

Restauración de ríos y cuencas en Chile: diagnóstico y desafíos

River and watersheds restoration in Chile: diagnosis and challenges

Jorge Ignacio García Nielsen*

La restauración de ríos y cuencas pareciera haber quedado en el olvido en la literatura nacional. Prácticamente son inexistentes los artículos especializados en la materia, tanto desde un punto de vista técnico como legal. Mediante el presente trabajo, queremos mostrar un diagnóstico general del estado del arte en cuanto a restauración de ríos y cuencas se refiere, explicando para ello una serie de conceptos básicos necesarios para el adecuado entendimiento de dicha disciplina y su relevancia. Luego, mostraremos brevemente el marco europeo, para utilizarlo como punto de partida y de comparación del análisis que posteriormente realizaremos de la situación nacional actual. Para ello, nos enfocaremos en las principales políticas y legislación aplicable a la restauración de ríos, especialmente en cuanto a caudales ecológicos y normas de calidad se refiere, fijando así algunas de sus principales deficiencias

River restoration seems to have been forgotten in the national literature. Practically nonexistent articles specialized in the matter, both from a technical and legal point of view. Through this work, we want to show a general diagnosis of the state of the art regarding river restoration, explaining a series of basic concepts necessary for the proper understanding of such discipline and its relevance. Then, we will briefly show the European framework, to use it as a starting and comparative point to the analysis that we will subsequently make of the current national situation. For this, we will focus on the main policies and legislation applicable to the restoration of rivers, especially in terms of ecological flows and quality standards, setting out some of its main deficiencies and challenges. To deal with them, we will show the need to have a new restorative perspective, which allows us to move towards a real

RESUMEN / ABSTRACT

* Abogado. Candidato a Máster en Ciencias Ambientales, Universität zu Köln, Alemania. Máster en Derecho de los Sectores Regulados, Universidad Carlos III de Madrid, España. Postítulo en Evaluación Ambiental de Proyectos y Derecho Ambiental, Universidad Finis Terrae. Diplomado en Derecho de los Recursos Naturales y Energía, Pontificia Universidad Católica de Chile. Licenciado en Derecho, Minors en Ecología y Psicología Social, de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Socio en Oyarzún García Abogados, Santiago de Chile. Correo electrónico: jgarcian@smail.uni-koeln.de o jngarcia@uc.cl.

Recibido el 12 de diciembre de 2018 y aprobado el 16 de abril de 2019.

y desafíos. Para hacer frente a ellos, plantearemos la necesidad de contar con una nueva perspectiva, que permita avanzar hacia una real gestión sustentable e integrada del recurso hídrico, protegiendo adecuadamente nuestras fuentes de agua y, en particular, nuestros ríos.

Palabras clave: Restauración, protección, ríos, ecosistemas fluviales, cuerpos de agua, perspectiva ecológica.

sustainable and integrated management of water resources, adequately protecting our water bodies, and in particular, our river ecosystems.

Keywords: Restoration, protection, rivers, fluvial ecosystems, water bodies, ecological perspective.

Introducción

La restauración de ríos es una rama neurálgica de la restauración ecológica, siendo especialmente desarrollada en EE.UU., Australia y Europa. Sin embargo, a nivel latinoamericano, son muy pocos los casos y proyectos que se conocen cuyo objetivo principal sea la restauración de ríos¹. Chile no es la excepción. Lo anterior, a pesar del alto grado de degradación de ríos a nivel nacional.

En la literatura científica nacional, no hay (podemos aventurar) ningún artículo o proyecto referido directamente a la restauración de ríos y/o cuencas. Si solo consideramos elementos o componentes parciales y/o relacionados al mismo, podemos encontrar artículos referidos a la restauración de vegetación ribereña², o proyectos de restauración de humedales (Ej.: Humedal Río Cruces, Angachilla, y Cahuil)³. Sin embargo, como veremos, dichos aspectos son más bien una parte de la restauración de ríos y cuencas en general. Dado ello, y puesto que sobre dichas formas de restauración, el desarrollo a nivel nacional es mayor, no ahondaremos mayormente sobre los mismos.

Dentro del escenario nacional e internacional antes comentado, en Chile no han existido mayores esfuerzos privados o públicos, dirigidos directamente a restaurar ríos en mal estado ecológico. Adicionalmente, no hay una

¹ Por ejemplo, en el European Centre for River Restoration (www.ecrr.org), solo se encuentran disponibles 2 proyectos de restauración de ríos a nivel latinoamericano. Uno en Argentina, y otro en Brasil. Lo anterior puede visualizarse en https://restorerivers.eu/wiki/index.php?title=Main_Page.

² Un buen ejemplo, bastante completo, en ROMERO SOTO F., COZANO M, GANGAS FUENTEALBA R, y NAULIN GYSLING P. (2014): Zonas ribereñas: protección, restauración, y contexto legal en Chile. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/120247>

³ Es clara la relevancia a nivel nacional de este tipo de cuerpos de aguas. En efecto, el mismo Ministerio de Medio Ambiente cuenta con una página web dedica a ellos, dentro de la cual, si bien también se mencionan los ríos y lagos, los únicos cuerpos de agua respecto de los cuales se mencionan acciones de restauración, son justamente los humedales. Lo anterior es de tal envergadura, que la definición que se entrega en dicha web para la restauración ecológica, se refiere única y exclusivamente a los humedales, cuando en realidad, contiene elementos aplicables a la restauración de cualquier tipo de cuerpo de agua. Para todo, ver <https://humedaleschile.mma.gob.cl/restauracion/>.

regulación especial que englobe y aborde de manera holística y coherente, las distintas cuestiones necesarias a la hora de diseñar e implementar planes, programas o proyectos de restauración de ríos y cuencas.

Por su parte, el marco jurídico actual adolece de serias falencias bajo la perspectiva ecológica de restauración de ríos. Ni la regulación de caudales ecológicos hoy vigentes, ni las pocas normas de calidad publicadas, con la aún menor cantidad de Planes de Vigilancia implementados y la completa inexistencia de Planes de Descontaminación, permiten sentar las bases adecuadas para promover y fomentar la restauración (y protección) de ecosistemas fluviales.

A continuación, expondremos algunos conceptos claves necesarios para entender el alcance y principios de la restauración de ríos, así como la relevancia y utilidad de la misma. Luego, mostraremos brevemente como punto de comparación el marco regulatorio europeo. Terminaremos analizando someramente el marco jurídico chileno actual, detectando algunos de sus principales problemas y desafíos. Pretendemos concluir con algunas reflexiones sobre la dirección que debiesen tomar los esfuerzos técnicos y regulatorios para lograr un mejor estado ecológico de nuestros ríos y cuencas.

I. Restauración de ríos

1. Contexto y definiciones

La restauración de ríos se ha convertido en una creciente industria principalmente en EEUU, Europa y Australia durante el siglo XXI, con un estimado de \$1 billón de dólares gastados anualmente solo en EEUU⁴.

El contexto antes señalado, ha llevado a la necesidad de generar nuevas técnicas y guías que permitan determinar de mejor manera las condiciones naturales dinámicas de ríos y cuencas. Algunos han denominado a lo anterior, "pensamiento fluvial"⁵.

Como primera aproximación, vale la pena aclarar que cualquier definición de restauración de ríos, debiese considerar al menos los siguientes elementos: (i) Restaurar procesos ecológicos y condiciones naturales; (ii) Mejorar los hábitats acuáticos y la resiliencia de los sistemas fluviales; (iii) Proveer un marco para un uso multifuncional sustentable de los ríos; y (iv) Contribuir a una gestión sustentable del agua.

Dicho lo anterior, debemos aclarar desde ya que, para los efectos de este artículo, entendemos restauración como toda aquella gama de actividades que va desde la creación de nuevos hábitats, a la mitigación de pérdida de los mismos, hasta la completa reparación de procesos y funciones ecosistémicas. Por ende, el concepto de restauración lo usamos indistintamente

⁴ RONI y BECCHIE 2013, 4.

⁵ GARCÍA 2015, 10.

para los términos de remediación, rehabilitación, mejoramiento, renovación, creación, restauración total o parcial, o restauración activa o pasiva⁶. Hay, en la base de todos los conceptos anteriormente mencionados, el objetivo general de mejorar el estado (ecológico) de un determinado ecosistema, en este caso, fluvial.

Por último, cabría precisar que la protección de hábitats, si bien no es típicamente incluido dentro de la definición de restauración, es una estrategia crítica de conservación y restauración de cuencas⁷. Ello, ya que la protección de hábitats se configura en muchos casos como un tipo de restauración pasiva, que permite a los ecosistemas recuperarse con posterioridad a una perturbación.

2. Relevancia y necesidad

Los impactos antrópicos a cuencas hidrográficas empezaron bien antes de la historia registrada (incluso con anterioridad a 1000 A.C.)⁸. Lo anterior ha cobrado tal relevancia, que ya se ha comenzado a usar la terminología de "Ríos del Antropoceno"⁹, de modo de recalcar el rol de las actividades humanas, en la reconfiguración de los ecosistemas fluviales, a través, por ejemplo, de décadas de alteración mediante la construcción de represas.

Lo anterior, constituye uno de los principales desafíos para la restauración ecológica, principalmente para la de ríos, al tratarse ya de ecosistemas profundamente alterados, configurándose así, como verdaderos "ecosistemas novedosos"¹⁰.

Dicho concepto queda bien expuesto de la siguiente manera. El World Water Council, estimó el año 2000, que más de la mitad de los ríos del mundo estaban contaminados o en riesgo de secarse por completo, y menos del 20% de las aguas frescas del mundo podían ser consideradas prístinas. Adicionalmente, 80% del abastecimiento de agua para consumo humano está amenazado por perturbaciones de cuencas, contaminación, y otros factores.

⁶ La restauración activa se refiere a esfuerzos realizados en terreno para restaurar o mejorar las condiciones de un determinado ecosistema. La pasiva en cambio, consiste en regulaciones, leyes, prácticas de uso de suelo, y otras formas de eliminación o prevención de perturbaciones o impactos, permitiendo así la recuperación del medio ambiente (RONI Y BECCHIE 2013, 2). Un buen ejemplo de este último tipo de restauración lo constituye, en nuestra opinión, el Plan de Saneamiento de Aguas Andinas contenido en el proyecto "Mapocho Urbano Limpio" del año 2006, el cual puede encontrarse en la plataforma digital del Servicio de Evaluación Ambiental (www.sea.gob.cl), y cuyos buenos resultados se han reportado ampliamente durante el año 2018 en distintos artículos de prensa.

⁷ RONI Y BECCHIE 2013, 2.

⁸ WILLIAMS 2001, 31

⁹ A propósito del término "Antropoceno", acuñado por Paul Crutzen y Eugene Stoermer, en su artículo denominado "Antropoceno", publicado el año 2000 en el newsletter de la International Geosphere-Biosphere Programme. Sobre el concepto "Ríos del Antropoceno" y sus implicancias, ver libro "*Rivers of the Anthropocene*" disponible en: <https://www.ucpress.edu/book/9780520295025/rivers-of-the-anthropocene>.

¹⁰ HOBBS 2011, 442.

La tasa de extinción de especies al 2004, se estimó en más de 100-1000 veces que la tasa prehistórica. Es más, la tasa de extinción de fauna de agua dulce, se piensa que sería 4 o 5 veces mayor a la de especies terrestres, y la pérdida y degradación de hábitat sería la causa primaria de tales extinciones¹¹. Por ende, la degradación de ríos y cuencas por actividades humanas, han vuelto la restauración de las mismas, un elemento crítico y central alrededor del mundo.

La situación en Chile no es diferente. Al respecto, la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030 (o ENB), realiza un descarnado análisis de los ecosistemas acuáticos continentales e insulares. Es así como, destacando la fragilidad y alta vulnerabilidad, indica que a nivel país, las categorías de peor condición trófica (eutrofia e hipertrofia) está presente en la mayoría de las regiones, con cierta tendencia a concentrarse en la zona central (especialmente Coquimbo y el Maule), lo que es de suma relevancia dado que los procesos de eutrofización son unidireccionales e irreversibles. Asimismo, destaca que se han secado gran cantidad de vegas, bofedales, turberas y secciones de cauces, principalmente desde el Maule hacia el norte. Por último, destaca la contaminación de ríos y lagos, especialmente, a través, de la introducción masiva realizada durante el siglo XIX, de especies exóticas, comprometiendo seriamente la existencia de las especies acuáticas nativas.

Visto de otra manera, la relevancia de presiones e impactos de la actividad humana sobre los ecosistemas, en este caso fluviales, ha llevado a algunos a reclamar una nueva aproximación hacia la restauración ecológica, denominada "ecología de la intervención"¹², justamente debido a magnitud de las alteraciones y a la falta de una línea de base ecológica clara y previamente conocida, hacia la cual dirigir los objetivos de restauración.

Dicho lo anterior, debemos destacar también la relación de la restauración de ríos (y cuencas), en cuanto técnica o solución basada en la naturaleza, con algunos efectos positivos sobre otras cuestiones distintas a las ya anotadas, como son¹³: (a) Reducción del riesgo y consecuencias de inundaciones; y (b) Mejora de servicios ecosistémicos, tales como: (i) Biodiversidad; (ii) Mejoría de calidad de agua y restauración de procesos sedimentarios naturales; (iii) Restauración de morfología de cauces; (iv) Instrumento para la adaptación al cambio climático a través de ecosistemas más resilientes y secuestro de carbón; (v) Beneficios económicos y sociales (a través de la entrega de oportunidades recreacionales y valores estéticos, o incluso mediante la creación de nuevos puestos de trabajo); (vi) Beneficios para la producción agrícola (mediante medidas que mejoren la estructura del suelo).

¹¹ RONI Y BEECHIE 2013, 4.

¹² HOBBS 2009, 599.

¹³ FORBES 2016, 63.

3. Conceptos claves

A continuación, pretendemos explicar sucintamente, algunos conceptos claves a la hora de entender adecuadamente el alcance de la restauración de ríos.

a) *Ecosistemas degradados*

En las ciencias de la restauración ecológica, no se habla tanto de daño ambiental, sino más bien de ecosistemas degradados, indicando siempre algún grado de desviación del estado normal o deseado de un ecosistema que se presume intacto. En tal sentido, el concepto de degradación se refiere a cambios sutiles o graduales que reducen la integridad ecológica y salud de un ecosistema¹⁴.

En consecuencia, la degradación de ecosistemas podría definirse como cualquier proceso o actividad que remueve o disminuye la viabilidad de procesos ecosistémicos y servicios ambientales.

En cualquier caso, la degradación de ecosistemas particulares debe ser evaluada considerando sus características específicas, como son: (i) composición (especies presentes y abundancia relativa); (ii) estructura (ordenación vertical de la vegetación y suelo), patrones (arreglo horizontal de los componentes del sistema); (iii) heterogeneidad (que implica variables complejas de la composición y patrones); (iv) funciones (rendimiento de los procesos ecológicos básicos como transferencias de agua, energía, y nutrientes); (v) interacciones entre especies, y dinámicas y resiliencia (procesos de sucesión y transición, y recuperación de perturbaciones)¹⁵.

Dado lo anterior, pareciera que el término ecosistema degradado no es exactamente lo mismo que medio ambiente dañado, ya que el primero pareciera ser más amplio que el segundo. En efecto, y en estricto rigor, la definición otorgada en el art. 2 letra e) de la Ley N° 19.300, solo se refiere a la pérdida, disminución, detrimento o menoscabo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes, pero no a la funcionalidad del ecosistema, renovabilidad de sus recursos, o servicios ambientales.

Sin embargo, al definirse el concepto de medio ambiente por el artículo 2 letra II) de la Ley N° 19.300, se utilizan dos conceptos claves que nos pueden servir para extender la definición de daño ambiental, equiparándose en gran medida al concepto de ecosistema degradado aquí utilizado. Dichos conceptos son "sistema global" y "sus interacciones". En efecto, con base en dichos términos, podemos entender incluidos no solo los procesos ecológicos esenciales¹⁶, sino que también los servicios ambientales que dicho medio o componente ambiental prestaba¹⁷. Lo anterior, constituiría una inter-

¹⁴ PLESNIK 2011, 3.

¹⁵ PLESNIK 2011, 5.

¹⁶ FERNÁNDEZ 2013, 27-28.

¹⁷ FEMENÍAS 2017, 270.

pretación amplia y extensiva, constituyendo para efectos de restauración, una ventaja más que un problema¹⁸.

Sin embargo, un importante obstáculo para lograr lo anteriormente señalado, es el requisito de significancia que requieren el daño ambiental en el marco jurídico actual. Ello, por cuanto la degradación de un ecosistema puede, o no, coincidir con dicha significancia. A lo anterior, se agrega que el daño ambiental en su configuración actual, requiere de una serie de otros requisitos, que para efectos de la regulación de ecosistemas degradados, son inconvenientes, al reducirse tremendamente su ámbito de acción. Sobre ello, profundizaremos más adelante.

b) Restauración a nivel de cuencas hidrográficas y restauración basada en procesos

Una segunda aclaración, para entender adecuadamente los alcances de una regulación de restauración de ríos, es que para su efectivo diseño e implementación, se requiere entender previamente cómo los procesos a nivel de cuenca hidrográfica dirigen la estructura y funciones de ecosistemas fluviales, y como esos procesos sustentan una variedad de servicios ecosistémicos.

Entendemos el concepto de “procesos a nivel de cuencas”, como aquellos movimientos de componentes del paisaje hacia (o a través) de ecosistemas fluviales. Por ende, no debe restringirse el concepto a solo procesos geomorfológicos o hidrológicos, sino que implica un amplio abanico que incluye la erosión o transporte de sedimentos, acumulaciones (y canales) de agua (por ejemplo, lagos o lagunas y humedales), crecimiento de plantas y procesos de sucesión, entrega de nutrientes y materia orgánica, entradas de energía térmica, interacciones tróficas, interacciones entre especies, y dinámicas poblacionales¹⁹.

Lo que pretende la restauración de ríos basada en procesos, es restablecer las tasas y magnitudes normales de los procesos físicos, químicos y biológicos que crean y sustentan el ecosistema fluvial. Para ello, debe enfocarse en corregir las disrupciones antropogénicas que conducen los procesos, permitiendo así la recuperación de los hábitats y la biota.

Además, cabe aclarar que, al utilizar el concepto de ecosistema fluvial, estamos incluyendo elementos adicionales al mero río y su cauce, como es la zona de ribera (vegetación ribereña) y llanura de inundación, así como un componente subterráneo inmediato (zona hiporreica)²⁰, y posibles conexiones con aguas subterráneas más profundas. Lo anterior, ya que actualmente para entender los ecosistemas fluviales, se utiliza la aproximación denomi-

¹⁸ Como pareciera querer indicar Hernán Corral Talciani en su trabajo denominado “El sistema de evaluación de impacto ambiental y la responsabilidad civil por daño al medio ambiente”, en *Revista de Derecho Administrativo Económico*, Vol I, N° 1 (1999), 81.

¹⁹ RONI Y BEECHIE 2013, 11.

²⁰ ELOSEGI Y SABATER 2009, 27.

nada "Hidrosistema Fluvial", la que los conceptualiza como sistemas de 4 dimensiones: longitudinal, lateral, vertical y temporal²¹.

Ahora bien, mientras la restauración de hábitats y procesos es crítica para la recuperación de ecosistemas, la corrección de ecosistemas degradados que resultan por la falta de especies clave, introducción de especies no nativas, o la mala calidad del agua, también son muy importantes para la recuperación del ecosistema fluvial²².

Por último, cabe hacer mencionar brevemente otros dos conceptos básicos. El primero se refiere a la estructura jerárquica de las cuencas hidrográficas y ecosistemas fluviales, es decir, la jerarquización de los procesos que controlan la respuesta de poblaciones y comunidades de la biota fluvial. Los "controladores" de los niveles más altos, fijan límites a los tipos de hábitat y sus características o atributos de los ecosistemas que puedan expresarse en niveles más bajos, y los procesos de estos últimos a su vez, controlan la expresión de atributos dentro de sus límites²³.

El segundo se refiere al concepto o teoría del río continuo (RCC, por sus siglas en inglés), que señala que las variables físicas en los sistemas de ríos, desde su cabecera hasta la boca, presentan una gradiente continua de sus condiciones físicas, que impulsan las estrategias biológicas y dinámica de los ríos²⁴. Distintas críticas surgieron al concepto anterior, pese a su muy extendida utilización en la actualidad, dado que, por ejemplo, no considera la relación del río con sus zonas de inundación, presiones antrópicas como embalses, o el transporte de materiales a lo largo del mismo²⁵.

c) *Técnicas típicas de restauración de ríos*²⁶

La selección de las técnicas adecuadas para restaurar un río requiere tener muy claras las metas de restauración con objetivos específicos, y como hemos dicho, un entendimiento adecuado de los procesos a nivel de cuenca y disruptivos de las condiciones de hábitats deseadas. A continuación, se presenta una pequeña Tabla con algunas técnicas de restauración de ríos según el objetivo buscado.

²¹ FRIEMER 2004, 11.

²² RONI Y BEECHIE 2013, 11.

²³ RONI Y BEECHIE 2013, 14.

²⁴ FRIEMER 2004, 2.

²⁵ Surgiendo así nuevos conceptos como "pulso de inundación", "discontinuidad serial", y "espiral de nutrientes", entre otros.

²⁶ Dado que nuestro artículo no tiene por objeto realizar un tratamiento global de la restauración de todos los tipos de cuerpos de agua existentes, no ahondaremos mayormente sobre las técnicas de restauración de, por ejemplo, lagos y acuíferos.

Tabla 1: Ejemplos de objetivos y técnicas de restauración de ríos.

Proceso o hábitat restaurado y objetivos típicos	Ejemplo de técnicas
Conectividad: reconectar corredores migratorios; permitir el transporte natural de sedimentos y nutrientes; permitir migración natural de canales.	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción o desmantelamiento de represas o embalses. • Pasajes para peces. • Remoción o retraída de diques. • Reconexión de lagos y lagunas.
Sedimentos e hidrología: reducir o restaurar abastecimiento de sedimentos; restaurar escorrentías e hidrología; mejorar calidad de las aguas; proveer adecuados caudales para biota acuática y hábitat; reducir sedimentos y descarga desde parcelas agrícolas o ganaderas.	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción de caminos. • Mejora de caminos urbanos (ej.: reducción de superficies impermeables). • Incremento de caudales de los ríos y/o de flujos de crecidas.
Ribera: restaurar zona de ribera, vegetación, y procesos; mejorar bancos de estabilización y condiciones en los ríos; aumento o disminución de sombra.	<ul style="list-style-type: none"> • Plantaciones de árboles y vegetación. • Disminución o remoción de especies invasivas. • Cercamiento. • Buffers ribereños y zonas de protección.

Fuente externa: Adaptado de RONI Y BEECHIE²⁷

II. Referencia al marco europeo

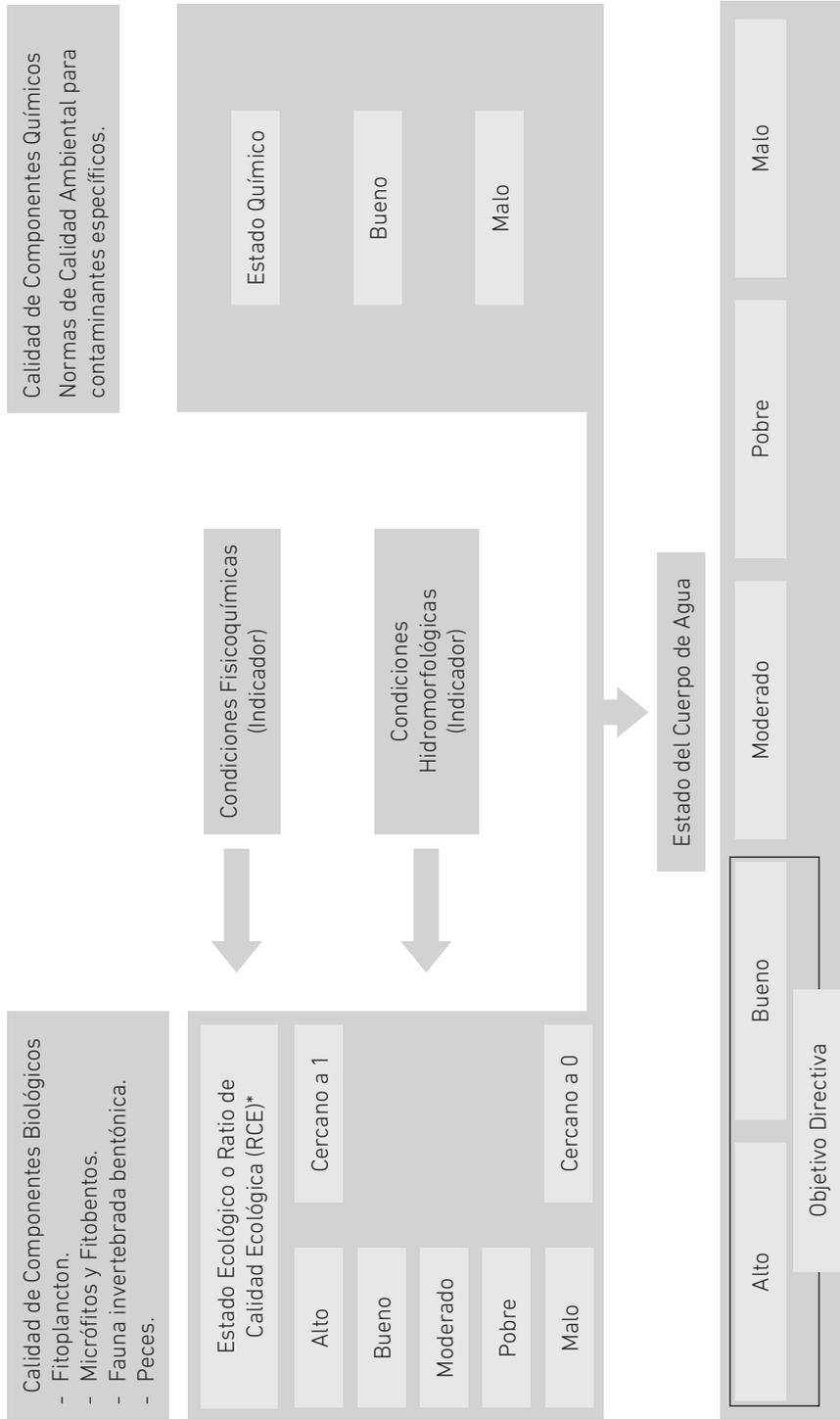
Otro elemento central a la hora de diseñar un plan de restauración de ríos es la determinación tanto de su estado actual, como de su "condición natural". Para su explicación, utilizaremos uno de los marcos regulatorios más desarrollados a la fecha, como lo es, el europeo.

No pretendemos explicar dicho marco regulatorio en profundidad, pero sí resumir esquemáticamente sus principales características, enfocándonos en aquellos que nos interesa para el objetivo del presente artículo.

A continuación, presentamos dos esquemas a modo de resumen de la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea. En la Figura N° 1, identificamos los principales componentes de la Directiva, en cuanto a estado de cuerpos de aguas se refiere. En la Figura N° 2, hemos querido mostrar más claramente, los pasos que se deberían seguir para determinar el estado de los cuerpos de agua.

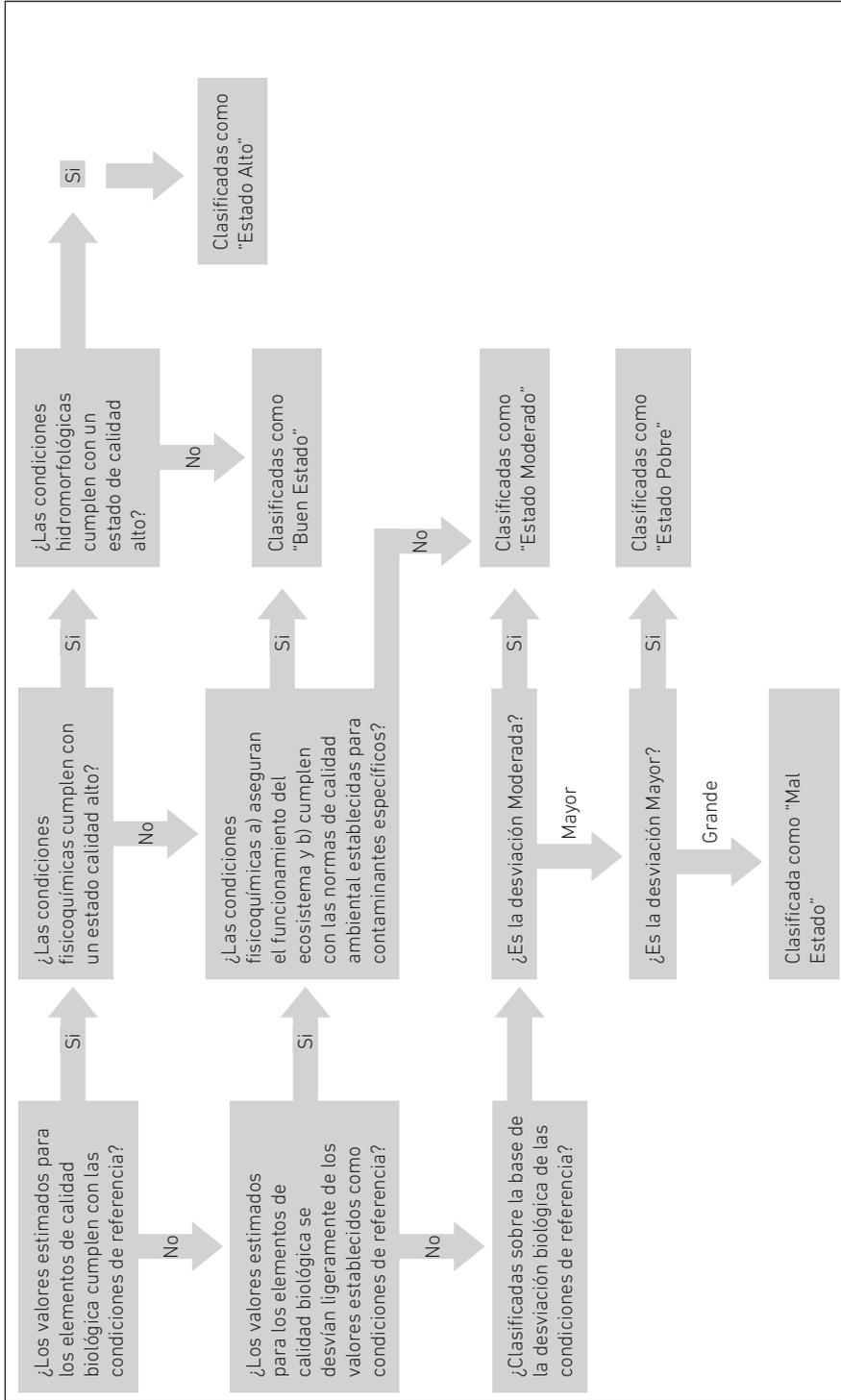
²⁷ RONI Y BEECHIE 2013, 145.

Figura 1: Elementos para determinar el estado de cuerpos de aguas según la Directiva Marco.



*RCE: Valor Biológico Observado / Valor Biológico de Referencia.
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 2: Metodología para determinar el estado de un cuerpo de agua (Traducido de Guidance Document N° 10).



Fuente: REFCOND EU 2003, 21.

La Directiva Marco del Agua, a partir de la cual se elaboró la Figura N° 1, fija diversos objetivos ambientales en su artículo cuarto, los que pueden resumirse en dos finalidades complementarias: por un lado, el “evitar todo deterioro adicional en los ríos”, y por otro, la de “mejorar y recuperar gradualmente su buen estado ecológico”. Así las cosas, la calidad ecológica de un río será mejor, cuanto más próximo se encuentre a su “estado natural”.

Para determinar dicha proximidad, se generaron dos conceptos pilares: (i) Las Condiciones de Referencia, las que no son definidas por la Directiva en su artículo 1, pero sí son mencionadas en su Anexo II, art. 1.3; (ii) Los Indicadores de Calidad, que pueden ser 1) biológicos, 2) hidromorfológicos y/o 3) fisicoquímicos. Entre los primeros, están, por ejemplo, la composición y abundancia de flora acuática, o fauna bentónica de invertebrados. Entre los segundos, encontramos que uno de los principales elementos que configuran dicho indicador es el régimen hidrológico, dentro del cual encontramos los caudales (ecológicos) e hidrodinámica del flujo de las aguas, y la conexión con masas de agua subterránea, o la continuidad del río. Entre los últimos, se encuentran las condiciones térmicas, de oxigenación, o condiciones en cuanto a nutrientes, o contaminantes específicos, respecto de los cuales se fijan estándares de calidad ambiental (*Environmental Quality Standards*, o EQS por sus siglas en inglés).

Dicho lo anterior, debemos detenernos en un concepto central en esta materia. En efecto, las “condiciones de referencia” son ampliamente usadas para determinar la calidad ecológica de un río. Son muy variados los criterios y métodos que se han propuesto y aplicado para la determinación de las condiciones de referencia, existiendo hoy en día en Europa, una priorización de métodos según tipo de información disponible²⁸:

1. Condiciones de referencia basado en espacios prístinos o con intervenciones mínimas, usando información de estaciones de monitoreo que considere la variabilidad espacio-temporal natural.

2. Condiciones de referencia basadas en modelos predictivos, que usa la “data” existente dentro de un mismo tipo de región/tipo o tomando prestada información de regiones/tipo similares, que puedan ser usados en la construcción de modelos y calibraciones. Aquí cobran importancia herramientas estadísticas, como el promedio, media, y errores. Además, estos modelos pueden ser “invertidos” para examinar probables efectos de medidas de mitigación. Sin embargo, cobra mayor relevancia el manejo de los espacios de incertidumbre que toda herramienta estadística conlleva.

3. Condiciones de referencia basadas en escalas de tiempo, usando información histórica o paleo-construcciones, o una mezcla de ambos.

4. Una combinación de los 3 métodos señalados.

²⁸ REFCOND EU 2003, 31.

5. Cuando ninguno de los mecanismos anteriores es posible, las condiciones de referencia se fijan, a través de un juicio de experto, buscando siempre evitar la subjetividad y vicios o sesgos, mediante el desarrollo, siquiera básico, de alguno de los mecanismos anteriormente señalados.

Cabe destacar, por último, que las condiciones referidas vienen a facilitar la asesoría necesaria para determinar el estado ecológico de un cuerpo de agua y, consecuentemente, de su clasificación, pero no otorgan una base con la cual aplicar medidas de restauración específicas o concretas.

La Directiva del Agua en Europa trajo muchas expectativas. Sin embargo, poco más de 15 años después de su publicación, los problemas para su adecuada implementación no son pocos. Es más, después de su primer ciclo (2009-2015), el número de cuerpos de agua que han pasado a tener un estado ecológico bueno es de solo un 10%²⁹.

Las dificultades específicas y particulares para cada país miembro a la hora de conseguir los objetivos de la Directiva son muy diversas, yendo desde la necesidad de modificar sus redes de monitoreo, mejorar la caracterización adecuada de sus cuencas, o desarrollar de manera correcta los análisis de presiones e impactos validada por un buen plan de seguimiento y vigilancia, y en la conexión de dicho análisis con un adecuado plan de medidas. A lo anterior, se suman las dificultades a la hora de entender nuevos conceptos de la Directiva como, por ejemplo, el buen estado ecológico de los cuerpos de agua, que implican ir más allá de los tradicionales parámetros fisicoquímicos³⁰. La situación descrita, no ha sido un obstáculo para continuar con los esfuerzos de restauración, sino que más bien todo lo contrario, un motivo de aprendizaje y de mejoramiento.

III. Marco legal y político chileno: algunos comentarios críticos desde la perspectiva ecológica de restauración de ríos

1. Marco legal vigente y en desarrollo

La primera pregunta que debemos realizarnos para los objetivos fijados en este artículo, es dónde podemos ubicar la restauración ecológica, en particular, la de ríos o ecosistemas fluviales dentro de nuestro marco jurídico.

Para lo anterior, debemos considerar desde ya tres características obtenidas del marco jurídico a analizar, esto es, la Ley N° 19.300, D.S. N° 40/2012 MMA, y la Ley N° 20.417:

a) Como concepto general y básico, el marco jurídico mencionado utiliza al menos dos conceptos que se vinculan con la restauración, estos son: la protección del medio ambiente, y la conservación del patrimonio ambiental. En efecto, el art. 2 letra q) de la Ley N° 19.300, al definir el concepto de

²⁹ VOULVOULIS 2017, 359.

³⁰ VOULVOULIS 2017, 361-363.

protección del medio ambiente, fija como uno de sus objetos, la mejora del medio ambiente³¹, lo que, conforme a lo expuesto, coincide con el objeto general de la restauración ecológica. Adicionalmente, el art. 2 letra b) del mismo cuerpo legal, al establecer las acciones que definen la conservación del patrimonio ambiental, incluye la reparación de este.

b) Los mencionados cuerpos legales, utilizan dos conceptos cercanos al de restauración, que son los de reparación y descontaminación.

i. En efecto, el concepto de reparación, es definido en el art. 2 letra s) de la Ley N° 19.300, circunscribiéndolo a la reposición del medio ambiente o uno o más de sus componentes a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas.

Los verbos rectores de la definición legal otorgada para el concepto de reparación, descansan sobre la base de la existencia de un daño ambiental previamente ocurrido y probado. La única excepción a lo anterior, lo constituiría la causal de ingreso al SEIA establecida en el art. 3 letra o.11 del D.S N° 40/2012, ya que se diferencia claramente entre la reparación y recuperación de un área con contaminantes igual a superior a 10.000 m² y los planes de reparación a que se refiere el art. 23 de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (y cuyo supuesto es la ocurrencia de un daño ambiental).

Si bien, como ya hemos visto, una interpretación amplia permitiría equiparar a nivel nacional los conceptos de ecosistema degradado y medio ambiente dañado, creemos recomendable incluir el primero expresa y claramente en el marco regulatorio actual, pues con ello, se ganará no solo en precisión y claridad, sino que también en flexibilidad y alcance, ya que en la configuración actual, pareciera quedar atada una posible restauración ecológica de un determinado ecosistema, como el fluvial, a la concurrencia de una serie de requisitos necesarios para aplicar un daño ambiental (como son, el existir un hecho dañoso preciso, un sujeto responsable en particular, y un titular legítimo para interponer la respectiva acción), limitándose de esa manera, tremendamente su ámbito de acción³², o bien, para constituir una causal de ingreso al SEIA (cuya base pareciera referirse únicamente a parámetros fisicoquímicos, al solo hablar de contaminantes).

Adicionalmente, desde el punto de vista de la restauración aquí expuesta, no procede confundirla con la denominada reparación por compensación, pues prácticamente nunca será imposible mejorar un determinado ecosistema degradado. Por ende, el descarte de objetivos de restauración dependerá de la finalidad previamente fijada. Del mismo modo, no constituye una

³¹ BERMÚDEZ 2014, 80.

³² Un ejemplo de lo anterior lo anterior sería que, el alcance de la restauración defendida aquí, podría considerar perfectamente la contaminación histórica, tal y como se define en FEMENÍAS 2017, 90.

limitación externa a la restauración la motivación económica, sino que más bien interna, pues el costo de reparación deberá ser ponderado desde un comienzo para fijar los objetivos de restauración.

ii. El término descontaminación, por otro lado, no se define, pues surge exclusivamente a propósito de la superación de normas de calidad que se hayan fijado, y de la necesidad de implementar un plan de descontaminación, el cual tiene por finalidad, justamente, recuperar los niveles señalados en las normas primarias o secundarias de calidad ambiental en una zona saturada. Adicionalmente, ellos se refieren solo a parámetros fisicoquímicos, por lo que no pueden configurarse como instrumentos restauradores globales.

Conforme lo expuesto, creemos claro que el actual marco jurídico no contiene una regulación íntegra, específica, independiente, y suficiente de la restauración ecológica de los ecosistemas fluviales y acuáticos continentales. Si bien existe una regulación más o menos ad-hoc aplicable a la restauración ecológica forestal³³, hemos visto la complejidad y particularidad que tiene la restauración de ríos y cuencas, por lo que no pueden confundirse ni asimilarse.

c) Para ejemplificar lo anterior, nos referiremos a dos instrumentos que, si bien no están configurados actualmente con objetivos directos, precisos y claros de restauración, si pueden entenderse como mecanismos de protección de ecosistemas fluviales y, por ende, servir al menos pasivamente a objetivos generales de restauración. Dichos instrumentos son los caudales ecológicos y las normas de calidad de aguas. Realizaremos, además, un breve comentario al Proyecto de Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas³⁴.

i. Caudal Ecológico

Tal y como ha señalado Francisco Riestra, Chile no ha sido capaz de revertir el deterioro o degradación de sus ecosistemas acuáticos de sus principales cuencas³⁵.

Una de las herramientas que se cuenta para ello, son los Caudales Ecológicos, instrumentos de protección de ríos, evitando que se sequen, disminuyan sus caudales mínimos o degrade su estado ecológico.

Sin embargo, a la fecha en Chile, dicho instrumento solo cubre algunos ámbitos de aplicación: 1) en la constitución de nuevos derechos de aprove-

³³ Con base en la Ley N° 20.283 y sus diversos reglamentos, entre ellos, el Decreto N° 82/2011 del Ministerio de Agricultura.

³⁴ Cabe mencionar, que no nos adentraremos en el ámbito e implicancias de la geomorfología fluvial (o georestauración), ya que, por su complejidad e importancia, se escapa del humilde objetivo del presente artículo. Solo quisiéramos adelantar que, pareciera no ser en lo absoluto suficiente, la actual regulación de, por ejemplo, la extracción de áridos, intervención de cauces o embalses y tranques.

³⁵ RIESTRA 2018, 114.

chamamiento de aguas y traslado de los mismos³⁶; 2) en procesos de evaluación ambiental que lo requieran; y 3) a propósito de planes de manejo del art. 42 de la Ley N° 19.300.

Como primer elemento a considerar para un adecuado entendimiento de los alcances que puede tener este instrumento, se encuentra el hecho de que el término “caudal mínimo” ha sido siendo paulatinamente reemplazado por caudal ecológico o natural, lo que implica un nuevo Paradigma denominado “del Régimen de Caudal Natural”, cobrando mayor importancia conceptos como la teoría del río continuo comentado anteriormente³⁷.

Este nuevo paradigma, que busca replicar de mejor manera la variabilidad natural de un río, coincide en alta medida con la definición de caudal ambiental, utilizada en la “Guía Metodológica para Determinar el Caudal Ambiental para Centrales Hidroeléctricas en el SEIA” del Servicio de Evaluación Ambiental (2016, 15) que expresamente diferencia el concepto de caudal ambiental del de caudal ecológico mínimo utilizado en el Código de Aguas, y del mismo modo, hace suya la definición que de caudal ambiental otorgada por la Declaración de Brisbane.

Ahora bien, independientemente de la denominación que se le entregue, lo relevante es flexibilizar al máximo posible los instrumentos que regulen los caudales ambientales o ecológicos, considerando, por ejemplo, no solo la variabilidad intra-anual sino que también inter-anual, cuyo horizonte temporal podrá determinarse caso a caso.

De otro lado, tal y como indica la Declaración Brisbane de 2007, los caudales ecológicos se debiesen establecer no solo para el otorgamiento de derechos o licencias de aguas, o procesos de evaluación de impacto ambiental, sino que también en evaluaciones ambientales estratégicas, desarrollo y certificación de infraestructuras e industrias, estrategias u ordenación de uso del suelo, uso del agua, y producción de energía. A ello se suma, la necesidad de propender a una mayor uniformidad³⁸ en el tratamiento que se realice de este tipo de instrumento en el ordenamiento jurídico considerado globalmente.

Ahora bien, los caudales ecológicos desde una perspectiva ecológica restauradora³⁹ implican una visión global del ecosistema fluvial considerando

³⁶ Sobre esto último, cabe precisar que, en nuestra opinión, si bien el traslado no constituye un nuevo derecho, y por ende, no cabe dentro del art. 129 bis 1 del Código de Aguas, la solicitud de traslado se configura como una modificación del título habilitante o concesión, ya que la posición georreferenciada del derecho de aprovechamiento, para el traslado y caudal ecológico mínimo, es un elemento de la esencia del mismo. Lo anterior, se vincula estrechamente con el concepto y requisito de disponibilidad de aguas exigido en el inciso segundo del art. 163 del Código de Aguas. Dicha postura puede entenderse ratificada por nuestra Excm. Corte Suprema, en fallos como los dictados en causa ROL: 9654/2009, sentencia de fecha 24 de mayo de 2012, o en causa ROL: 21.325/2014, sentencia de fecha 31 de marzo de 2015.

³⁷ ARTHINGTON 2012, 65 y 175.

³⁸ BOETTIGER 2013, 10.

³⁹ ARTHINGTON 2012, 176.

la jerarquía de los procesos existentes a nivel de cuencas, debiendo entonces considerarse elementos como la fragmentación de ríos y regulación de caudales por represas, para lo que el principal objetivo es el de reducir el rango o alcance de presiones antrópicas, de modo de que los hábitats fluviales y riberanos, normalmente interconectados por caudales, puedan continuar soportando tramas o redes tróficas diversas y productivas, mientras otras medidas se hacen cargo de la contaminación (calidad), y sobreexplotación de recursos⁴⁰.

En tal sentido, los caudales ecológicos imponen en ciertas ocasiones, la remoción completa de represas o embalses. Por ende, tanto el desmantelamiento de embalses existentes como la construcción de los mismos, debiese ser cuidadosamente analizada y decidida, considerando principios y técnicas de restauración de ríos. Luego así, por ejemplo, cuando la remoción de represas se torna inviable o muy difícil, la re-operación y manejo adaptativo de las mismas puede constituir una buena opción. Un ejemplo de esto último fue el caso del río Brisbane, en Australia, y a nivel nacional, el Plan Hidroeléctrico de San Pedro del año 2007⁴¹.

Una base para el mejor desarrollo de las alternativas antes mencionadas, es la confección y mejora de verdaderos planes de manejo de ríos, prácticamente inexistentes a la fecha, con base en la mantención de caudales establecido en el art. 42 letra a) de la Ley N° 19.300.

Sin embargo, a lo anteriormente indicado se agrega que, las condiciones extremas de algunas sequías que se están viviendo a nivel internacional y nacional, así como los efectos actuales y futuros del cambio climático, han hecho prácticamente imposible la aplicación de caudales ecológicos que realmente protejan los diversos cuerpos de agua, en especial, de los ríos. Es más, ya se ha comenzado a hablar de “sequía ecológica”, como un nuevo estado o nivel dentro de los tipos tradicionales de sequía hasta la fecha reconocidos (ej.: hidrológica o agrícola)⁴².

Dado lo anterior, y la envergadura de los desafíos que se avecinan, los instrumentos de determinación de caudales ecológicos debiesen conectarse con otros mecanismos que permitan proteger y recuperar ríos en mal estado ecológico. Los trasvases no debiesen ser descartados. En efecto, iniciativas basadas en motivaciones eminentemente económicas como “Reguemos Chile” (o también denominada Carretera Hídrica), podría considerar objetivos de protección y restauración ambiental. Lo mismo ocurre con el fomento y desarrollo de Plantas Desalinizadoras (Ej.: Boletín N° 9863-33 de Proyecto de Ley que empodera al Estado en materia de desalinización, o una posible Política Nacional de Plantas Desalinizadoras), que podría ser utilizado para impulsar objetivos de restauración ambiental. También se podrían crear Derechos de

⁴⁰ ARTHINGTON 2012, 178-179.

⁴¹ RIESTRA 2018, 113.

⁴² CRAUSBAY 2017, 2544-2545.

Conservación de Caudales, ampliando el ámbito de aplicación del más o menos reciente Derecho Real de Conservación (Ley N° 20.930/2016). Incluso, se podría fomentar el desarrollo de medidas de eficiencia hídrica, como sería el cambio del sistema tarifario sanitario actual (volumétrico uniforme), a uno de bloques crecientes (o TBC), que refleje de mejor manera la situación de sequía o escasez hídrica⁴³. Del mismo modo, se podría seguir avanzando en el reúso de aguas residuales (no solo grises, cuya regulación quedó fijada en la Ley N° 21.075), mediante la implementación de tratamiento terciario o cuaternario, según se requiera.

En definitiva, la mantención y recuperación de caudales naturales en los ríos requiere no solo flexibilizar y conectar la regulación de los caudales ecológicos con la totalidad de la regulación existente, sino que requiere de un esfuerzo económico, técnico y regulatorio mayor y global, que permita un real manejo integrado y sustentable del recurso hídrico. Para ello, creemos que los planes de manejo de ríos se podrían erigir como buenos instrumentos para hacer frente a dichos objetivos y desafíos, cuestión ya adelantada, de algún modo, hace casi dos décadas⁴⁴.

ii. Normas de Calidad Ambiental

En el estudio confeccionado por Alejandra Vega y otros⁴⁵, se muestran muy claramente los desafíos del actual estado de calidad de aguas de nuestros ríos, entre los que se encuentran la alta salinidad y concentración de metales y metaloides en el Norte y Centro de Chile. Además, el estudio realizado por Científicos de la Basura, indica que nuestros ríos son verdaderos basureros encontrándose, por ejemplo, en el Río Loa un total de 60 unidades de basura por hora y 309 unidades de microplásticos por hora⁴⁶.

En cuanto a la regulación global de la calidad de aguas en nuestro país, se ha indicado a modo general, que la misma no cubre todos los tipos de contaminantes y solo se han fijado para ciertas actividades⁴⁷. A lo anterior, se suma (i) la necesidad de adoptar el “enfoque combinado” europeo, donde tanto las normas de emisión como las de calidad son directamente aplicables y exigibles⁴⁸; y (ii) la muy escasa producción regulatoria de la Administración Pública de normas de calidad ambiental en cuanto a cuerpos de agua se refiere, dentro de las cuales solo tres contienen objetivos de mejora de calidad de aguas, que son las de los ríos Biobío⁴⁹ y Maipo⁵⁰ (que destaca por la “no-

⁴³ DONOSO y MOLINOS-SANETA 2016, 179.

⁴⁴ DOUGNAC 2001, 390.

⁴⁵ VEGA 2018, 25-51.

⁴⁶ HONORATO-ZIMMER 2017, 17-18.

⁴⁷ MELO y PÉREZ 2018, 90.

⁴⁸ CEPAL-OCDE 2016, 117.

⁴⁹ Decreto N° 9 de 27 de noviembre de 2015, que establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Biobío.

⁵⁰ Decreto N° 53 de 4 de julio de 2014, que establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Río Maipo.

vedosa" introducción del concepto de servicios ecosistémicos), y la de los lagos Villarrica⁵¹ y Llanquihue⁵².

En cuanto a los Planes de Vigilancia Ambiental⁵³ que las Normas de Calidad necesariamente implican, su inexistencia no debiese impedir la implementación de acciones de monitoreo y vigilancia (siguiendo para ello un criterio similar al aplicado por Contraloría General de la República en Dictámenes N° 78.815/2010 y N° 41.275/2011), buscando con ello agilizar el aparato burocrático estatal, para la consecución de objetivos de prevención de impactos y sustentabilidad.

Por último, vale la pena comentar la "Guía para la Elaboración de Normas Secundarias de Calidad Ambientales en Aguas Continentales y Marinas" del Ministerio del Medio Ambiente (2017). Muy resumidamente, dicha guía nos parece un muy buen esfuerzo por mejorar la calidad regulatoria existente en cuanto a protección de ecosistemas acuáticos continentales. Sin embargo, desde la perspectiva restauradora, no contiene una metodología para determinar cuándo un cuerpo de agua se encuentra en buen o mal estado, ni cómo recuperarlo. Lo anterior es obvio, ya que dicha guía no pretende fijar bases para una restauración de aguas continentales o marinas, sino solo los pasos necesarios para determinar estándares de calidad fisicoquímicos. Sin embargo, la Guía de Programas de Vigilancia (CONAMA, 2010) incluía ya conceptos como bio-monitoreo.

Por otro lado, la misma Guía de Normas de Calidad, utiliza conceptos como área de vigilancia y área natural, pero lamentablemente no realiza un esfuerzo por fijar métodos para su determinación, más allá de las referencias espaciales, y no utiliza términos aceptados internacionalmente, como el de condiciones de referencia ya analizado.

Así las cosas, creemos que se necesita una aproximación más comprensiva e integradora. Dicha mirada la podría aportar la ciencia de la restauración ecológica de ecosistemas fluviales, incluyendo más contaminantes, más actividades, empujando hacia un mejor desarrollo regulatorio, integrando elementos biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos. A lo anterior, lo podemos denominar "perspectiva ecológica restauradora".

d) Proyecto de Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas

El proyecto en su versión original e inicial solo establece los denominados "Planes de Restauración de Ecosistemas Degradados".

⁵¹ Decreto N° 19 de 16 de octubre de 2013, establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Lago Villarrica.

⁵² Decreto N° 122 de 4 de junio de 2010, establece normas secundarias de calidad ambiental para la protección de las aguas continentales superficiales de la cuenca del Lago Llanquihue.

⁵³ Hoy los "Programas de Medición y Control de la Calidad Ambiental del Agua" según el art. 3 letra ñ) de la Ley N° 20.417. Ej.: Res. Ex. N° 271/2018 MMA/SMA.

Creemos necesario que el tratamiento de la restauración ecológica y, en particular, de la restauración de cuerpos de aguas, cuente con un tratamiento más particular y pormenorizado en la futura ley, pues si bien puede confeccionarse una Estrategia, nuestro marco jurídico actual contiene múltiples deficiencias, como las ya advertidas. Se debe contar con mayor claridad a nivel regulatorio, en cuanto a la institucionalidad, objetivos, criterios y estándares, procedimientos, financiamiento, monitoreo y seguimiento, técnicas e instrumentos de restauración y protección de cuerpos de agua y ecosistema acuáticos continentales, especialmente de ríos y ecosistemas fluviales. El proyecto de ley en cuestión, constituiría una buena oportunidad para ello.

2. Marco político vigente y en desarrollo

a) *Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030*

Establece como plan de acción N° 10 para el ámbito de actividades transversales, la de "restaurar ecosistemas degradados o amenazados como mecanismo de adaptación basada en servicios ecosistémicos, para atenuar los riesgos y amenazas por desastres naturales ocasionados por el cambio climático y recuperar infraestructura ecológica y sus servicios ecosistémicos". Para ello, fija 3 metas, siendo la segunda de ellas fijar, al 2020, un plan nacional de restauración de ecosistemas.

Lo anterior, viene a calzar bastante bien con los conceptos y diagnóstico introducidos en este artículo. Sin embargo, creemos imprescindible dos cosas: (i) Recalcar la muy modesta envergadura de las metas expuestas; (ii) La necesidad de una mayor diferenciación entre los tipos de ecosistemas a restaurar, debiéndose generar estrategias de restauración independientes y más específicas, ya que como hemos podido notar de los antecedentes expuestos hasta ahora, la restauración de ríos (y de cuerpos de agua en general) es por sí misma lo suficientemente compleja, como para requerir una política y regulación propia e independiente; y (iii) La necesidad de contar con acciones y metas específicas para ecosistemas acuáticos, cuestión que la ENB no contiene.

En definitiva, podemos concluir que de la ENB 2017-2030, existen antecedentes importantes como para darse cuenta de la relevancia y estado de los ecosistemas acuáticos continentales. Sin embargo, la ENB tiene importantes deficiencias cuanto a planes de acción y metas particulares de restauración de ecosistemas fluviales (y acuáticos continentales en general) se refiere.

b) *Plan de adaptación al cambio climático 2014*

Sienta las bases de lo que debería ser un futuro Plan de Adaptación al Cambio Climático de los Recursos Hídricos, inexistente hasta la fecha. Dentro de dichas bases, si bien no se utiliza expresa y claramente el concepto de restauración de ecosistemas acuáticos continentales, si se considera de modo incipiente, como línea de acción número uno, al buscar "la gestión sostenible de los recursos hídricos, que permita una adecuada protección de la cantidad y calidad de las aguas". Es dentro de dicha línea, que entendemos

que el Plan de Adaptación en cuestión, debiese considerar objetivos de restauración y protección de ríos (y cuerpos de agua en general), ya que como hemos visto, la restauración de ríos constituye un buen ejemplo y medida de adaptación al cambio climático. Sin perjuicio de lo anterior, el enfoque deberá cambiar, de considerar solo algunos elementos (cantidad y calidad), a los procesos ecosistémicos a nivel de cuenca.

IV. Breve referencia al derecho de los ríos desde la perspectiva restauradora

Frente a todo lo expuesto, podemos realizarnos algunas preguntas que permitan seguir desarrollando y reflexionando sobre esta área de las ciencias y derecho ambiental. ¿Será una mejor base para la protección y restauración de ecosistemas acuáticos continentales, en particular de los ríos, el reconocimiento de derechos propios y particulares a los mismos? ¿Podrían tener los ríos el derecho a ser restaurados? ¿Qué implicancias tendría tal reconocimiento en la práctica?

El otorgamiento de derechos a la naturaleza ha sido objeto de amplia discusión desde hace ya un buen tiempo, pero últimamente ha cobrado fuerza, por la decisión tomada en algunos países de reconocer y/u otorgar derechos a determinados ríos como, por ejemplo, en Colombia (ríos Atrato y Amazonas), Nueva Zelanda (río Whanganui), e India (río Ganges y Yamuuna).

Pareciera que aún es muy temprano como para evaluar las consecuencias prácticas de tales decisiones. La designación de guardianes de los ríos en cuestión ha sido solo el primer paso. Luego, deberá conectarse con los sistemas de manejo del río en particular, dentro del marco regulatorio de cada país, lo que ya ha planteado grandes desafíos⁵⁴.

Un puntapié inicial a nivel nacional, para comenzar la discusión al respecto, creemos que puede encontrarse en lo fallado por nuestra Excm. Corte Suprema, en Sentencia de fecha 27 de Agosto de 2018, dictada en causa Rol N° 118-2018, ya que en sus Considerandos Octavo, Noveno y Décimo, la Corte reconoce la importancia y valor ambiental del Humedal Artificial de Llantén, a pesar de no encontrarse reconocido como Humedal RAMSAR ni encontrarse en un área colocada bajo protección oficial, mediante la prohibición de drenar sus aguas al propietario del terreno en el que se encuentra emplazado, basándose para ello en la garantía del art. 19 N° 8 de la Constitución, y en el deber del Estado de proteger dichos ecosistemas.

En dicho fallo, si bien no se reconoce explícitamente derecho alguno de la naturaleza (en este caso, de los humedales), la solución acogida por la Corte se configura en la práctica, como una especie de reconocimiento implícito de derechos al Humedal Llantén, ya que termina por evitar su alteración,

⁵⁴ EVANS 2018.

a pesar de no contar con una protección jurídica formal mediante alguno de los instrumentos con que cuenta nuestro actual ordenamiento jurídico.

Conclusiones

A través del presente artículo, hemos intentado explicar algunos conceptos básicos de restauración de ríos y cuencas.

Las conclusiones son claras. Existen importantes desafíos para avanzar en la gestión integrada y sustentable de recursos hídricos, que efectivamente proteja y restaure ecosistemas fluviales y cuerpos de agua en general.

Para lograr lo anterior, hemos intentado diagnosticar el estado técnico, legal y político actual en cuanto a la restauración de ríos se refiere, planteando algunos conceptos básicos, marco de comparación, y posibles mejoras regulatorias. Esperamos en tal sentido, haber aportado con al menos un planteamiento inicial que permita enriquecer la discusión que en la actualidad existe en materia de aguas.

La degradación de nuestros cuerpos de agua y/o ecosistemas acuáticos continentales, especialmente fluviales, puede y deber ser abordada de manera específica e integral. La perspectiva ecológica aquí descrita, creemos que constituye un pilar esencial para ello. Implica fijarse como sociedad, las metas más altas de compromiso con los principios ambientales más básicos (como son los principios de prevención y contaminador-pagador) y, a partir de ahí, diseñar un marco normativo adecuado.

Lo que importa, en cualquier caso, será el resultado final. Si se siguen secando ríos o lagos, y degradando ecosistemas acuáticos continentales e insulares, de algún u otro modo, la decisión que como sociedad habremos tomado, será justamente esa. Vale entonces la pena preguntarnos, real y sinceramente, si ese es el camino que deseamos seguir y, con base en dicha respuesta, comenzar a trabajar rápidamente en soluciones concretas basadas en evidencias científicas y obtenidas de manera participativa. Un instrumento que podría servir para ello, creemos que podría encontrarse en los actuales planes de manejo de ríos. Sin embargo, entendemos indispensable una regulación específica y robusta, que al menos sienta un marco jurídico especial con objetivos, instrumentos, técnicas, y criterios mínimos y claros al respecto.

Bibliografía citada

- ARTHINGTON, A. (2012). *Environmental Flows, Saving Rivers in the Third Millennium*. Londres: University of California Press Ltd., 417.
- BERMÚDEZ SOTO, J. (2015). *Fundamentos de Derecho Ambiental*, 2ª Edición. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso PUCV, 549.
- BBOETTIGER, C. (2013). Caudal ecológico o mínimo: Regulación, crítica, y desafíos. *Actas de Derecho de Aguas* N° 3 UC, 297.
- CEPAL-OCDE (2016). *Evaluaciones de desempeño ambiental: Chile*. Santiago: Naciones Unidas, 274.

- S.D. CRAUSBAY, A.R. RAMIREZ, S.L. CARTER, M.S. CROSS, K.R. HALL, D.J. BATHKE, J.L. BETANCOURT, S. COLT, A.E. CRAVENS, M.S. DALTON, J.B. DUNHAM, L.E. HAY, M.J. HAYES, J. MCEVOY, C.A. MCNUTT, M.A. MORITZ, K.H. NISLOW, N. RAHEEM, y T. SANFORD, (2017). *Defining Ecological Drought for the Twenty First Century*. Bull. Amer. Meteor. Soc., 98, 25432550, <https://doi.org/10.1175/BAMS-D-16-0292.1>.
- DONOSO, G. y MOLINOS-SENANTE, M. (2017). *Sistema tarifario de agua potable en Chile: una propuesta para mejorar su sostenibilidad en Propuestas para Chile Concurso Políticas Públicas 2016*. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, 157-182.
- DOUGNAC, F. (2001). El aprovechamiento ambiental del recurso agua en relación con los planes de manejo que establece el artículo 42 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. *Revista de Derecho Administrativo Económico*, Vol. III, N° 2, 389-394.
- EVANS, M. (2018). *What does it mean to grant a natural feature the rights of legal personhood?* *Landscape news*. Disponible en: <https://news.globallandscapesforum.org/30175/what-does-it-mean-to-grant-a-natural-feature-the-rights-of-legal-personhood/> [fecha de consulta: 7 octubre 2018].
- FEMENÍAS, J. (2017). *La responsabilidad por daño ambiental*. Santiago: Ediciones UC, 472.
- FERNÁNDEZ BITTERLICH, P. (2013). *Manual de Derecho Ambiental Chileno*. 3ª Edición. Santiago: Legal Publishing-Thomson, 551.
- FORBES H., BALL K. y MCLAY F. (2016). *Natural Flood Management Handbook*. Stirling: Scottish Environment Protection Agency, 137.
- FREMIER, A. (2004). *Stream ecology: concepts and case study of macroinvertebrates in the Skeena River Watershed, British Columbia*. Disponible en: <https://watershed.ucdavis.edu/education/classes/skeena-river/flogs/stream-ecology-concepts-and-case-study-macroinvertebrates-skeena-river-watershed> [fecha de consulta: 2 septiembre 2018].
- GARCÍA, J.H. (2015). *Reflexiones y enfoques en la conservación y restauración de ríos: geo-restauración y pensamiento fluvial*, Biblio3W, N° XX, 1-22.
- HONORATO-ZIMMER, D. y THIEL, M. (2017). *Informe Segundo Muestreo Nacional de la Basura en los Ríos Red Nacional de Investigación Escolar Científicos de la Basura*. Coquimbo: Universidad Católica del Norte, 29.
- MELO, O. y PÉREZ, J. (2018). *Water Quality Policy*. DONOSO, G. [ed.], *Water Policy in Chile, Global Issues in Water Policy*. Cham, Springer International Publishing AG, 87-102.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (2017). *Guía/Informe para la Elaboración de Normas Secundarias de Calidad Ambientales en Aguas Continentales y Marinas*.
- REFCOND EU (2003). *Guidance Document N° 10: River and lakes - Typology, reference conditions, and classification systems*. Disponible en: http://ec.europa.eu/environment/water/waterframework/facts_figures/guidance_docs_en.html [fecha de consulta: 2 septiembre 2018].
- RIESTRA, F. (2018). *Environmental Flow Policy*. DONOSO, G. [ed.], *Water Policy in Chile, Global Issues in Water Policy*. Cham, Springer International Publishing AG, 103-115.
- RONI, P. y BECCHIE, T. (2013). *Stream and Watershed Restoration: A Guide to Restoring Riverine Processes and Habitats*. Chichester: Editorial John Wiley & Sons Ltd, 300.
- PLESNIK, J., HOSEK, M. y CONDE, S. (2011). *A concept of a degraded ecosystem in theory and practice - a review. ETC/BD report to the EEA*. Disponible en: https://bd.eionet.europa.eu/Reports/ETC/BD/TechnicalWorkingpapers/PDF/Concept_degraded_ecosystem_in_theory_and_practice.pdf [fecha de consulta: 2 septiembre 2018].
- VEGA, A., LIZAMA, K. y PASTÉN P. (2018). *Water Quality: Trends and Challenges*. DONOSO, G. [ed.], *Water Policy in Chile, Global Issues in Water Policy*. Cham, Springer International Publishing AG, 25-51.
- VOULVOULIS, N., ARPON, K. y GIAKOURIS, T. (2017). *EU Water Framework Directive: From great expectations to problems with implementation*. Disponible en: <https://www.science-direct.com/science/article/pii/S004896971632157X?via%3Dihub> [fecha de consulta: 2 septiembre 2018].
- WILLIAMS, M. (2001). *The history of deforestation*. Disponible en: <https://www.historytoday.com/michael-williams/history-deforestation> [fecha de consulta: 2 septiembre 2018].

Normativa citada

Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. Diario Oficial, 22 diciembre 2000.

Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Diario Oficial, 9 marzo 1994.

Decreto N° 40 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Diario Oficial, 12 agosto 2013.

Ley N° 20.417, que fija la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente. Diario Oficial, 26 enero 2010.

Estrategia Nacional de Biodiversidad 2017-2030.

Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Aprobado por el Consejo de Ministros para la Sustentabilidad y el Cambio Climático el 1 de diciembre de 2014.

Proyecto Ley que crea el Servicio de Biodiversidad y Áreas Protegidas. Boletín N° 9404-12.

Proyecto de Ley que otorga al Estado facultades para fomentar y desarrollar Plantas de Desalinización. Boletín N° 9863-33.

Jurisprudencia citada

Dictamen N° 78.815 (2010): Contraloría General de la República, fecha 28 de diciembre de 2010.

Dictamen N° 41.275 (2011): Contraloría General de la República, fecha 1 de julio de 2011.

Sociedad Educacional Winkler Contreras Ltda./Servicio de Vivienda y Urbanización Región de los Lagos (2018): Corte Suprema, Sentencia de fecha 27 de agosto de 2018.

Sergio Menichetti Cuevas contra Dirección General de Aguas (2009): Corte Suprema, Sentencia de fecha 24 de mayo de 2012.

Agrícola Ganadera y Forestal Las Cruces S.A. contra Dirección General de Aguas (2014): Corte Suprema, Sentencia de fecha 31 de marzo de 2015.