorar la producción de alimentos con el “agua verde”, que es la procedente de la lluvia, que está en el suelo y que estaría vinculada a los cultivos de secano, en contraste con el “agua azul”, que es la transportada artificialmente, con distintos tipos de canalizaciones y que da lugar a los cultivos de regadío. El argumento es que allí donde no se dispone de agua suficiente, sólo se puede mejorar la seguridad alimentaria, incrementando la productividad de los recursos hídricos existentes y limitando el crecimiento de la población (Falkenmark y Rockström, 2011).

Igualmente, la relación puede mejorar con el incremento del tratamiento de las aguas residuales urbanas alcanzando niveles de calidad que permitan su utilización para el riego. Esto puede ser factible en las proximidades de importantes núcleos habitados, que permitan sufragar las instalaciones de depuración y regeneración de aguas residuales. También, la llamada “cosecha de lluvia”, la captación de la precipitación pluvial, tiene un papel en esta relación.

Finalmente, en la relación entre agua y alimentación, hay que tener en cuenta lo que se conoce como “agua virtual”, que es el agua transportada (incorporada) con los alimentos que un país importa (o exporta). Este enfoque puede servir para justificar las políticas públicas en función de la posición del país (zona, cuenca o región) como exportador o importador de agua virtual en relación a determinados alimentos. Los balances que puedan establecerse en relación al agua virtual, unidos a la situación, en general, excedentaria o deficitaria, de agua, pueden aconsejar la intensificación de determinadas políticas de producción de algún tipo de alimentos o, al contrario, proceder a su importación, con la necesaria consideración de las condiciones económicas y sociales en cada caso.

La gran cuestión planteada a través del concepto de comercio de agua virtual es si ello permite plantear ahorros de agua. Hoekstra y Chapagain (2008) estiman el ahorro global de agua que permite el comercio agrario en 352 mil millones de metros cúbicos al año. Dadas las tendencias mundiales de aumentos de consumo y reducción de disponibilidad de los recursos hídricos, la utilidad de estos enfoques, sobre todo para los países con escasez hídrica, es evidente para que puedan orientar sus políticas hídricas y agrarias. Cabe agregar que la región de América Latina y el Caribe es un exportador neto de agua virtual, destacando cuantitativamente los casos de Argentina y Brasil (Willaarts, Garrido y Llamas, 2014). Desde la perspectiva del Nexo, cesar en la producción de determinado alimento con una gran huella hídrica y sustituirlo a efectos de consumo por el mismo producto, pero importado, puede permitir liberar agua para otras utilidades, como la producción de energía o el cuidado ambiental.

Con una extraordinaria potencialidad relativa en recursos hídricos, energéticos y una capacidad de producción de alimentos, la región mantiene una deuda importante en materia de alimentación con su propia población en la mayoría de los países (Martínez y Palma, 2016). La potencial implementación de un enfoque del Nexo no puede soslayar que no son los alimentos, los recursos hídricos, las fuentes de energía ni el desarrollo de la agricultura, lo que falta en la región, sino un mínimo de equidad en los modelos de desarrollo sustentable y distribución de sus beneficios, tal como lo postulan algunos enfoques sobre el Nexo (Biggs y otros, 2015).

Esta paradoja advierte sobre la necesidad de complementar y conectar la preocupación por el Nexo y la seguridad hídrica, alimentaria y energética con el alcance inmediato de niveles mínimos de equidad y satisfacción de derechos humanos vinculados a los elementos del Nexo, en particular, los derechos a la alimentación y al agua. Si la situación se contempla en clave de seguridad, la paradoja se advierte en el rol clave que se le adjudica a la región en proveer a la seguridad alimentaria global (Bellfield, 2015), mientras parece incapaz de garantizar a sí misma niveles mínimos aceptables de seguridad en los tres ámbitos.

También debe mencionarse el ciclo urbano del agua o Nexo urbano, que incluye el transporte desde el punto de aducción (normalmente situado fuera del casco urbano y a veces incluso fuera de la

misma jurisdicción municipal), la potabilización, el transporte del agua ya potabilizada hasta los diversos puntos de acometida, la recolección de aguas residuales, la canalización hacia las correspondientes plantas de tratamiento de aguas residuales, la depuración, el tratamiento de lodos e, idealmente la regeneración de las aguas residuales urbanas para permitir su reutilización con los niveles de calidad adecuados en relación a los distintos usos a que se van a destinar, incluyendo la agricultura.

Los servicios de agua potable y saneamiento adquieren una importancia singular en la región, como ámbito de interconexión, por varios motivos: i) un 80% de la población es urbana, con proyecciones de incrementos crecientes; ii) la expansión urbana que se está produciendo resulta escasamente planificada; iii) la existencia de varias megalópolis como espacios críticos para los abastecimientos urbanos y con crecientes costes energéticos; iv) la vulnerabilidad, segregación espacial y falta de sustentabilidad; y v) la baja cobertura y deficiente calidad de servicios públicos, en particular, los de saneamiento y tratamiento de las aguas residuales urbanas (CEPAL, 2014).

Este fenómeno que caracteriza a la región por tener uno de los mayores porcentajes de población urbana del mundo, constituye una problemática transversal en cuanto involucra los tres elementos del Nexo, con interacciones específicas de contextos urbanos de países en vías de desarrollo en general (Babette, 2016) y de las megalópolis latinoamericanas en particular. Resultan fundamentales las interconexiones en el ámbito de la producción y gestión de los tres elementos del Nexo, pero también lo son en el transporte y forma de consumo de los alimentos, y en la producción, tratamiento y disposición de residuos (sólidos y líquidos) que tienen lugar, predominantemente, en contextos urbanos.

Esta dependencia e influencia recíproca de la ciudad respecto del territorio productor de bienes y servicios, alimentos, agua y energía, ha llevado a replantear la escala del ordenamiento territorial centrado tradicionalmente en los aspectos urbanos de esa planificación. Las interconexiones prioritarias del Nexo urbano deben inscribirse dentro de los principales problemas de las ciudades: escasez y deficiencia de servicios públicos, contaminación y degradación ambiental, transporte, residuos, pobreza, segmentación social e inseguridad.

D. Las interrelaciones entre agua, energía y alimentación

La mejor manifestación de las relaciones entre los componentes del Nexo³² puede ser la producción de biomasa, de los productos vegetales considerados como fuente de energía, un fenómeno que ha tenido un gran incremento en los últimos años, notablemente en la región (Saulino, 2011a y Hoff, 2011).

Los elementos positivos de una nueva fuente de energía calificada como “renovable” deben, sin embargo, matizarse si se tiene en cuenta que esa producción de plantas con destino a la generación de energía puede llevar consigo una reducción en la producción de alimentos (por la correspondiente reducción de la superficie agrícola destinada a ello) y también por sustraer una parte del agua de su vinculación a la agricultura de regadío³³. Igualmente y si se trata de residuos forestales, puede quedar afectada la función ecológica de los bosques. Otra consecuencia puede ser la elevación de los precios de los alimentos, si bien la relación causa-efecto entre la producción (mundial) de biomasa y los precios agrícolas no es unánimemente aceptada (Martín Mateo, 2008).

Esos riesgos pueden ser prevenidos con una adecuada intervención pública, que puede operar a varios niveles. Un primer nivel es el de la autorización de las instalaciones de producción energética con

³² Existe una metodología de la FAO para medir los impactos de las decisiones en materia de agua y energía sobre los alimentos (véase la página 34) (Flammini y otros, 2014).

³³ Según la Comisión Europea (2011), “La agricultura intensiva, cuyo propósito es producir más alimentos y biomasa, podría intensificar la demanda de agua dulce para regadío y, por consiguiente, la presión sobre las reservas hídricas. Es preciso elaborar rápidamente soluciones en relación con el agua, de forma que aumente la eficiencia del riego, se reduzca el consumo de agua y se gestionen y conserven de manera sostenible los acuíferos”.

este origen. Otro es la intervención que puede desarrollarse sobre las superficies agrícolas o forestales que pretendan destinarse a estos fines. Normalmente son necesarios los dos tipos de intervención³⁴.

En la conferencia de Bonn se formuló al respecto un planteamiento preventivo, en el sentido de que “Los países en desarrollo que están considerando la bioenergía tienen que tener en cuenta todos los factores y consecuencias, como la aptitud de la tierra, la disponibilidad del agua, la competitividad, los costes socioeconómicos y los beneficios, la seguridad alimentaria, el crecimiento económico y la reducción de la pobreza” (Hoff, 2011).

Otro aspecto importante es que un tercio de los alimentos producidos se pierde, lo que está igualmente en el origen de la preocupación sobre el Nexo (Martin-Nagle y otros, 2012). A nivel global, esa pérdida de alimentos representa el 15% del total de la demanda de energía. Todavía más significativo es el impacto de esta pérdida en el uso de agua, que se estima en entre el 20% y el 30% del uso total de este recurso (Hoff, 2011). Éste es un aspecto importante que debe ser considerado a la hora de la formulación de políticas y planificación de la producción y manejo de los alimentos (conservación de alimentos en redes frigoríficas, transporte más seguro, educación de los pequeños agricultores y sus familias, etc.) para evitar o disminuir ese resultado negativo.

Finalmente, en cuanto a las interrelaciones entre la agricultura y el cambio climático, es preciso agregar que la actividad agrícola genera, globalmente, entre el 10% y el 12% de los gases de efecto invernadero (IRTA, 2016). De la misma forma, la producción de energía eléctrica y de calor contribuye con el 27% al total de las emisiones de estos gases (Martin-Nagle y otros, 2012).

Las consideraciones ambientales en el Nexo son muy importantes: las perspectivas solamente sectoriales (desde el ángulo de la energía y de la producción de alimentos), puramente productivistas, conllevan el riesgo de resultar en una máxima utilización del agua con la consiguiente degradación del recurso que al final afectaría a la misma producción de energía y alimentos cuya maximización fue, precisamente, la causa de la degradación del recurso hídrico.

La región es un exportador neto de materias primas y alimentos al tiempo que posee todavía un gran potencial por desarrollar. En particular, Brasil y Argentina se encuentran entre los mayores productores de biocombustibles de primera generación, pero también otros países como Colombia, Paraguay y Perú, aunque en menor medida. No obstante, deben también tenerse en cuenta países que se mueven en direcciones contrarias. Por ejemplo, en el Estado Plurinacional de Bolivia, la Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, del año 2012, prohíbe “la producción de agrocombustibles y la comercialización de productos agrícolas para la producción de los mismos en tanto que es prioridad del Estado Plurinacional de Bolivia precautelar la soberanía con seguridad alimentaria”.

En los casos de Brasil y Argentina ha tenido lugar un gran incremento de la producción de estos biocombustibles e, igualmente, de su consumo, con una relación entre el nivel de producción y consumo y el precio del petróleo. El resultado de esta actividad es un gran incremento de la demanda de agua, constatándose que ese aumento lo es en menor medida en el Brasil que en la Argentina, pues en el Brasil no se riega la caña de azúcar mientras que sí se practica en Tucumán (Argentina) donde se centra la mayor producción. En ambos casos, sin embargo, también se constata una elevación en la contaminación del agua por la utilización de fertilizantes y pesticidas en el proceso de cultivo de las plantas e, igualmente, tiene lugar un incremento en la contaminación de las aguas derivado del mismo proceso de producción del biocombustible (Saulino, 2011a).

De las interrelaciones entre alimentación y energía, la producción de biocombustibles es de especial relevancia para la región (Mirzabaev y otros, 2015). Desde esta perspectiva, el enfoque del Nexo implica la necesidad de revisión de las condiciones en que se ha producido la apuesta de algunos países por la producción de biocombustibles (Saulino, 2011a; Scott, Kurian y Wescoat, 2015).

³⁴ En España, por ejemplo, las instalaciones eléctricas para esta producción de energía son objeto de autorización. A esto se agrega la intervención, sobre todo con finalidad ambiental, sobre las superficies forestales destinadas a la producción de biomasa. La intervención sobre las superficies agrícolas se hace principalmente desde la perspectiva del agua, pues las concesiones deben referirse expresamente a las superficies de riego y cultivos a los que se debe destinar el agua.

Es importante destacar también que, al ser la región un exportador neto de alimentos y materias primas agrícolas, también se generan cantidades muy significativas de desechos biomásicos, tanto en el campo como en los procesos de transformación, los cuales tienen un enorme potencial como insumos para la producción de biomateriales y bioenergía. En concepto central del enfoque de la bioeconomía es el de biorrefinería (véase Jungmeir, 2014), que se plantea como una alternativa para el aprovechamiento pleno de la cascada de uso de la biomasa, generando nuevas cadenas de valor y logrando reducir, e incluso eliminar, la descarga de desechos al ambiente. En particular, se ha desarrollado el concepto de biorrefinería de desechos (Bhaskar y otros, 2016; Mohan y otros 2016). Argentina, uno de los principales países agroexportadores de la región, ya se está moviendo en esa dirección y es previsible que la tendencia sea seguida por otros países.

E. Identificación de interrelaciones prioritarias

Teniendo en cuenta las limitaciones derivadas de la extraordinaria diversidad regional para efectuar definiciones con carácter general, los ámbitos de las interacciones prioritarias identificadas (véase el recuadro 2) pueden trasladarse al cuadro 1. Este cuadro refleja de forma general el nivel de relevancia que la agricultura y alimentación, modernización de regadíos y sobreexplotación de acuíferos, biocombustibles, generación hidroeléctrica, petróleo y minería, y el Nexo urbano, representado por los servicios de agua potable y saneamiento, tienen desde el punto de vista de la implementación del enfoque del Nexo en cada subregión (véase la página 23) y para algunos países en particular.

Recuadro 2 Interconexiones prioritarias del Nexo en América Latina y el Caribe

Agua-energía: energía hidroeléctrica, hidrocarburos y minería

La mayoría de las formas de producción de energía requieren de agua pero la hidroeléctrica es la que reviste la mayor importancia en la región siendo la principal fuente de energía y la que presenta un futuro de mayor crecimiento en la mayoría de los países de Sudamérica y América Central. La hidroelectricidad a gran escala presenta múltiples interconexiones y la dependencia excesiva de esta fuente en consideración del cambio y variabilidad climática amenaza simultáneamente la seguridad hídrica, energética y alimentaria de países como Colombia, Venezuela o algunos del Caribe.

La explotación de hidrocarburos y minería demandan cantidades variables de agua y energía pudiendo afectar severamente al medio ambiente y la calidad de los recursos hídricos. Esta interconexión es muy relevante en casi toda la región pero muy especialmente en los países andinos, Brasil, México, Venezuela y algunos de América Central. La relación puede cobrar una intensidad especial cuando se usan técnicas de fractura hidráulica.

El uso del agua para producción de energía no se compara con el de la agricultura en cantidad (salvo en regiones áridas o semiáridas), pero es el que mayor conflictividad social genera tanto por el desplazamiento de poblaciones como por las consecuencias asociadas y la afectación de calidad sobre las fuentes.

Energía-agua: captación, uso y desalación de agua

El mayor gasto energético en relación al agua en la región se produce en las etapas de captación de aguas subterráneas, transporte y uso, entre los que destaca el riego. Esta interconexión debe considerar especialmente el nivel de subsidio para la extracción, la sobreexplotación de los acuíferos tanto como la ineficiencia de los sistemas de riego y los equipos de bombeo. La relevancia y dependencia creciente de las aguas subterráneas es común a toda la región con énfasis en América Central y México donde alcanza al 65% del agua utilizada y en las áreas desérticas o semidesérticas de Argentina, Brasil, Chile, Bolivia, México o Perú, por ejemplo. La creciente sobreexplotación de acuíferos, presenta interrelaciones con los tres ámbitos del Nexo al impactar la cantidad y calidad de las aguas, sacar tierras de producción e incrementar los costos energéticos de su extracción, con mayores impactos negativos centrados frecuentemente en los usuarios más débiles. En la actualidad, el consumo energético no es significativo en depuración ni en la desalación que se limita a lugares puntuales para actividades de alta rentabilidad (principalmente en Chile, México, Perú y algunos países del Caribe).

Agua-alimentación: agricultura

La importancia de la agricultura debe entenderse en relación con particularidades regionales donde su práctica y expansión a gran escala y con destino principal de exportación tienen relación directa con la deforestación, el monocultivo, el aumento del riesgo de contaminación difusa, sedimentación, erosión e inundaciones, el desplazamiento de población local y la afectación de la agricultura familiar o de subsistencia, trascendente para la alimentación en la región. Su relevancia es capital para la región en

Recuadro 2 (conclusión)

términos de consumo de agua, participación en el producto interno bruto y provisión de trabajo, alcanzando prácticamente a la totalidad de los países de la región.

Agua-energía-alimentación: biocombustibles y modernización de regadíos

Una vinculación especial entre los tres elementos del Nexo se produce en los casos de producción de biocombustibles dado que, usualmente, consumen agua, sirven para la producción de energías y pueden afectar, por sustracción de tierras y aguas, a la producción de alimentos. La agricultura con fines de producción energética o de biocombustibles no sólo comparte los impactos de la agricultura a gran escala sino que puede impactar tanto en la disponibilidad como en el precio de los alimentos. Particular relevancia presenta el desarrollo de biocombustibles en Argentina, Brasil, Paraguay y en menor medida en el Perú, Colombia y en países de América Central como Costa Rica. Igualmente es posible observar la relación entre los tres elementos del Nexo en el ámbito agrícola, cuando se involucra la modernización de regadíos (lo que implica mayor utilización energética, mayor uso consuntivo agua y puede elevar la producción de alimentos) o se instauran políticas de fomento de la electricidad favoreciendo, mediante rebajas tarifarias, la sobreexplotación de acuíferos dado que se incrementa la extracción de agua.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 1
Grado de relevancia de los ámbitos de interconexiones según subregión

Ámbitos de interconexiones	Región Andina	Región Amazónica	Cono Sur	Mesoamérica	Caribe
Agricultura, modernización de regadíos y sobreexplotación de acuíferos	Alta	Media	Media	Alta	Media
Biocombustibles	Media (Perú, Colombia)	Alta (Brasil)	Alta (Argentina, Paraguay)	Media	Media
Generación hidroeléctrica	Alta (Colombia, Venezuela)	Alta (Brasil)	Alta (Argentina, Paraguay, Perú, Uruguay)	Alta (Costa Rica, Guatemala, Panamá, Honduras)	Baja
Hidrocarburos	Alta (Ecuador, Venezuela, Perú)	Alta (Brasil)	Alta (Argentina) (Baja en Paraguay y Uruguay)	Baja (Alta en México)	Baja
Minería	Alta (Bolivia, Chile, Perú, Colombia, Venezuela)	Alta (Brasil)	Alta (Argentina)	Alta (México)	Baja a media
Nexo urbano (servicios de agua potable y saneamiento en las ciudades)	Alta (Bolivia, Colombia, Perú)	Alta (Brasil)	Alta (Argentina)	Alta (México)	Alta (Haití, Nicaragua)

Fuente: Elaboración propia.

IV. Conclusiones y propuestas

A. Conclusiones generales

La escasa consideración del Nexo en la región.

Los países de la región no han incorporado hasta el momento el enfoque del Nexo en el diseño de sus políticas, ni en la planificación y tampoco en la regulación de servicios públicos ni gestión de los recursos naturales. Al mismo tiempo, las características de la región ponen de manifiesto la relevancia que este enfoque puede presentar para el desarrollo sustentable de los países por las siguientes razones:

- Relativa abundancia de recursos naturales, con gran potencial de desarrollo en los tres ámbitos del Nexo, aún cuando su explotación se basa en modelos de desarrollo que deben ajustar sus condiciones de sustentabilidad y equidad.
- Esta situación se contrapone con escasa capacidad para la formulación e implementación de políticas públicas en línea con los planteamientos del Nexo y debilidad, e inclusive inexistencia, de sistemas de coordinación intersectorial.
- Altos niveles de desigualdad, pobreza e insatisfacción en la garantía y realización de los derechos humanos.

Una definición general de prioridades y de interrelaciones entre componentes del Nexo. El predominio necesario de la consideración del agua.

El enfoque del Nexo no debe llevar consigo la consideración de todos sus elementos al mismo nivel, en pie de igualdad, sino que el agua, por la pluralidad y esencialidad de su funcionalidad, debe ser el elemento determinante en las relaciones que se establezcan, en las políticas que se formulen y, finalmente, en el sentido de los cambios normativos y de planificación que ello pueda determinar.

El enfoque del Nexo implica, a diferencia de lo que se venía haciendo hasta el momento, considerar a todos los elementos en sus múltiples interacciones con la finalidad de definir prioridades, evitar efectos perjudiciales o negativos y aprovechar sinergias, teniendo presente el carácter subyacente del cuidado y protección ambiental. De las actividades que implican dos elementos del Nexo o más, parece evidente el carácter prioritario que representa para la región la consideración de las siguientes:

- La agricultura en relación a la alimentación y dentro de esta: i) la modernización de regadíos como estrategia para aumentar la producción de alimentos, que puede también reducir la cantidad de agua en el proceso de producción, pero que precisa de grandes cantidades de energía para el transporte de agua y para el riego por aspersión y localizado; ii) el aprovechamiento de los canales de riego para generar energía para su uso en los ámbitos locales o dentro de las explotaciones agrícolas; y iii) la sobreexplotación de acuíferos, que lleva consigo amplias necesidades energéticas para la elevación del agua y posible afección de la calidad de las aguas subterráneas.
- La generación hidroeléctrica, que precisa de la disponibilidad de agua en cantidad suficiente y que puede afectar la producción agrícola, porque manipula los caudales para satisfacer la demanda energética, que suele estar desfasada de las necesidades estacionales para otros usos.
- La explotación hidrocarburífera y minera, que aporta ingresos fiscales para los Estados y es fuente de trabajo para la población, pero que necesita grandes caudales de agua y, a la vez, puede afectar la calidad del recurso, ocasionando con ello múltiples problemas en los abastecimientos urbanos, la agricultura y otros usos.
- La producción de biocombustibles, que diversifica la matriz energética y puede ser fuente de ingresos importantes para el Estado (por vía impositiva) y para los agricultores, pero incide en el consumo de agua, intensifica competencia por la tierra y puede afectar a la producción de alimentos, reduciéndola o impactando al alza sus precios, y también a la función ecológica de los bosques, si no se adoptan medidas precautorias adecuadas.
- El uso de los desechos agrícolas, agroindustriales y de alimentos, que bajo el concepto de biorrefinería, pueden permitir un aprovechamiento pleno de la cascada de uso de la biomasa, generando nuevas cadenas de valor y reduciendo o eliminando las descargas al ambiente.
- La consideración de todas las interconexiones en los contextos urbanos que caracterizan a la región, en particular la relativa a la expansión, mejoramiento de la calidad y eficiencia de los servicios de abastecimiento de agua potable y, sobre todo, los de saneamiento y tratamiento de las aguas residuales.

La búsqueda del espacio territorial idóneo para la formulación de prioridades regionales, subregionales y nacionales.

Las interconexiones prioritarias identificadas tienen que formularse necesariamente de un modo genérico y poco preciso dado que el ámbito territorial de referencia es tan amplio como toda la región de América Latina y el Caribe y difícilmente pueden alcanzar el grado de precisión deseable para resultar operativas. Ello lleva como conclusión que se debe poner especial atención en las subregiones y las cuencas, incluyendo las transfronterizas, como ámbito espacial idóneo para su definición particular. Así, en un contexto subregional o de cuenca concreta, pueden comenzar a identificarse con más nitidez interrelaciones e interdependencias prioritarias o críticas, como la diversificación de la matriz energética, el portafolio de fuentes de agua disponibles o la producción de biocombustibles (véase CAF, 2013). La operativización de las interconexiones prioritarias, o bien su mejor coordinación, requeriría prestar atención a los niveles nacional, sub-nacional, local o municipal, de cuenca y sistema interconectado o integrado, y en algunos casos, hasta regional, transfronterizo o inclusivamente internacional.

La satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales como prioridad a nivel regional y nacional.

La existencia de un territorio rico en recursos naturales, exportador de agua virtual, alimentos y energía como es la región de América Latina y el Caribe y que convive con un sistema consistente de derechos humanos que confiere máxima jerarquía internacional y, en algunos casos, constitucional a los derechos a la alimentación y al agua en particular, hace que las prioridades de implementación del Nexo sean fácilmente identificables. El enfoque del Nexo debe consagrar como primer objetivo de las políticas intersectoriales la satisfacción integral de los derechos económicos, sociales y culturales asociados a los elementos del Nexo. Ello porque no puede plantearse un desarrollo, un incremento de sinergias y

eficiencia ni una sostenibilidad, que no tengan como principal e inmediato objetivo la satisfacción inmediata de las mínimas necesidades vitales, lo que conlleva la progresiva realización del contenido de estos derechos. Esto conecta de manera directa con la idea de seguridad hídrica, alimentaria y energética.

La definición de prioridades. El papel de la ley y el de la planificación hidrológica.

La mayoría de las leyes de aguas en la región ponen al consumo humano y al abastecimiento poblacional en el primer orden de prioridades para colocar el uso agropecuario en segundo lugar, mientras que la energía e industria ocupan el tercer, cuarto o quinto lugar. Pero la posición relativa del agua para el riego y para los usos energéticos podría variar según las necesidades y condiciones particulares de cada país y de las condiciones específicas de cada cuenca. En particular, la producción de biocombustibles merece una seria reflexión en todos los países acerca de si, desde la perspectiva de los usos de agua, ello es un uso agrícola o energético, pues la posición de ambos en la cadena jerárquica es muy distinta, con predominio, hasta ahora y salvo algunas excepciones, de los usos agrarios.

La planificación hidrológica de cuenca sería el instrumento preferente para concretar la relación entre esos usos debiendo, además, existir una clara decisión en cuanto a los usos ambientales o ecológicos (configurados como usos o, mejor, como restricciones a la utilización de los recursos disponibles), en especial en relación a la generación hidroeléctrica. Salvo alguna excepción, la planificación hidrológica es en la región, en la mayor parte de los casos, un planteamiento teórico, falto mayoritariamente de realizaciones prácticas y, sobre todo y cuanto existen esas realizaciones, de respeto a sus decisiones. La planificación debería ser adaptativa en función de las distintas circunstancias que puedan ir sucediendo y nunca inflexible o rígida. Un problema común es la falta de criterios, estándares y umbrales (pautas e indicadores económicos, ambientales y sociales) para aprobar o denegar planes.

El fortalecimiento de la gobernabilidad y el necesario énfasis en la planificación.

Los países de la región muestran serias deficiencias en los sistemas de gobernabilidad incluyendo la configuración jurídica de la planificación de los distintos componentes del Nexo. Ello guarda una clara relación con el sistema ideológico que en el próximo pasado debilitó la funcionalidad de la planificación y, en general, las posibilidades transformadoras de la acción estatal o pública (CEPAL, 1995).

En las consideraciones concretas del Nexo, la planificación es la piedra angular a los efectos de posibilitar las interconexiones entre sus componentes con la consiguiente potenciación de sus virtualidades y la posibilidad de minimizar sus conflictos. Una planificación de los tres componentes, coordinada, puede constituir un nuevo impulso para reforzar, integrar y dar mayor consistencia a los procesos sectoriales de planificación territorial, hídrica (véase el recuadro 3), energética y ambiental, en relación a los diferentes niveles geográficos propios —regional, sistema eléctrico integrado, nacional, local y de cuenca— de cada uno de ellos.

La participación informada de la ciudadanía y de los actores relevantes públicos y privados debe ser uno de los elementos característicos de la planificación, tanto en su formulación, como en su ejecución, monitoreo, evaluación y revisión. Para ello deben crearse instrumentos (consultas, informaciones públicas, páginas web, etc.) y órganos de participación que tengan en cuenta las características singulares, étnicas y de género, de los sujetos de tal participación. En todo caso, las normas deben dejar claro que participar no es decidir, sino tomar parte en el proceso de toma de decisiones, pudiendo influir en el mismo si las actuaciones de participación se desarrollan en el tiempo adecuado y no en momentos en los que el proceso de planificación está prácticamente concluido y, con ello, adoptadas ya las grandes decisiones que conlleva.

En función de esto, es importante tener presente que sin instituciones aptas y neutrales la planificación no existe, o es sólo la voluntad de algunos. La planificación de actividades cuyo centro es el agua debería empezar por fortalecer las capacidades institucionales (poderes legales, financiación y fuerza operativa) de los organismos de manejo de aguas, como primera prioridad. Además, debería asegurarse la neutralidad del evaluador y planificador. De otro modo, hará lo que le reditúa más políticamente e inclusive desde el punto de vista de captura financiera. Así, es fundamental separar roles de construcción, fomento y sectoriales de los del manejo del recurso y aprobación de planes y proyectos.

Recuadro 3 **Elementos fundamentales para procesos planificadores**

El tema de planificación implica encontrar un balance entre la seguridad de derechos de los agentes económicos sobre las aguas, importante para la promoción de inversiones, y los controles *ex-ante*, y eventualmente *ex-post*, de la actividad privada. Además, si la planificación es inflexible, el proseguir con planes rígidos, especialmente en una economía global y bajo condiciones cambiantes, puede conducir a errores costosos. La planificación supone contestar varias cuestiones: ¿qué recursos se sujetan a control estatal, cómo se manejan la calidad y la cantidad, cuál es la medida del poder público sobre el agua, cuál es el rol de la planificación del agua, cómo la misma se integra con planificación regional y de otros sectores, y qué proceso se debe utilizar para facilitar una revisión continua y dinámica de los planes?

La planificación exige la integración de calidad y cantidad en el manejo del recurso, así como de aguas superficiales y subterráneas, y de la oferta y demanda de agua. También implica la supervisión de las formas de uso, incluyendo la cancelación de permisos, si hay usos ineficientes. Incluye asimismo una identificación y correlación de usos y extracciones, de manera de preservar fuentes, caudales mínimos y demandas ecológicas.

Los derechos de agua deberían ser ajustables en función de objetivos de planificación. Si bien el Estado no puede funcionalmente destruir derechos, puede ajustarlos, dentro de ciertos límites, conforme resulte de imperativos ambientales o del mejor uso del recurso. En algunos sistemas, los permisos de uso no son permanentes, sino de duración periódica, cuestión que permite su ajuste, pasado un tiempo razonable de amortización de inversiones.

La planificación supone la preparación de planes de emergencia frente a eventos naturales extremos y desastres de origen humano. Incluye clasificación de usuarios y establecimiento de prioridades, en función del interés público. Algunos sistemas prevén análisis de proyectos y usos en función de impactos ambientales, económicos y sociales, así como auditorías, rehabilitación de sistemas, conservación, moratoria de otorgamiento de nuevos permisos, y eventualmente eliminación de ciertos usos.

Otros elementos importantes son la creación de áreas de manejo especial y de áreas naturales protegidas, establecimiento y mantenimiento de caudales ecológicos o mínimos, y el manejo coordinado de demandas competitivas. Algunos sistemas exigen la elaboración de planes, antes de aprobar cualquier modificación sustancial de los cuerpos de agua y sus márgenes.

La fragmentación administrativa conspira en contra de la planificación. Esta fragmentación puede darse entre distintos usos del agua, entre diferentes manifestaciones del agua en el ciclo hidrológico, y entre entidades de planificación y de manejo cotidiano. Sin integración de poderes administrativos, la planificación muy a menudo resulta poco útil. Por ello, muchos sistemas hacen que sus planes sean aprobados bajo la forma de una ley, y se enfatiza la necesidad de vincularlos al sistema de otorgamiento de permisos.

Hay elementos fundamentales para procesos planificadores. Si bien los mismos no pueden asegurar su éxito, sin ellos la planificación no tiene sentido: i) definición de objetivos económicos, ambientales y sociales; ii) determinación de indicadores para evaluar su relación con cada plan, y de umbrales de desempeño bajo los cuales un plan no se aprueba; iii) conocer cuánta agua hay, quién la usa, dónde y cómo, lo que exige instituciones de administración, derechos de agua, registros, catastros, y sistemas de adjudicación y resolución de conflictos; y iv) conocimiento de las economías del agua y sus servicios, para tomar máxima ventaja de economías de escala y alcance, así como conseguir equidad vía eficiencia.

Fuente: Solanes (2008).

La diversificación del patrón de desarrollo en el marco de la planificación del Nexo.

La región se caracteriza por patrones de desarrollo intensivos en la explotación de sus recursos naturales, recursos muchas veces no renovables, como sucede, por ejemplo, con el petróleo u otros productos minerales, cuya explotación puede ser intensiva en el uso del agua. Se trata de un modelo de desarrollo unidimensional, no diversificado, y por tanto muchas veces insostenible desde el punto de vista ambiental y también inequitativo socialmente. Eso lleva consigo también una vulnerabilidad, una exposición a riesgos que se traduce en inseguridad, inestabilidad política y dependencia. Es necesario variar ese orden de cosas, abocando a una diversificación progresiva de dichos patrones de desarrollo (CEPAL, 2016) en el marco de la planificación de los tres componentes del Nexo, multiescalar, intersectorial y pluritemporal. Con ello se debería llegar a unas matrices de uso de agua, generación de energía y producción de alimentos más sostenibles, resilientes, equitativos y eficientes. Al mismo tiempo, el enfoque del Nexo puede constituir una oportunidad para enfrentar de forma eficaz el cambio climático, al tiempo que se modifican patrones de desarrollo no sustentables.

La diversificación del portafolio de proyectos e inversiones en agua, energía y agricultura.

Diversificar el portafolio de los proyectos e inversiones públicos y privados relativos a los tres aspectos del Nexo, debería conducir a la formulación de políticas públicas en las siguientes direcciones:

- Asegurar la preservación e intangibilidad de las fuentes de agua, sobre todo de las dedicadas al consumo humano y al abastecimiento urbano, identificando tempranamente fuentes alternativas para situaciones críticas.
- Planificar, diseñar y construir infraestructuras bajo el enfoque del Nexo dentro de los rangos de incertidumbre que imponen las tendencias de cambio climático para la cuenca en cuestión, resilientes y adaptables que contribuyan al refuerzo de la seguridad hídrica, energética y alimentaria de manera simultánea.
- Incentivar el tratamiento adecuado de las aguas residuales para su posterior dedicación a otros usos, preferentemente agrícolas.
- Diversificar las fuentes de generación de energía para evitar la dependencia exclusiva de sólo un tipo de ellas y fomentar la complementación energética, ante incertidumbres y variaciones meteorológicas y climáticas.
- Ayudar al establecimiento de instalaciones que produzcan energías renovables, singularmente en el ámbito local y rural, y como apoyo a los sistemas de riego y servicios de agua potable (incluyendo desalobración de aguas salobres y desalinización de aguas marinas).
- Potenciar desde diversas perspectivas (por ejemplo, riego, plantas de tratamiento de las aguas residuales, sistemas de abastecimiento de agua potable y normas de construcción de inmuebles) el incremento de la eficiencia energética e hídrica.
- Fomentar maneras de producción agrícola que reduzcan el monocultivo y la deforestación y contemplen la agricultura familiar.

De esa forma, se hará una contribución significativa a la seguridad entendida no sólo como provisión suficiente sino también sustentable, reduciendo la vulnerabilidad e incrementando la estabilidad social y la sustentabilidad ambiental, base conceptual del Nexo.

La consecución de políticas públicas con amplio consenso político de mediano y largo plazo.

El enfoque del Nexo debe promover e implicar la planificación y definición de prioridades con carácter de políticas de Estado y la planificación de sus tres componentes de mediano y largo plazo con un amplio consenso de todas las fuerzas políticas, que garantice tanto su factibilidad inmediata como su permanencia en el tiempo. Unas políticas de Estado y una planificación que abre espacios para la participación de la ciudadanía y de los sectores públicos y privados relevantes, tendrán mayores posibilidades de implementar el enfoque del Nexo con éxito que la sola promoción de reformas legislativas por un gobierno, la construcción de infraestructuras aisladas o la planificación a nivel sectorial, que resultan imprescindibles pero que son insuficientes. Las reformas legislativas, las inversiones y la planificación deben ser el resultado, lógico y congruente, de la formulación de tales políticas estables y de largo plazo.

La necesidad de poseer información adecuada sobre el funcionamiento de los sectores hídrico, energético y agrario.

Una parte de las políticas de Estado que deben formularse tiene que consistir en poner los medios necesarios para recolectar y generar información precisa, consistente y actualizada sobre la situación y el funcionamiento real de los sectores hídrico, energético y agrario y de producción de alimentos, así como sobre las dificultades que cada uno de ellos tiene en su relación con los otros. Ello porque no es posible la formulación de planes hidrológicos, energéticos y agrarios precisos y hábiles para la adopción de decisiones, tanto por las instituciones públicas como por el sector privado, si se desconocen o no se conocen suficientemente cuestiones básicas para la adopción de políticas sectoriales y mucho más cuando se trata de hacerlo con un enfoque del Nexo.

La promoción de una investigación propia, adaptada a las necesidades de la región, en los sectores del Nexo con reflejo en la docencia de alto nivel.

Para disponer de información adecuada, precisa también de la promoción de una política propia de investigación en las materias relacionadas con el Nexo que deberá desarrollarse necesariamente de la mano de las universidades, en conjunto con los actores relevantes en los sectores. Esas mismas universidades deberían incorporar a los programas educativos de las titulaciones más directamente relacionadas con el Nexo, el fruto de las investigaciones y los datos que se desprendan de la posesión de la mejor información posible en los sectores del Nexo. La política educativa y también la de difusión cultural o extensión docente, será un elemento imprescindible de retroalimentación en la construcción progresiva del enfoque del Nexo en los sectores hídrico, energético y agrario y también muy útil en la formación de profesionales necesarios para que las administraciones públicas puedan desarrollar con corrección sus competencias.

B. Propuestas institucionales y organizativas

Implementar sistemas de relevamiento y producción de información fundamental para la perspectiva del Nexo.

Es necesario producir la información de calidad en cuanto al uso, disponibilidad, comportamiento y evolución de los elementos del Nexo. Estos datos deben ser consistentes y comparables entre las diferentes escalas de planificación y puestas a disposición de actores relevantes y público en general.

Programas de fortalecimiento de capacidades.

Las compensaciones a enfrentar y las sinergias a promover bajo el enfoque del Nexo tienen signos locales y territoriales (Meza y otros, 2015). Por lo tanto, es importante fomentar la investigación en la temática del Nexo en esos ámbitos. El mejor conocimiento de las dinámicas locales del Nexo no solo contribuye a identificar ámbitos de acción y necesidades de información prioritarias, sino que además ayuda a identificar las capacidades que se deben crear o fortalecer para la efectiva aplicación del enfoque.

Una legislación de aguas moderna cuyo contenido refleje las prioridades del Nexo.

Las políticas de Estado, una vez formuladas, necesitan de un reflejo normativo. La mayor parte de los países de la región cuentan con una ley de aguas, aunque no en todos los casos se trata de una ley moderna que tenga en cuenta, además, las exigencias del Nexo. En todo caso, se considera conveniente una ley de aguas que refleje y articule las necesidades que se desprenden de una efectiva política del Nexo: planificación de cuencas, medidas de adaptación al cambio climático, cuestiones ambientales como elemento subyacente, conservación del agua y posición prioritaria del consumo humano y del abastecimiento a poblaciones sobre otras utilidades. Igualmente, es necesaria la existencia de un adecuado y garantizador procedimiento de otorgamiento de derechos de uso de agua, un registro de aguas que refleje y conduzca la realidad jurídica (normalmente concesional) existente y mecanismos de resolución de conflictos que aseguren transparencia e imparcialidad.

Una normativa energética que fomente el establecimiento y uso de las energías renovables y la eficiencia sin que ello implique sobreexplotación de los recursos hídricos.

El papel prioritario de la generación hidroeléctrica en la mayor parte de la región se desprende de la abundancia de recursos hídricos. Le corresponde a los poderes públicos actuar para reducir los inconvenientes que presenta la producción de hidroelectricidad. Este presupuesto básico no debe hacer olvidar la necesidad de potenciar otras energías renovables (termosolar, eólica y mareomotriz) para diversificar la matriz energética. Estas fuentes energéticas pueden ser útiles incluso a nivel local para pequeñas comunidades. El fomento del consumo de las energías renovables puede ser llevado a cabo por una adecuada política de precios, pero se debe evitar o modular su aplicación en el ámbito de los acuíferos sobreexplotados. El uso de la biomasa para la producción de energía debe estar sometido a control administrativo para la protección del agua y la no afectación de la producción de alimentos.

Una normativa agraria que anime el establecimiento y modernización de regadíos.

La legislación agraria debe impulsar el establecimiento de sistemas de riego y, en el caso de los ya existentes, su modernización. Ello con la finalidad de incrementar la producción de alimentos, procurando su diversidad y el mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades rurales. La legislación de modernización debe controlar la posible expansión de la frontera agrícola con los caudales ahorrados con los proyectos de modernización, sometiéndola a procedimientos de autorización administrativa. Es conveniente que los proyectos de transformación y de modernización usen, mayoritariamente, energía procedente de fuentes renovables en el riego por aspersión y localizado.

La planificación debe ser elemento común de las tres legislaciones.

La realización de una política del Nexo requiere la existencia de planificación administrativa. Sólo en la planificación se pueden reflejar las interrelaciones con una proyección de futuro, que es la condición imprescindible de la realización de un enfoque del Nexo. La administración debe conducir los procedimientos de elaboración de la planificación en los que deben participar todos los sectores administrativos relacionados con el Nexo, aun cuando se trate de una planificación puramente sectorial. El poder público competente debe propiciar la participación ciudadana en su formulación.

La planificación de cada sector debe elaborarse teniendo en cuenta los datos provenientes de los otros dos sectores.

La planificación de cada sector debe elaborarse teniendo en cuenta los datos provenientes de los otros sectores y deberá aprobarse por un órgano en el que estén presentes representantes de los reguladores, rectores u otras autoridades de cada sector. Los órganos formuladores de la planificación sectorial deben considerar las perspectivas de los otros sectores. Lo más adecuado sería que el instrumento máximo de planificación en cada sector fuera aprobado por el gobierno (lo que facilita el control judicial de las decisiones de planificación) o, en su caso, por el parlamento.

Planificación hidrológica y cuencas transfronterizas. Actuación de los organismos previstos en los tratados.

Es necesario que en el caso de las cuencas de los ríos transfronterizos se prevea en los tratados respectivos, la realización de una planificación que, aunque inicialmente se refiera sólo a las aguas, no desconozca las relaciones que se establecen con los otros elementos del Nexo. Para ello, se podría tomar como referencia lo previsto al efecto en la Directiva del Parlamento Europeo y de su Consejo, del año 2000, "Por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas" en lo relativo a la planificación de las cuencas internas de la UE o de las cuencas de los ríos transfronterizos con otros países³⁵. Igualmente, se recomienda incorporar a la normativa que regule la actuación de los organismos instaurados por los tratados relativos a los ríos transfronterizos o interjurisdiccionales, criterios para considerar los impactos sobre los distintos componentes del Nexo en las decisiones que adopten.

La coordinación entre los distintos reguladores y rectores.

La existencia de tres sectores económicos lleva consigo normalmente la actuación de variados reguladores o ministerios rectores que desarrollan las correspondientes tareas de control e intervención administrativa. Cuando se de ese hecho, es muy conveniente la existencia de mecanismos formales de coordinación, al margen de los informales que estos organismos puedan implementar por sí mismos (reuniones periódicas, talleres, memorandos de entendimiento, etc.). Una de las formas para ello es la existencia de ministerios coordinadores del trabajo de otros ministerios o secretarías (sujeto a que tengan competencia sobre todos los sectores del Nexo). Sin embargo, hay que recordar que, en muchos casos, este enfoque no ha funcionado bien en la práctica, tanto por la falta de claridad sobre competencias de estos organismos como porque las entidades sectoriales seguían teniendo más potestades y recursos.

³⁵ El Convenio sobre Cooperación para la Protección y el Aprovechamiento Sostenible de las Aguas de las Cuencas Hidrográficas Hispano-Portuguesas, más conocido como Convenio de Albufeira, del año 1998, puede ser un excelente ejemplo de cómo contemplar la planificación y gestión de cuencas de los ríos transfronterizos.

Otra fórmula recomendable puede ser, por ejemplo, las comisiones delegadas (u otra denominación) compuestas por los correspondientes ministros y presididas por el presidente del gobierno o un vicepresidente, o las mesas de diálogo, en las cuales haya participación de todos los sectores públicos y privados interesados. Al mismo tiempo, por la gran complicación administrativa que representaría y la escasa existencia de realizaciones prácticas a nivel global, no se recomienda incluir en el mismo ministerio o regulador a todos los órganos encargados de los tres sectores.

Los derechos humanos deben estar presentes en las legislaciones aplicables a los tres componentes del Nexo.

Se recomienda la presencia en las correspondientes legislaciones de los derechos humanos respectivos (derecho al agua y al saneamiento, derecho a la energía, derecho a la alimentación). Esa presencia puede ser facilitada con la incorporación a la respectiva constitución de tales derechos. De todas formas, lo esencial no son las proclamaciones en normas legales, sino la articulación de mecanismos efectivos para su realización, con el control adecuado de las entidades públicas o particulares que puedan vulnerarlos.

Los tratados de protección de inversiones deberán tener en cuenta sus consecuencias para los derechos humanos protegidos en el plano interno.

La mayor parte de los países de la región han suscrito tratados de protección de inversiones que afectan a las inversiones extranjeras que se realicen en los distintos sectores del Nexo. Han sido advertidas consecuencias perjudiciales para los derechos humanos y para la capacidad estatal de implementar las políticas públicas, que se han seguido de la aplicación de algunas de sus cláusulas. Por ello es necesario que en las nuevas suscripciones de tratados o en las modificaciones de los tratados existentes, se tenga en cuenta el planteamiento de derechos humanos y las consecuencias que para ellos podrían tener determinadas decisiones normativas, reflexionando sobre las formas más adecuadas de resolver los conflictos entre los poderes públicos y los inversores extranjeros.

El nexo en las políticas a desarrollar por los entes públicos locales o sub-nacionales.

Las decisiones relevantes para el Nexo no se adoptan solamente por las instituciones centrales (gobierno y parlamento) sino también por los entes públicos locales y sub-nacionales. Por ello, se recomienda asegurar por medio de reformas normativas que todos los entes públicos (también los municipios o los gobiernos regionales o sub-nacionales, no solamente la administración central) tengan en cuenta los impactos sobre los componentes del Nexo, de las decisiones que adopten dentro de sus respectivas competencias e, igualmente, que las instituciones del gobierno central o federal valoren las consecuencias para los entes locales y sub-nacionales, de sus decisiones sobre asuntos relacionados con estos componentes.

El Nexo y los planteamientos de integración y cooperación regional.

La existencia en América Latina y el Caribe de distintos mecanismos de integración y cooperación regional —como el Mercado Común del Sur (MERCOSUR), la Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA), y la Comunidad Andina de Naciones (CAN)— lleva a recomendar que en su actuación y dentro de sus competencias se considere el enfoque del Nexo. Lo mismo se formula para los organismos instaurados por los tratados internacionales relativos al uso de aguas transfronterizas (Tratado de la Cuenca del Plata, Acuerdo sobre el Acuífero Guaraní, etc.).

C. Propuestas sectoriales

En el ámbito del agua:

- Implantar (o mejorar) sistemas efectivos de control de la extracción de aguas superficiales y subterráneas para evitar conflictos provenientes de sobreadjudicación de derechos, afectación de caudales ecológicos y sobreexplotación de acuíferos. Entre estos, pueden enumerarse la necesidad de contar con autorización administrativa y la necesaria implantación progresiva de contadores (caudalímetros) para la medición de las cantidades

extraídas. Ello debe ser completado con un sistema de sanciones administrativas (o penales para las infracciones más graves).

- Incentivar la desalobración de aguas salobres, más barata y simple tecnológicamente que la desalinización de aguas marinas.
- Recuperar energía, nutrientes y metano en los procesos de tratamiento de las aguas residuales.
- Incorporar allí donde no existan, una política de caudales ecológicos relacionada, sobre todo, con los usos energéticos, pero también con las otras utilidades del agua.
- Tener en cuenta los impactos sobre los componentes del Nexo de las políticas tributarias sectoriales (las que, aparentemente, afectan sólo a un componente del Nexo, como por ejemplo, los impuestos sobre la energía o de los programas de fomento de riego)

En el ámbito de la energía:

- Incrementar la producción y el consumo de energías renovables (solar, eólica y undimotriz), sobre todo en el ámbito de las comunidades rurales, así como fomentar la complementación energética entre las fuentes para hacer frente a incertidumbres meteorológicas y climáticas.
- Vincular las energías renovables con la instalación de proyectos de desalación y las producidas localmente con el bombeo de aguas subterráneas.
- Utilizar las infraestructuras de los sistemas de riego para la producción de hidroelectricidad.
- Desarrollar las capacidades para la producción de energía a partir de biomasa de desecho de los sectores agropecuario, forestal, pesquero y agroindustrial.

En el ámbito de la agricultura y alimentación:

- Reducir las pérdidas en los alimentos producidos mediante la mejora en su transporte y almacenamiento, así como con la utilización de energía térmica de baja intensidad en el secado de alimentos.
- Reducir, suprimir o condicionar los subsidios al agua utilizada en el regadío, incluido bombeo, singularmente para la extracción en acuíferos sobreexplotados, considerando el tipo, forma y beneficiarios de la explotación.
- Promover la innovación en el desarrollo de modelos para el acopio y la gestión de la biomasa de los desechos agropecuarios y alimentarios, para su utilización en la producción sostenible de bioenergía y bioproductos.

En otros ámbitos sectoriales:

- Incorporar al ordenamiento jurídico regulador de los contratos públicos criterios sobre su adjudicación que guarden relación con su posible impacto sobre los componentes del Nexo³⁶.
- Incorporar a la evaluación de proyectos públicos y a la evaluación del impacto ambiental, incluida la evaluación ambiental estratégica, los criterios para considerar los efectos sobre los componentes del Nexo y sus interrelaciones con los distintos proyectos, políticas y planes.

³⁶ Por ejemplo, la utilización eficiente y racional del agua y de la energía como criterio de adjudicación de contratos públicos, como en la Ley de Contratos del Sector Público de España, que es transposición de normativa de la UE. El precepto enumera los criterios de la valoración de las ofertas. Se parte de que se deberán valorar criterios “directamente vinculados al objeto del contrato” y entre ellos aparecen “las características medioambientales o vinculadas con la satisfacción de exigencias sociales”. Para los contratos cuya ejecución pueda tener un impacto significativo en el medio ambiente, se indica que en su adjudicación se valorarán condiciones ambientales “mensurables, tales como el menor impacto ambiental, el ahorro y el uso eficiente del agua y la energía y de los materiales, el coste ambiental del ciclo de vida, los procedimientos y métodos de producción ecológicos, la generación y gestión de residuos o el uso de materiales reciclados o reutilizados o de materiales ecológicos”.

- Considerar la relación entre los componentes del Nexo en las políticas de investigación y de innovación científica o técnica e incorporar el Nexo y su problemática a las políticas educativas.
- Considerar el uso de los pagos por (la protección de) servicios ambientales o ecosistémicos para facilitar el logro de la seguridad hídrica, energética y alimentaria.
- Fortalecer los procesos de manejo y mediación de conflictos socio-ambientales asociados a proyectos de inversión mediante herramientas con un enfoque del Nexo.

D. Instrumentos de política pública de alta relevancia regional

Entre los instrumentos de política pública que se mencionan en las conclusiones generales y las propuestas institucionales, organizativas y sectoriales presentadas arriba, hay tres que destacan en la implementación del enfoque del Nexo en América Latina y el Caribe: i) planificación; ii) instrumentos económicos; y iii) políticas tendientes a la efectividad de los derechos humanos (véase el recuadro 4).

Recuadro 4 Instrumentos de política pública de alta relevancia regional

Planificación e información

La planificación es el instrumento principal para la implementación del enfoque del Nexo. Sólo con planificación se pueden reflejar convenientemente las interrelaciones con una proyección, además, de futuro que es la condición imprescindible de la realización del Nexo. La administración debe conducir los procedimientos de elaboración de la planificación en los que deben participar obligatoriamente todos los sectores relacionados con el Nexo, aun cuando se trate de una planificación sectorial y con la debida participación ciudadana. La planificación de cada sector debe elaborarse teniendo en cuenta los datos provenientes de los otros dos sectores y deberá aprobarse por un órgano en el que estén presentes representantes de los reguladores, rectores u otras autoridades de cada sector. Esa planificación de naturaleza intersectorial, de múltiples escalas y pluritemporal debe estar referida al ámbito territorial óptimo para su formulación sin perder de vista la coordinación con los restantes. La planificación supone el contar con la información suficiente para formularla. La implementación de un enfoque del Nexo requiere información nueva, fidedigna, precisa, actualizada y desagregada a un nivel mucho mayor que la disponible en la región incluso sectorialmente.

Instrumentos económicos y fiscalidad

La efectividad de esa planificación dependerá en gran medida del poder para canalizar la inversión tanto pública como privada en la dirección del Nexo. Por ese motivo, la importancia que adquieren los instrumentos económicos es superlativa. Cabe incluir entre ellos, desde la política fiscal e impositiva, de subsidios, tanto como la inversión directa. La revisión de la política tarifaria energética y de subsidios a la energía constituyen una herramienta indispensable para ese tipo de intervenciones. Los regímenes de promoción y fomento de inversiones en energías renovables son un buen ejemplo de cómo utilizar esos instrumentos para enderezar la inversión en el sentido indicado por la planificación. Otro ejemplo se relaciona con el subsidio eléctrico para el bombeo de aguas subterráneas en acuíferos sobreexplotados y el condicionamiento de licencias de desalación a la utilización exclusiva de fuentes renovables nuevas (véase la página 37). También incluyen la fiscalidad del agua, premiando la eficiencia y proporcionando ventajas económicas para la reasignación a usos que reporten mayor utilidad desde un enfoque del Nexo y no exclusivamente sectorial. A esto se suma la política agraria, incluidos el ordenamiento territorial y la exención de impuestos y de aranceles de importación y exportación, con fuerte impacto no sólo en el nivel de eficiencia y uso del agua, el suelo y la energía, sino en el precio interno de los alimentos.

Políticas públicas intersectoriales tendientes a la efectividad de los derechos humanos

El tercer instrumento relevante se refiere a la formulación políticas públicas tendientes a la satisfacción de los derechos económicos, sociales y culturales, como un objetivo prioritario de las políticas intersectoriales en la implementación del enfoque del Nexo. Esto incluye desde la construcción de las infraestructuras que con esa finalidad deben estar concebidas desde un comienzo desde el enfoque del Nexo, tanto como lo referido a políticas tarifarias y de subsidio, hasta los programas y planes sociales que tengan por objeto la nutrición o alimentación. Ello porque no puede plantearse un desarrollo, un incremento de sinergias y eficiencia ni una sostenibilidad que no tenga como principal e inmediato objetivo la satisfacción inmediata de las mínimas necesidades vitales, lo que conlleva la progresiva realización del contenido de estos derechos de jerarquía constitucional y supraconstitucional pero en gran medida insatisfechos. Esto conecta de manera directa con la idea de seguridad hídrica, alimentaria y energética.

Fuente: Elaboración propia.

Bibliografía

- ADB (Asian Development Bank (2013), *Thinking about water differently: Managing the water-food-energy-nexus*, Metro Manila.
- AGECC (The Secretary-General's Advisory Group on Energy and Climate Change) (2010), *Energy for a Sustainable Future. Summary Report and Recommendations*, Nueva York.
- AIE (Agencia Internacional de Energía) (2010), *Perspectivas de la energía en el mundo. 2010*, Paris.
- Altomonte, Hugo y Ricardo Sánchez (2016), *Hacia una nueva gobernanza de los recursos naturales en América Latina y el Caribe*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/G.2679-P, Santiago de Chile.
- Altomonte, Hugo; Jean Acquatella; Andrés Arroyo; Caridad Canales y Andrei Jouravlev (2013), *Recursos naturales: situación y tendencias para una agenda de desarrollo regional en América Latina y el Caribe*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/L.3748-P, Santiago de Chile.
- Arroyo, Andrés y Andrea Perdriel (2015), *Gobernanza del gas natural no convencional para el desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe: Experiencias generales y tendencias en la Argentina, el Brasil, Colombia y México*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/L.3948, Santiago de Chile.
- Arroyo, Andrés y Fernando Cossío (2015), *Impacto fiscal de la volatilidad del precio del petróleo en América Latina y el Caribe*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/W.680, Santiago de Chile.
- Babette, Never (2016), "Wastewater systems and energy saving in urban India: governing the Water-Energy-Food Nexus series", *Discussion Paper*, 12/2016, Deutsches Institut für Entwicklungspolitik, Bonn.
- Barberis, Julio; Frida Armas Pfirter y María Querol (2002), "Aplicación de los principios de Derecho Internacional en la Administración de los ríos compartidos. Argentina con Paraguay y Uruguay", Antonio Embid (ed.), *El derecho de aguas en Iberoamérica y España: cambio y modernización en el inicio del tercer milenio*, Editorial Civitas.
- Bauer, Carl (2009), "Dams and markets: Rivers and electric power in Chile", *Natural Resources Journal*, volumen 49, números 3-4.
- Beck, Ulrich (1998), *La Sociedad del Riesgo: Hacia una Nueva Modernidad*, Paidós Básica, Barcelona.
- Bellfield, Helen (2015), *Water, Energy and Food Security Nexus in Latin America and the Caribbean. Trade-offs, Strategic Priorities and Entry Points*, Global Canopy Programme.
- Bhaskar, Thallada; Jo-Shu Chang; Samir Khanal; Duu-Jong Lee; Venkata Mohan y Bruce Rittmann (2016), "Waste Biorefinery - Advocating Circular Economy", *Bioresource Technology*, volumen 215.

- Biggs, Eloise; Eleanor Bruce; Bryan Boruff; John Duncan; Julia Horsley; Natasha Pauli; Kellie McNeill; Andreas Neef; Floris Van Ogtrop; Jayne Curnow; Billy Haworth; Stephanie Duce y Yukihiko Imanari (2015), "Sustainable development and the water-energy-food nexus: a perspective on livelihoods", *Environmental Science & Policy*, volumen 54.
- Bohoslavsky, Juan Pablo (2010), *Tratados de protección de las inversiones e implicaciones para la formulación de políticas públicas (especial referencia a los servicios de agua potable y saneamiento)*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/W.326, Santiago de Chile.
- Bohoslavsky, Juan Pablo y Juan Justo (2011), *Protección del derecho humano al agua y arbitrajes de inversión*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/W.375, Santiago de Chile.
- CAF (Corporación Andina de Fomento) (2016), *Informe El Niño en América Latina: ¿Cómo mitigar sus efectos en el sector eléctrico*, CAF.
- _____ (2013), *Energía: Una visión sobre los retos y oportunidades en América Latina y el Caribe*, CAF.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2016), *Horizontes 2030: la igualdad en el centro del desarrollo sostenible*, LC/G.2660/Rev.1, Santiago de Chile.
- _____ (2015), *Anuario Estadístico de América Latina y el Caribe 2015*, LC/G.2656-P, Santiago de Chile.
- _____ (2014), *Panorama Social de América Latina 2014*, LC/G.2635-P, Santiago de Chile.
- _____ (1995), *Planes y marcos regulatorios para la gestión integrada de cuencas*, LC/R.1487, Santiago de Chile.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe); Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC); Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica (COMISCA); Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD); Consejo de Ministros de Hacienda o Finanzas de Centroamérica y República Dominicana (COSEFIN); Secretaría de Integración Económica Centroamericana (SIECA); Sistema de la Integración Centroamericano (SICA); Programa de Asistencia del Ministerio para Desarrollo Internacional del Gobierno Británico (UKAID) y Agencia de Cooperación para el Desarrollo de Dinamarca (DANIDA), (2015), *Cambio climático en Centroamérica: Impactos potenciales y opciones de política pública*, LC/MEX/L.1196, México, D.F.
- COMIP (Comisión Mixta del Río Paraná) (1992), *Aprovechamiento energético del Río Paraná*, Buenos Aires.
- Comisión Europea (2012), *Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones relativa a la Cooperación de Innovación Europea sobre el Agua*, COM/2012/0216, Bruselas.
- _____ (2011), *Recomendación de la Comisión, de 27 de octubre de 2011, relativa a la iniciativa de programación conjunta de investigación "El desafío del agua para un mundo en mutación"*, C 317/1.
- Custodio, Emilio (2002), "Aquifer overexploitation, what does it mean?", *Hydrogeology Journal*, volumen 10, número 2, Springer International Publishing.
- Custodio, Emilio y Martínez Cortina (2009), *Intensive groundwater development: A water cycle transformation, a social revolution, a management challenge*, IV Water Workshop on Rethinking Water and Food Security Paradigms (Santander, 22-24 September 2009), Fundación Marcelino Botín.
- De Siqueira, Mariana (2008), "La planificación hidrológica en Brasil", Antonio Embid; Yanko Marcus de Alencar Xavier y Otacilio Dos Santos Silveira Neto (eds.), *El Derecho de aguas en Brasil y España: Un estudio de derecho comparado*, Thomson Aranzadi.
- Embid, Antonio (2012), "El Derecho de aguas del siglo XXI", *Actas de Derecho de Aguas*, número 2.
- _____ (1991), *La planificación hidrológica: Régimen jurídico*, Tecnos, Madrid.
- Embid, Antonio y Liber Martín (2015), *La experiencia legislativa del decenio 2005-2015 en materia de aguas en América Latina*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/L.4064, Santiago de Chile.
- Erice, María Valentina Erice (2013), "Necesidad de transparencia y legalidad en la gestión y uso de las aguas subterráneas (El reciente caso de la Provincia de Mendoza)", *Revista Derecho y Ciencias Sociales*, número 9, Universidad Nacional de La Plata.
- Escobar, Marisa; Francisco Flores López y Victoria Clark (2011), *Planificación de Energía, Agua y Clima para el Desarrollo sin Carbono en Latinoamérica y el Caribe*, Stockholm Environment Institute (SEI).
- Espinoza Rodríguez, Francis Rosario (2016), *El agua para la producción de energía en Centroamérica: régimen jurídico*, Tesis Doctoral, Facultad de Derecho, Universidad de Zaragoza, España.
- Falkenmark, Malin y Johan Rockström (2011), "Back to basis on water as constraint for global food production: opportunities and limitations", Alberto Garrido y Helen Ingram (eds.), *Water for food in a changing world*, Routledge, Londres-Nueva York.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura) (2011a), *Estado de los recursos de tierras y aguas del mundo para la alimentación y la agricultura. Gestión de sistemas en peligro*, Roma.

- _____ (2011b), *Alimentos energéticamente inteligentes en función de la población y el clima. Documento de exposición de problemas*, Roma.
- _____ (1996), *Declaración de Roma sobre la seguridad alimentaria mundial y el plan de Acción de la Cumbre Mundial sobre la Alimentación*, Roma.
- Ferro, Gustavo y Emilio Lentini (2015), *Eficiencia energética y regulación económica en los servicios de agua potable y alcantarillado*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/L.3949, Santiago de Chile.
- Flammini, Alessandro; Manas Puri; Lucie Pluschke y Olivier Dubois (2014), *Walking the Nexus Talk: Assessing the Water-Energy-Food Nexus in the Context of the Sustainable Energy for All Initiative*, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Roma.
- Flavin, Christopher; Milena González; Ana María Majano; Alexander Ochs; María da Rocha y Philipp Tagwerker (2014), *Study on the Development of the Renewable Energy Market in Latin America and the Caribbean*, OVE/WP-02/14, Banco Interamericano de Desarrollo (IDB).
- GIZ (Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit) (2016), *Informe Taller: El Diálogo Regional Nexo en Latinoamérica. 31 de marzo, Sede subregional de la CEPAL, Ciudad de México*, Programa Global Diálogos Regionales del Nexo.
- Hassan, Garrad (2009), *Preliminary site selection - Chilean Marine Energy Resources*, Garrad Hassan and Partners Limited.
- Hoekstra, Arjen y Ashok Chapagain (2008), *Globalization of water: Sharing the planet's freshwater resources*, Wiley-Blackwell.
- Hoff, Holger (2011), *Understanding the Nexus. Background Paper for the Bonn 2011 Conference: The Water, Energy and Food Security Nexus*, Stockholm Environment Institute, Estocolmo.
- IEA (International Energy Agency) (2013), *World Energy Outlook 2012*, París.
- IHA (International Hydropower Association) (2016), *Briefing. 2016 Key trends in hydropower*, Londres.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) (2014), *Cambio Climático 2014. Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de Trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático*, Suiza.
- IRENA (International Renewable Energy Agency) (2015), *Renewable Energy in the Water, Energy & Food Nexus*.
- IRTA (Instituto de Investigación y Tecnología Agroalimentarias) (2016), <http://www.irta.cat>, 20 de febrero.
- Jungmeir, Gerfried (2014), *The biorefinery fact sheet*, IEA Bioenergy Task 42 Biorefining, Agencia Internacional de la Energía (IEA).
- Leese, Matthias y Simon Meisch (2015), "Securitising Sustainability? Questioning the Water, Energy and Food-Security Nexus", *Water Alternatives*, volumen 8, número 1.
- Martin Mateo, Ramón (2008), *La verde energía de la biomasa*, Civitas.
- Martín, Liber (2010), "El uso hidroeléctrico del agua en Argentina: aspectos jurídicos fundamentales", Antonio Embid (ed.), *Agua y Energía*, Aranzandi, Navarra.
- Martín, Liber y Juan Justo (2015), *Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/L.3991, Santiago de Chile.
- Martín, Lucía (2016), "¡Es Niño! Impacto económico en la Región Andina", *Nota Técnica*, N° IDB-TN-951, Banco Interamericano de Desarrollo (IDB).
- Martínez, Rodrigo y Amalia Palma (2016), *Plan para la seguridad alimentaria, nutrición y erradicación del hambre de la CELAC 2025. Una propuesta para seguimiento y análisis*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/L.4136, Santiago de Chile.
- Martin-Nagle, Renee; Elizabeth Howard; Alyssa Wiltse y David Duncan (2012), *Bonn 2011 Conference "The Water, Energy and Food Security Nexus" — Solutions for the Green Economy, 16-18 November 2011. Conference Synopsis*, Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety (BMU), Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ), OOSKANews, Inc.
- Meza, Francisco; Sebastián Vicuña; Jorge Gironás; David Poblete; Francisco Suárez y Melanie Oertel (2015) "Water-food-energy nexus in Chile: the challenges due to global change in different regional contexts", *Water International*, volumen 40, números 5-6.
- Miralles-Wilhelm, Fernando (2014), "Desarrollo y aplicación de herramientas analíticas a la planificación trínómica Agua-Alimentos-Energía en América Latina y el Caribe", *Water Monographs*, número 2.
- Mirzabaev, Alisher; Dawit Guta; Jann Goedecke; Varun Gaur; Jan Börner; Detlef Virchow; Manfred Denich y Joachim von Braun (2015), "Bioenergy, food security and poverty reduction: trade-offs and synergies along the water-energy-food security nexus", *Water International*, volumen 40, números 5-6.

- Mohan, Venkata; G.N. Nikhil; P. Chiranjeevi; C. Nagendranatha Reddy; M.V. Rohit; A. Naresh Kumar y Omprakash Sarkar (2016), "Waste biorefinery models towards sustainable circular bioeconomy: Critical review and future perspectives", *Bioresource Technology*, volumen 215.
- Mohtar, Rabi (2016), "The Water-Energy-Food Nexus: Who owns it?", *Policy Brief*, PB-16/03, enero, OCP Policy Center, Morocco.
- Mohtar, Rabi y Bassel Daher (2012), "Water, Energy and Food: The Ultimate Nexus", Dennis Heldman y Carmen Moraru (eds.), *Encyclopaedia of Agricultural, Food and Biological Engineering*, Taylor & Francis.
- Peña, Humberto (2016), *Desafíos de la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/L.4169/Rev.1, Santiago de Chile.
- Prado, Antonio (2015), *El estado del arte y los retos de la planificación en América Latina y el Caribe*, Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social (ILPES), Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/L.4072(CRP.15/4), Santiago de Chile.
- Recalde, Marina Yesica (2016), "The different paths for renewable energies in Latin American Countries: the relevance of the enabling frameworks and the design of instruments", *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment*, volumen 5, número 3.
- Ringler, Claudia; Anik Bhaduri y Richard Lawford (2014), "The Nexus across Water, Energy, Land and Food (WELF): Potential for Improved Resource Use Efficiency?", *Global Water News*, N° 14, Global Water System Project (GWSP), International Project Office, Bonn.
- Roehrkasten, Sybille; Dominik Schaeuble y Sebastian Helgenberger (2016), "Secure and Sustainable Energy in a Water-Constrained World", *IASS Policy Brief*, 1/2016, Institute for Advanced Sustainability Studies (IASS).
- Rojas, Franz y Michael Heiland (2015), *Primera evaluación en torno al Nexo Agua-Energía-Seguridad Alimentaria. Estado Plurinacional de Bolivia. Informe Final*, Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ).
- Saulino, Florencia (2011a), *Implicaciones del desarrollo de los biocombustibles para la gestión y el aprovechamiento del agua*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/W.445, Santiago de Chile.
- _____(ed.) (2011b), *Tratados internacionales de protección a la inversión y regulación de servicios públicos*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/W.382, Santiago de Chile.
- Sahuquillo, Andrés; J. Capilla; Luis Martínez-Cortina y X. Sánchez-Vila (2005), *Groundwater intensive use: IAH Selected Papers on Hydrogeology 7*, Taylor & Francis Group, Londres.
- Scott, Christopher (2011), "The water-energy-climate nexus: Resources and policy outlook for aquifers in Mexico", *Water Resources Research*, volumen 47, número 6.
- Scott, Christopher y Tushaar Shah (2004), "Groundwater Overdraft Reduction through Agricultural Energy Policy: Insights from India and Mexico", *Water Resources Development*, volumen 20, número 2.
- Scott, Christopher; Mathew Kurian y James Wescoat (2015), "The Water-Energy-Food Nexus: Enhancing Adaptive Capacity to Complex Global Challenges", Mathew Kurian y Reza Ardakanian (eds.), *Governing the Nexus: Water, Soil and Waste Resources Considering Global Change*, Springer.
- Solanes, Miguel (2008), "Editorial", *Carta Circular de la Red de Cooperación en la Gestión Integral de Recursos Hídricos para el Desarrollo Sustentable en América Latina y el Caribe*, número 28, Santiago de Chile.
- Solanes, Miguel y Andrei Jouravlev (2005), *Integrando economía, legislación y administración en la gestión del agua y sus servicios en América Latina y el Caribe*, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), LC/L.2397-P, Santiago de Chile.
- Solanes, Miguel y David Getches (1998), *Prácticas recomendables para la elaboración de leyes y regulaciones relacionadas con el recurso hídrico*, Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Washington, D.C.
- Stepping, Katharina (2016), *Urban Sewage in Brazil: Drivers of and Obstacles to Wastewater Treatment and Reuse*, Deutsches Institut für Entwicklungspolitik gGmbH, Bonn.
- Vallejo, María Cristina (2013), "Seguridad Energética y Diversificación en América Latina: el Caso de la Hidroenergía", *Revista Retos*, volumen 6.
- WEC (World Energy Council) (2015), *World Energy Perspective. The road to resilience-managing and financing extreme weather risks*, Londres.
- WEF (World Economic Forum) (2016), *The Global Risks Report 2016. 11th Edition*, Ginebra.
- _____(2011), *Water security: the water-food-energy-climate nexus: the World Economic Forum water initiative*, Washington, D.C.
- _____(2009), *Energy Vision Update 2009. Thirsty Energy: Water and Energy in the 21st Century*, Ginebra.
- Willaarts, Bárbara; Alberto Garrido y Ramón Llamas (eds.) (2014), *Water for Food Security and Well-Being in Latin American and the Caribbean*, Earthscan Studies in Water Resource Management, Routledge.

Anexos

Anexo 1

Los eventos en los cuales fue presentado el desarrollo de este estudio

- X Encuentro Técnico Interamericano de Alto Nivel (Lima, Perú, 21 al 22 de octubre de 2015).
- XVI Conferencia de Directores Iberoamericanos del Agua (CODIA) (Santa Cruz de la Sierra, Bolivia, 30 de noviembre al 4 de diciembre de 2015).
- VIII Foro Iberoamericano de Regulación (FIAR) “Regulación para la Sostenibilidad de los Recursos Hídricos” (Lima, Perú, 9 al 10 de diciembre de 2015).
- Evento de Cierre de los Proyectos de Cooperación Triangular entre Alemania, Bolivia y México en Materia de Tratamiento de Aguas Residuales y Reúso (Ciudad de México, México, 30 de marzo al 1 de abril de 2016).
- Taller “El Diálogo Regional Nexo en Latinoamérica” (Sede Subregional de la CEPAL en México, Ciudad de México, México, 31 de marzo de 2016).
- VI Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ambiental “El Gran Reto para el País — El Saneamiento” (Ciudad de Guatemala, Guatemala, 2 al 4 de junio de 2016).
- XIV Encuentro Técnico Interamericano de Alto Nivel “Nuevas Tecnologías para Enfrentar Crisis Hídricas” (Lima, Perú, 23 y 24 de junio de 2016).
- Taller de Trabajo “Minería e Innovación” (Sede de la CEPAL, Santiago de Chile, 15 de julio de 2016).
- Seminario “Implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la Agenda 2030 y el Papel de la Red de Gestión Participativa del Agua” (Foz de Iguazú, Brasil, 27 al 29 de julio de 2016).
- Taller de Capacitación en Seguridad Hídrica y Manejo de la Demanda del Agua en las Américas Áridas “Buenas Prácticas de Gobernanza del Agua: Adaptando Enfoques Exitosos hacia la Seguridad Hídrica en Mendoza, Argentina” (Mendoza, Argentina, 4 al 5 de agosto de 2016).
- Taller “Políticas de logística, recursos naturales y su vínculo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible” (Sede de la CEPAL, Santiago de Chile, 16 al 18 de agosto de 2016).
- Reunión de Expertos “Gobernanza del Nexo Agua, Energía y Alimentación: Desafíos de la Agenda 2030 en Agua y Saneamiento” (Antigua, Guatemala, 6 al 7 de septiembre de 2016).
- V Jornadas Internacionales de Derecho de Agua y Ambiente (Mendoza, Argentina, 12 al 13 de septiembre de 2016).
- Taller Regional sobre los Principios Generales de la Cooperación en Aguas Transfronterizas (Campeche, México, 3 al 4 de octubre de 2016).
- Foro “Día Internacional del Agua” (San José, Costa Rica, 6 de octubre de 2016).
- II Congreso Latinoamericano “Desafíos de la Regulación del Sector de Agua” (San José, Costa Rica, 6 y 7 de octubre de 2016).
- Expo Agua Perú 2016, I Conferencia Latinoamericana del Agua “Presente y Futuro de los Servicios de Saneamiento en el Perú” (Lima, Perú, 19 al 21 de octubre de 2016).
- Diálogo Regional sobre la Gobernanza de la Industria Extractiva y la Infraestructura (Sede de la CEPAL, Santiago de Chile, 8 al 9 de noviembre de 2016).
- IX Foro Iberoamericano de Regulación (FIAR) “Agua y Energía: Desafíos para la Sostenibilidad de los Servicios” (Salta, Argentina, 23 al 24 de noviembre de 2016).

Anexo 2

Taller “El Diálogo Regional Nexo en Latinoamérica”

El objetivo general del taller fue evaluar las diferentes perspectivas a nivel regional, nacional y sectorial en relación al Nexo (GIZ, 2016). Como parte del taller, se organizaron tres mesas rotativas de trabajo: una sobre aspectos técnico-económicos con relevancia nacional o regional, otra sobre la inversión y el desarrollo de capacidades, y la tercera sobre la perspectiva sectorial.

En los debates realizados en la mesa sobre aspectos técnico-económicos, se enfatizaron los siguientes temas: sostenibilidad como marco conceptual, producción de energía solar en zonas áridas, reducción del uso de agua para la producción de energías fósiles, uso de energía renovable para el bombeo, redirección de subsidios hacia el sector primario, uso eficiente de la energía (tecnologías) y de agua (en el riego), valor energético de biomasa, reúso de aguas residuales y cómo aumentar la producción agrícola con menor uso de agua.

Las principales conclusiones de la mesa de trabajo en torno a los temas de inversión y desarrollo de capacidades fueron las siguientes:

- El éxito de proyectos de inversión en tratamiento de las aguas residuales depende de una buena planificación. En ella debe incorporarse el enfoque del Nexo: analizar las posibilidades de integración con otros sectores, especialmente el reúso y la cogeneración.
- El enfoque del Nexo debe incorporarse en los procesos de evaluación y certificación de grandes proyectos, incluyendo los de inversión, financiamiento, participación privada y subsidios. Los proyectos y políticas públicas no deben limitarse a medidas de ampliación de la oferta sino considerar además la gestión de la demanda.
- Es necesaria la sensibilización, capacitación y educación (especialmente en el nivel universitario) de todos los sectores en los beneficios que ofrece el enfoque del Nexo, especialmente si se aplica desde la etapa de la planificación. Para la aplicación de este enfoque es esencial mejorar la calidad de las instituciones.
- En la actualidad, no existen organismos ni foros ni otros mecanismos, ni a nivel nacional ni local, encargados de la coordinación entre los tres sectores. Estos organismos y mecanismos son necesarios y sus decisiones deben ser obligatorias para todas las partes, pero al mismo tiempo es necesario evitar duplicaciones.
- Es importante demostrar, evidenciar y difundir los resultados positivos de los proyectos que incorporan el enfoque del Nexo, así como aprender de sus posibles errores y fracasos.
- El problema de falta de operatividad efectiva es una limitante importante a la efectividad del enfoque del Nexo en la región, puesto que las facultades de control e implementación efectiva del aparato estatal son, casi siempre, extremadamente insuficientes. Es decir, las normas, leyes y reglamentos en algunos casos no existen, en muchos otros están desactualizados (no se ajustan a la naturaleza de los problemas actuales), pero aun cuando están, casi siempre no se aplican en forma efectiva; no hay ni control ni monitoreo ni fiscalización.

En la mesa sobre la perspectiva sectorial, los debates se centraron en los siguientes temas: involucración de los usuarios, esquemas de participación social, conflictividad social y proyectos de energía renovable, cambio climático y variabilidad, tratamiento de las aguas residuales, eficiencia energética y para uso agrícola, eficiencia de servicios públicos y sistemas de infraestructura, sistemas de información, planes de desarrollo sectoriales (indicadores), tarifas de servicios de agua y energía, subsidios sin “incentivos perversos”, aguas transfronterizas, coordinación intersectorial, cómo mejor priorizar las esferas urbanas y rurales, inclusión de criterios de eficiencia energética en la construcción de obras de tratamiento, gasto energéticos en los servicios de abastecimiento de agua potable, normatividades contradictorias, ordenamiento territorial y escenarios futuros de escasez, corrupción y gobernanza, y producción agrícola que no produce contaminación del agua.

Anexo 3

Reunión de Expertos “Gobernanza del Nexo Agua, Energía y Alimentación: Desafíos de la Agenda 2030 en Agua y Saneamiento”

La Reunión de Expertos “Gobernanza del Nexo Agua, Energía y Alimentación: Desafíos de la Agenda 2030 en Agua y Saneamiento” se realizó en el Centro de Formación de la Cooperación Española (CFCE), con el apoyo de la Agencia Española de Cooperación Internacional al Desarrollo (AECID) y la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ).

Los objetivos de la reunión fueron: i) identificar buenas prácticas, fortalezas, posibilidades de aprendizaje y tendencias, así como las limitaciones y los desafíos que representa el cumplimiento de los ODS para la gobernanza del sector de los servicios urbanos de agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe; y ii) discutir y debatir cómo manejar, de una manera mejor y más coordinada, las interrelaciones e interdependencias —aprovechar al máximo sinergias y minimizar o evitar conflictos y externalidades negativas— entre el sector hídrico, energético y agrícola en los países de la región para fortalecer la gestión del Nexo entre estos sectores.

En relación con el tema del Nexo, hubo consenso general en que, cada vez más, se observan mayores interdependencias e interrelaciones entre los tres sectores, como por ejemplo:

- La tendencia hacia la modernización de riego (cambio a riego por goteo y aspersión), que puede, por un lado, significar un ahorro de agua para otros usos, pero por el otro, conlleva un riesgo de incrementar consumo de la energía, ampliar el uso consuntivo de agua, y por este medio, amenazar la sustentabilidad de las fuentes de abastecimiento, principalmente acuíferos.
- La expansión de la producción de biocombustibles tiene el potencial de disminuir la dependencia nacional de las importaciones de petróleo y gas natural, pero implica un riesgo de una mayor competencia por el agua y suelo entre la producción de biocombustibles y alimentos, y de encarecer la producción de estos últimos. Al mismo tiempo, existe preocupación por el potencial obstáculo que la dependencia del monocultivo y el aumento de la producción de biocombustibles pueden constituir para una mejor coordinación entre los tres sectores.
- La aplicación de políticas públicas que implican otorgamiento de subsidios a precios de la energía para su uso en la agricultura (principalmente para bombeo de aguas subterráneas) puede, por un lado, incrementar la producción agrícola y expandir la superficie cultivada, pero por el otro, resultar en la sobreexplotación de los acuíferos y transferencias poco equitativas. En el sector de agua potable y saneamiento, estas políticas pueden abaratar las tarifas haciendo que los servicios sean más asequibles para la población pero, al mismo tiempo, desincentivar la búsqueda de mayor eficiencia energética en la prestación de estos servicios.
- Conflictos entre sectores usuarios de agua (principalmente agricultura de riego y generación hidroeléctrica, pero también mantenimiento de caudales ambientales o con fines recreativos) que dependen del almacenamiento en embalses para asignar el caudal en el tiempo. Se suman los casos en que problemas en un sector (como interrupción del servicio de energía eléctrica) impactan en la operación de otros, que dependen de suministro eléctrico para el funcionamiento de equipos y obras (por ejemplo, bombeo de aguas subterráneas, operación de los sistemas de acueducto, alcantarillado y tratamiento de las aguas residuales). De aquí, una estrecha y creciente relación entre la seguridad hídrica, energética y alimentaria, que adquiere especial relevancia en el contexto de cambio climático.

Con la creciente presión económica, social y ambiental sobre los sistemas hídricos, energéticos y alimenticios, se incrementan y se ponen de relieve las diversas interdependencias —y al mismo tiempo, oportunidades para realizar sinergias— entre los tres sectores. Estas interrelaciones e interdependencias, que muchas veces se manifiestan en conflictos, son evidentes y fácilmente observables, pero hace falta la capacidad para comunicar en forma efectiva la necesidad y beneficios de una mejor coordinación e

integración a los tomadores de decisiones, sobre todo el nivel político. Los debates en torno a la formulación de nuevas leyes de aguas y de servicios de agua potable y saneamiento, o a la modificación de las existentes, son una buena oportunidad para incluir la consideración del tema del Nexo en los marcos regulatorios.

En los debates, se plantearon interrogantes respecto de cómo se puede avanzar y llevar a la práctica el enfoque del Nexo, considerando las enormes dificultades existentes a nivel sectorial para alcanzar siquiera enfoques más coordinados o de tipo integrado. Los sectores siguen funcionando como silos aislados, con escasa, nula y poco efectiva coordinación y compatibilización intersectorial, inclusive se presentan rivalidades y conflictos entre ellos. Se mencionaron las dificultades y problemas para la gestión integrada de cuencas, en especial de sistemas hídricos y cuerpos de agua transfronterizos, en relación al Nexo y fomento de uso múltiple de las obras de infraestructura existentes.

Se insistió en la planificación como la pieza clave para la instrumentación del enfoque del Nexo, tanto en su integración a las planificaciones sectoriales existentes, especialmente la hidrológica en el ámbito de cuencas, como en la planificación para el desarrollo, con la que comparte las características de intersectorial, multiescalar y pluritemporal. Otra preocupación recurrente de los países es conocer cuáles son los arreglos y mecanismos institucionales adecuados, tanto como las estructuras organizativas disponibles, para avanzar en este sentido, especialmente en vista de la reticencia de los sectores a colaborar y coordinar entre sí. Siempre en el entendido que no existen soluciones universales, sino que es necesario adaptar estos conocimientos a las realidades y condiciones de cada país.

En cuanto a la pregunta sobre cómo integrar el análisis del Nexo con la problemática sectorial, se reconoce que esta integración no es fácil y que la respuesta depende de las situaciones particulares. Sin embargo, para una mejor integración es menester trabajar en lo siguiente: i) actualización de leyes y redefinición de funciones de los actores sectoriales; ii) perfeccionamiento de sistemas de coordinación interinstitucional (grupos de trabajo conjuntos, memorandos de entendimiento, imposición de la obligación de examinar conjuntamente temas de interés común, etc.); iii) mejoramiento de la disponibilidad y calidad de información para una mejor toma de decisiones; iv) incorporación del enfoque del Nexo en los sistemas de evaluación de proyectos públicos y de evaluación de impacto ambiental; y v) mayor énfasis en la formulación de políticas públicas en la gestión de la demanda, seguridad de abastecimiento y eficiencia en el uso de los recursos.

Finalmente, como parte de la estrategia de mejora continua y gestión por resultados, en la reunión se aplicó una encuesta de evaluación. En relación a la utilidad de los temas tratados, casi un 80% de los participantes consideraron la reunión como excelente. Con el mismo calificativo fue evaluado el contenido sustantivo por más de un 80% de los participantes. El 100% de ellos consideró que la reunión había cumplido sus expectativas. Respecto de la organización del evento, nuevamente las respuestas fueron muy satisfactorias: más del 90% calificó como excelente la calidad del apoyo de los organizadores, casi el 90% evaluó de igual forma las dependencias y la infraestructura, y un 78% consideró de excelente la duración de las sesiones y el tiempo de debate.

Respecto a los temas sustantivos que se deberían profundizar en el futuro trabajo de la CEPAL, los participantes destacaron: i) la gobernanza del Nexo agua, energía y alimentación (con un 35% de las preferencias), resaltando la conexión con las políticas y estrategias para la superación de la pobreza, así como la eficiencia energética para el uso de agua para abastecimiento humano, rural y agrícola; ii) los mecanismos, las normas y los procedimientos regulatorios relacionados con los servicios de agua potable y saneamiento (también con un 35%), incluyendo el conocimiento y aplicación de modelos (estructura, funciones, procesos y otros), especialmente en el ámbito de la tarificación (metodologías de cálculo, aguas subterráneas), subsidios, control y funcionamiento eficiente en los servicios y la capacitación como un eje de difusión de estos temas; iii) los indicadores de desempeño en el sector (con un 17% de las preferencias), en especial en la comparación de experiencias nacionales, medición de impactos y su aplicación en el cumplimiento de los ODS; y iv) la regulación de las empresas prestadoras (con un 13%), particularmente en los ámbitos de la eficiencia y calidad de los servicios, así como en la dimensión ambiental con énfasis en la contaminación de los acuíferos.

Anexo 4

Principales rasgos de la planificación hidrológica en España

Funcionalidad	A ella se debe someter toda la actuación de las administraciones públicas sobre el dominio público hidráulico.
Objetivos	Conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.
Políticas sectoriales	La planificación está subordinada a las políticas sectoriales (energética, agrarias): la política del agua está al servicio de las estrategias y planes sectoriales que sobre los distintos usos establezcan las administraciones públicas, sin perjuicio de la gestión racional y sostenible del recurso que debe ser aplicada por las administraciones competentes.
Elaboración coordinada	En la elaboración y revisión de los planes hidrológicos de cuenca se preverá necesariamente la participación de los departamentos ministeriales interesados, los plazos para presentación de las propuestas por los organismos correspondientes y la actuación subsidiaria del gobierno en caso de falta de propuesta.
Participación del público	Se garantizará la participación pública en todo el proceso planificador, tanto en las fases de consultas previas como en las de desarrollo y aprobación o revisión del plan.
Planes hidrológicos de cuenca con ámbito de demarcación hidrográfica	Se aprueban por Real Decreto del Gobierno de la Nación y tienen un amplísimo contenido: descripción general de los usos, presiones e incidencias antrópicas significativas sobre las aguas; la asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación y recuperación del medio natural; ello incluye la determinación de los caudales ecológicos; las normas básicas sobre mejoras y transformaciones en regadío que aseguren el mejor aprovechamiento del conjunto de recursos hidráulicos y terrenos disponibles; los criterios de evaluación de los aprovechamientos energéticos y la fijación de los condicionantes requeridos para su ejecución; los criterios sobre estudios, actuaciones y obras para prevenir y evitar los daños debidos a inundaciones, avenidas y otros fenómenos hidráulicos; otorgamiento de las concesiones conforme a la planificación hidrológica; y regulación del orden jerárquico de las utilidades de agua en la correspondiente cuenca hidrográfica respetando la primacía del abastecimiento de poblaciones.
Plan Hidrológico Nacional	Se aprueba por ley y contendrá: las medidas necesarias para la coordinación de los diferentes planes hidrológicos de cuenca; la solución para las posibles alternativas que aquéllos ofrezcan; la previsión y las condiciones de las transferencias de recursos hidráulicos ente ámbitos territoriales de distintos planes hidrológicos de cuenca; y las modificaciones que se prevean en la planificación del uso del recurso y que afecten a aprovechamientos existentes para abastecimiento de poblaciones o regadíos.

Anexo 5

Principales rasgos de la planificación hídrica en el Ecuador

Objeto	La planificación hídrica se orientará a la satisfacción de las demandas de agua y a la protección del recurso y de los ecosistemas en los que ésta se encuentra; igualmente servirá para el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio y los recursos naturales.
Clases de planes	Plan Nacional de Recursos Hídricos y Planes de Gestión Integral de Recursos Hídricos por Cuenca Hidrográfica, que tendrán ámbito territorial de demarcación hidrográfica.
Vinculatoriedad y efectos	El Estado y los Gobiernos Autónomos Descentralizados deberán sujetarse a la planificación hídrica; los planes de gestión integral de recursos hídricos por cuenca, vincularán a las entidades dedicadas a la prestación de servicios comunitarios relacionados con el agua; las autorizaciones existentes de uso y aprovechamiento del agua incompatibles con los planes deberán revisarse.
Contenido de los planes de gestión integral de recursos hídricos por cuenca	La descripción de los usos del agua presentes y futuros en su ámbito territorial; la descripción de las necesidades hídricas en cada cuenca; los elementos de preservación del agua para el cumplimiento de los objetivos del plan; el orden de prioridad de los aprovechamientos del agua para actividades productivas, adaptado a las necesidades de la respectiva cuenca; y la descripción de las fuentes de agua y de las áreas de protección hídrica en cada cuenca y los medios de salvaguardarlas.
Contenido del Plan Nacional de Recursos Hídricos	Los balances hídricos a nivel nacional; las obras hidráulicas que deberán construirse para la satisfacción de las necesidades hídricas; los factores de conservación y protección del agua y de los ecosistemas en los que se encuentra; y la previsión y condiciones de realización de trasvases de agua ente distintos ámbitos de planificación hidrológica de cuenca.
Elaboración de los planes	Los formula la Autoridad Única del Agua; el Consejo Intercultural y Plurinacional del Agua y los consejos de cuenca participarán en la formulación de sus directrices; una vez formulado el Plan Nacional de Recursos Hídricos, se pone a disposición del Consejo Intercultural y Plurinacional del Agua; los planes de cuenca serán sometidos a conocimiento de los Consejos del Agua respectivos; todos ellos son aprobados por la Autoridad Única del Agua.
Trasvases	Están previstos en el Plan Nacional de Recursos Hídricos; nunca deben atentar al abastecimiento de agua para consumo humano y riego; para autorizar los trasvases, la Autoridad Única del Agua exigirá las justificaciones técnicas, económicas y ambientales del proyecto y lo someterá al respectivo proceso de evaluación y licenciamiento ambiental y su implementación se coordinará con los Gobiernos Autónomos Descentralizados involucrados en el área del trasvase.

Anexo 6

Prioridades para el otorgamiento de derechos de agua en los países de la región

Argentina, Provincia de Buenos Aires, Código de Aguas, Ley N° 12.257 (1999)

No fija un orden de prioridades sino que encomienda la determinación de las mismas al poder ejecutivo en base a pautas como categorías de uso, regiones, cuencas, privilegiar el abastecimiento de agua potable y alentar la reutilización de agua para uso industrial y otras actividades productivas.

Argentina, Provincia de Córdoba, Código de Aguas, Ley N° 5589 (1974)

Regula de manera expresa estableciendo un orden de prioridades a los fines del otorgamiento y ejercicio de concesiones para aprovechamiento del agua, que puede ser alterado por el poder ejecutivo, por resolución fundada, para zonas determinadas, en función del interés social o para lograr mayor eficacia y rentabilidad, sin que esto afecte concesiones otorgadas: 1) uso doméstico y municipal y abastecimiento de poblaciones; 2) uso industrial; 3) uso agrícola; 4) uso pecuario; 5) uso energético; 6) uso recreativo; 7) uso minero; 8) uso medicinal; y 9) uso piscícola.

Argentina, Provincia de Mendoza, Ley General de Aguas (1884)

Establece un orden de preferencia en materia de concesiones de aprovechamientos especiales de aguas públicas: 1) abastecimiento de poblaciones; 2) abastecimiento de ferrocarriles; 3) riegos; 4) molinos y otras fábricas; y 5) estanques para diversos o criaderos de peces.

Bolivia (Estado Plurinacional de), Ley de Dominio y Aprovechamiento del Agua (1906)

Fija un orden de preferencia en materia de concesión de aprovechamiento de aguas públicas: 1) abastecimiento de poblaciones; 2) abastecimiento de ferrocarriles; 3) riegos; 4) canales de navegación; 5) molinos y otras fábricas, barcas de paso y puentes flotantes; y 6) estanques para viveros o criaderos de peces.

Brasil, Ley de Aguas, Ley N° 9433 (1997)

No establece expresamente un orden de prioridades, sino que deja su definición a los planes de recursos de agua. Como un principio general en materia de política hídrica, en situación de escasez del recurso se dispondrá el uso prioritario para consumo humano y bebida de animales.

Chile, Código de Aguas (1981)

En el sistema de asignación de recursos hídricos no hay usos prioritarios preestablecidos a los fines de la constitución de derechos. Sin embargo, cuando sea necesario reservar el recurso para el abastecimiento de la población por no existir otros medios para obtener el agua, o bien, tratándose de solicitudes de derechos no consuntivos y por circunstancias excepcionales y de interés nacional, el Presidente de la República podrá, mediante decreto fundado, con informe de la autoridad del agua, disponer la denegación parcial de una petición de derecho de aprovechamiento.

Colombia, No cuenta con una ley de aguas específica

No contiene regulación del orden de prioridades.

Costa Rica, Ley de Aguas (1942)

Orden de preferencia en materia de concesión para aprovechamientos especiales de aguas públicas: 1) cañerías para poblaciones cuyo control queda a cargo de la Secretaría de Salubridad Pública; 2) abastecimiento de poblaciones, servicios domésticos, abrevaderos, lecherías y baños; 3) abastecimiento de ferrocarriles y medios de transporte; 4) fuerza hidráulica o hidroeléctrica para servicios públicos; 5) beneficios de café, trapiches, molinos y otras fábricas; 6) riego; 7) desarrollo de fuerzas hidráulicas o hidroeléctricas para servicios particulares; 8) canales de navegación; y 9) estanques para viveros.

Regula así mismo un régimen de prioridades frente a situaciones de escasez del recurso: 1) usos domésticos, servicios públicos, abrevaderos, baños, lecherías y abastecimiento de sistemas de transporte; 2) riego que no exceda de cinco hectáreas por propietario, y usos industriales y fuerza motriz para servicios públicos, cuando su paralización ocasione graves perjuicios de orden social o económico; 3) riego de terrenos mayores de cinco hectáreas y fuerza motriz para servicios particulares y usos industriales; y 4) demás necesidades.

Cuba, Decreto-Ley N° 138 de las Aguas Terrestres (1993)

No contiene regulación del orden de prioridades.

Ecuador, Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua (2014)

Establece un orden de prioridades entre las actividades productivas susceptibles de aprovechamiento del agua, el cual puede modificarse por la Autoridad Única del Agua en función de las características de la cuenca en el marco de la planificación hídrica nacional: 1) riego para producción agropecuaria, acuicultura y agro industria de exportación; 2) actividades turísticas; 3) generación de hidroelectricidad y energía hidrotérmica; 4) proyectos de sectores estratégicos e industriales; 5) balneoterapia, envasado de aguas minerales, medicinales, tratadas o enriquecidas; y 5) otras actividades productivas.

El Salvador, Ley sobre Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (1981)

No contiene un orden de prioridades.

Guatemala, No cuenta con una ley de aguas específica

No contiene regulación del orden de prioridades.

Haití, No cuenta con una ley de aguas específica

No contiene regulación del orden de prioridades.

Honduras, Ley General de Aguas (2009)

Establece el carácter preferencial del uso para consumo humano por sobre el resto de los usos de manera expresa y define un orden de prioridades para el otorgamiento de permisos y licencias para aprovechamiento de agua: 1) usuarios domiciliarios para consumo humano; 2) uso industrial, artesanal y para micro y pequeña empresa; 3) pesca artesanal y deportiva; 4) turismo local; 5) sistemas de riego que no excedan un total de diez hectáreas; 6) agropecuaria en explotaciones cuyo consumo en forma aislada no exceda de 0,06 litros por segundo; y 7) juntas de agua legalmente reconocidas.

México, Ley de Aguas Nacionales (1992)

Establece un orden de prioridades transitorio en tanto el Consejo de Cuenca en coordinación con el Organismo de Cuenca que corresponda lo fijan. Expresamente dispone que el uso doméstico y el uso público tendrán preferencia frente a cualquier otro uso: 1) doméstico; 2) público urbano; 3) pecuario; 4) agrícola; 5) uso para la conservación ecológica o uso ambiental; 6) generación de energía eléctrica para servicio público; 7) industrial; 8) acuicultura; 9) generación de energía eléctrica para servicio privado; 10) lavado y entarquinamiento de terrenos; 11) uso para turismo, recreación y fines terapéuticos; 12) uso múltiple; y 13) otros.

Nicaragua, Ley General de Aguas Nacionales (2007)

Establece el siguiente orden de prioridades para el otorgamiento de concesiones, autorizaciones y licencias que podrá ser modificado por el Organismos de Cuenca atendiendo al interés social y previo escuchar a los usuarios (se exceptúa el caso del uso para consumo humano y público urbano que siempre será prioritario): 1) consumo humano en forma natural; 2) servicios de agua potable; 3) uso agropecuario y forestal; 4) uso para la conservación ecológica; 5) generación de energía eléctrica para servicio público y autoconsumo; 6) industrial; 7) acuicultura y piscicultura; 8) uso medicinal, farmacéutico y cosmetológico; 9) turismo y usos recreativos; 10) navegación; 11) uso de bebidas de diversas naturaleza,

procesadas para su comercialización al público nacional, únicamente; y 12) otros no especificados en el que el uso es factor relevante.

Panamá, Decreto-Ley N° 35 por el cual se reglamenta el Uso de las Aguas (1966)

Utiliza el criterio de “uso provechoso” para el otorgamiento de permisos y concesiones para adquirir derechos de aguas. Dentro de estos usos, dispone que habrá prioridades, pero se limita a enumerar los denominados usos provechosos y establecer como uso preferente o de mayor provecho para el interés público y social, el uso de agua que atañe a la salud pública.

Paraguay, Ley de Recursos Hídricos, Ley N° 3239 (2007)

Dispone que será prioritario el uso para consumo humano y fija luego de este un orden de prioridades: 1) satisfacción de las necesidades de los ecosistemas acuáticos; 2) uso social en el ambiente del hogar; 3) uso y aprovechamiento para actividades agropecuarias, incluida la acuicultura; 4) uso y aprovechamiento para generación de energía; 5) uso y aprovechamiento para actividades industriales; y 6) uso y aprovechamiento para otros tipos de actividades.

Perú, Ley de Recursos Hídricos, Ley N°29338 (2009)

Establece un orden de prioridades en función de las clases de usos: 1) uso primario; 2) uso poblacional; y 3) uso productivo. Dentro de este último, la ley enuncia: 1) agrario (pecuario y agrícola); 2) acuícola y pesquero; 3) energético; 4) industrial; 5) medicinal; 6) minero; 7) recreativo; 8) turístico; y 9) de transporte.

Puerto Rico, Ley para la Conservación, el Desarrollo y Uso de los Recursos de Agua de Puerto Rico, Ley N° 136 (1976)

El aprovechamiento de aguas para el consumo doméstico y en particular para consumo humano, tendrá preferencia sobre cualquier otro. Sin establecer un orden de prelación, dispone que la autoridad a la hora de otorgar solicitudes para uso del recurso hídrico preferirá aquellas que representen un uso más beneficioso y razonable del recurso y satisfagan mejor el interés público y propósito de esta ley.

República Dominicana, Ley sobre Dominio de Aguas Terrestres y Distribución de Aguas Públicas, Ley N° 5852 (1962)

Al regular las preferencias en el uso del recurso hídrico, lo hace estableciendo que tienen derecho de prioridad las solicitudes de títulos de aguas para su aprovechamiento con fines agrícolas o industriales u otros usos, el cual cede cuando dichas aguas el gobierno desea utilizarlas en riegos nacionales u otros fines de interés público. Dispone a su vez que las solicitudes para obras municipales con fines de utilización de las aguas para el consumo directo de las personas o para la producción de fuerza, tendrán prioridad sobre solicitudes de particulares o de corporaciones con fines análogos.

Uruguay, Código de Aguas (1978)

Establece la prioridad del abastecimiento de agua potable a la población por sobre los demás usos, los cuales se determinarán teniendo en cuenta las prioridades que se establezcan por regiones, cuencas hidrográficas y acuíferos.

Venezuela (República Bolivariana de), Ley de Aguas (2007)

No establece un orden de prioridades, sino que delega tal tarea en el ministerio que ejerza la autoridad nacional de las aguas.



NACIONES UNIDAS

Serie**CEPAL****Recursos Naturales e Infraestructura****Números publicados**

Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en

www.cepal.org/publicaciones

179. El Nexo entre el agua, la energía y la alimentación en América Latina y el Caribe: planificación, marco normativo e identificación de interconexiones prioritarias, Antonio Embid y Liber Martín (LC/TS.2017/16), 2017.
178. Desafíos de la seguridad hídrica en América Latina y el Caribe, Humberto Peña (LC/L.4169/Rev.1), 2016.
177. Políticas de logística y movilidad, antecedentes para una política integrada y sostenible de movilidad (volumen 1), Patricio Rozas Balbontín, Azhar Jaimurzina y Gabriel Pérez Salas (LC/L.4120), 2015.
176. Transporte marítimo y puertos: desafíos y oportunidades en busca de un desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe, Ricardo J. Sánchez, Azhar Jaimurzina, Gordon Wilmsmeier, Gabriel Pérez Salas, Octavio Doerr y Francisca Pinto (LC/L.4119), 2015.
175. Geografía del transporte de carga. Evolución y desafíos en un contexto global cambiante, Gordon Wilmsmeier (LC/L.4116), 2015.
174. Políticas de logística y movilidad, para el desarrollo sostenible y la integración regional, Azhar Jaimurzina, Gabriel Pérez Salas y Ricardo J. Sánchez (LC/L.4107), 2015.
173. La experiencia legislativa del decenio 2005-2015 en materia de aguas en América Latina, Antonio Embid y Liber Martín (LC/L.4064), 2015.
172. Violencia de género en el transporte público: una regulación pendiente, Patricio Rozas Balbontín y Liliana Salazar Arredondo (LC/L.4047), 2015.
171. Análisis, prevención y resolución de conflictos por el agua en América Latina y el Caribe, Liber Martín y Juan Bautista Justo (LC/L.3991), 2015.
170. Eficiencia energética y regulación económica en los servicios de agua potable y alcantarillado, Gustavo Ferro y Emilio J. Lentini (LC/L.3949), 2015.
169. Gobernanza del gas natural no convencional para el desarrollo sostenible de América Latina y el Caribe, Andrés Arroyo y Andrea Perdriel (LC/L.3948), 2015.
168. Aspectos metodológicos para el tratamiento estadístico de la infraestructura en América Latina y el Caribe, Jeannette Lardé, Salvador Marconi y Julio Oleas (LC/L.3923), 2014.
167. Estado de implementación del Programa de Acción de Almaty en América del Sur, Gabriel Pérez-Salas, Ricardo J. Sánchez y Gordon Wilmsmeier (LC/L.3892), 2014.
166. Políticas e institucionalidad en materia de agua potable y saneamiento en América Latina y el Caribe, Franz Rojas Ortuste (LC/L.3822), 2014.

RECURSOS NATURALES E INFRAESTRUCTURA

Series

C E P A L

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN
www.cepal.org