

# IMPACTO HIDROLÓGICO DE LAS PLANTACIONES DE PINOS EN LAS NACIENTES DEL RÍO CHUBUT Y SUS POSIBLES CONSECUENCIAS EN EL VALLE INFERIOR

## AUTORES

Pizzolon, Lino; Hermosilla Rivera, Cristian; Richeri, Marina. Observatorio del Agua – SCyT – UNPSJB, Esquel linopizzolon@gmail.com; cátedra de Estudios Urbanos y Territoriales, UNPSJB, Trelew cristianhermosillarivera@gmail.com; cátedra de Agricultura, Salud y Alimentación (CaLiASA), UNPSJB Puerto Madryn marinaricheri@hotmail.com

*palabras clave: pino ponderosa; rendimiento hídrico; cuenca hidrosocial; extranjerización de la tierra.*

## RESUMEN

Las primeras plantaciones de exóticas de rápido crecimiento en los 70-80 iniciaron un proceso de invasión del bosque andino-patagónico prácticamente indetenible y exacerbado por los incendios forestales que lo retroalimentan. La política forestal promueve ahora las forestaciones en el ecotono entre el bosque y la estepa, franja N-S donde tiene sus nacientes el río Chubut. Numerosos trabajos en la Patagonia argentina y chilena, así como en otras partes del mundo, evidencian que disminuye el caudal de los ríos entre el 30 y 60 % o más en cuencas pinificadas, en relación con cuencas con bosques o pastizales nativos, independientemente de las mermas en las precipitaciones. La forestación a escala industrial en las nacientes del río, además de los problemas sociales locales, no hará sino profundizar la crisis hídrica que afecta los territorios hidrosociales del tramo inferior del río Chubut (VIRCh), del cual depende la mitad de la población de la provincia de Chubut. Publicaciones relevantes que revisamos aquí han advertido sobre los impactos ambientales de las plantaciones, pero siguen siendo poco atendidas por una gestión fragmentaria del territorio y por políticas territoriales sujetas a intereses que impulsan a despoblar el interior, extranjerizar la tierra y privatizar el agua.

## INTRODUCCIÓN

Las plantaciones a escala industrial de exóticas de rápido crecimiento tienen múltiples impactos ambientales, desde la invasión biológica al consumo de agua y desde la propagación de los incendios forestales al deterioro de los suelos. En este trabajo nos focalizamos sobre las consecuencias hidrológicas de las forestaciones extensivas en el ecotono entre el bosque andino-patagónico y la estepa en el noroeste de la Patagonia argentina, en la región de las nacientes del río Chubut (en Río Negro y Chubut).

Numerosos estudios en la Patagonia chilena (3.000.000 de ha forestadas) y argentina (100.000 hectáreas) y en otras latitudes evidenciaron la desaparición de manantiales, el desecamiento de mallines (término mapuche que identifica humedales, de máxima importancia forrajera) y aguadas y la reducción del caudal de los ríos de cuencas pinificadas, independientemente de las mermas en las precipitaciones. Los impactos de las plantaciones sobre la biodiversidad y sobre la propagación de los incendios forestales no son menos importantes ni son independientes de los primeros. Las primeras plantaciones masivas realizadas en los 70-80 en la región de los bosques andino-patagónicos, con tala rasa y hasta quema del bosque nativo, dieron lugar a una invasión biológica prácticamente indetenible en muchos sectores (Sarasola *et al.*, 2006; Franzese & Raffaele, 2017). Al mismo tiempo se promueven nuevas plantaciones, especialmente en la región intermedia entre el bosque y la estepa, donde tiene sus nacientes el río Chubut.

El río Chubut bebe sus aguas en los contrafuertes orientales de la cordillera, a lo largo de un frente de 300 kilómetros; recorre luego 700 km en la estepa hasta el valle inferior (VIRCh) (figura 1), donde sostiene la vida de 250.000 habitantes, la mitad de la población de la provincia según HCA (2013), y la producción agrícola-ganadera mediante un sistema de canales laterales. Mediante un acueducto este sistema hídrico abastece a la ciudad de Puerto Madryn, con una población de 100.000 personas, que conviven con industrias pesqueras, turísticas y con una de las mayores plantas productoras de aluminio primario del mundo, y que, en total, demandan el 70 % de agua que utiliza la vecina Trelew. El concepto de cuenca o territorio hidrosocial es imprescindible para comprender los verdaderos patrones de uso del agua en la cuenca del río Chubut.

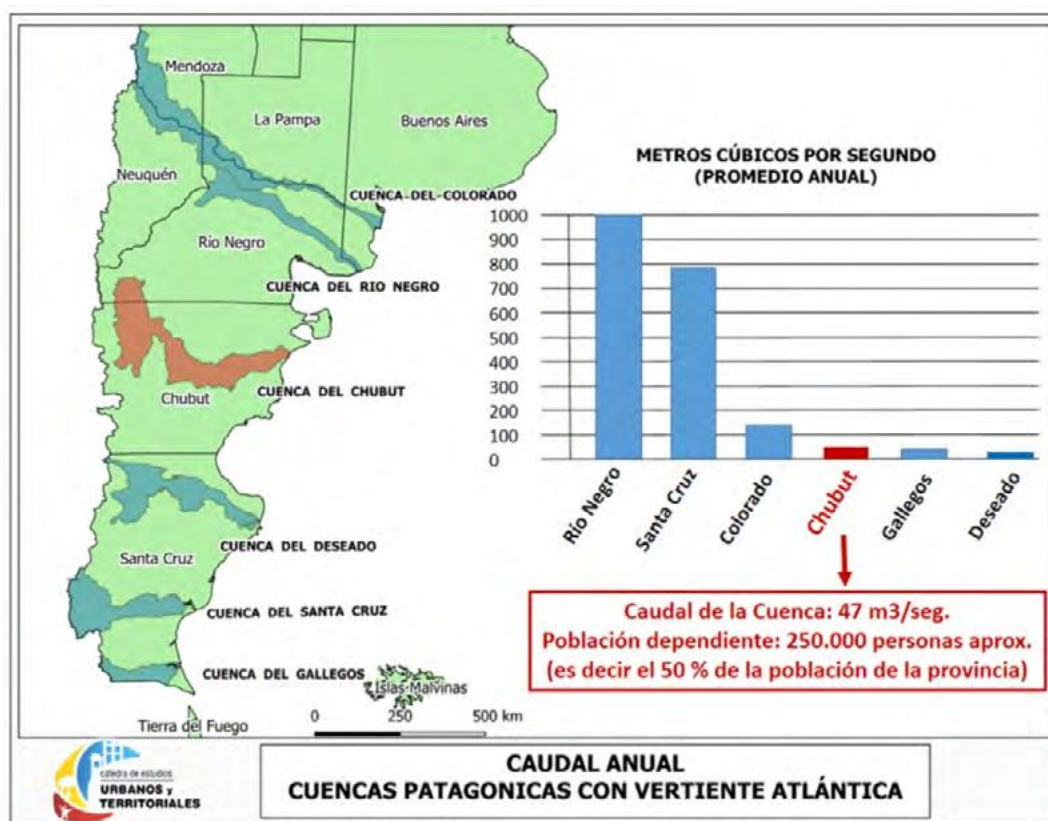


Figura 1. Gradiente de precipitaciones en la cuenca hidrográfica del río Chubut  
Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de IDERA.

El río Chubut requiere una visión integral, desde las cabece-  
ras hasta su desembocadura en el océano Atlántico. Una gestión  
fragmentaria, la invisibilización de las extracciones de caudal en  
su curso, de las plantaciones a escala industrial en las nacientes  
—y su inevitable destino a una próxima industria pastera— agra-  
varán aún más la actual escasez y calidad del agua, con afectación  
de la salud de las comunidades y ecosistemas integrantes tanto del  
VIRCh como de toda la cuenca hidrosocial del río Chubut.

### EFFECTOS DE LAS PLANTACIONES SOBRE EL AGUA

Se revisan a continuación algunos trabajos sobre el impacto  
hídrico de las plantaciones en comparación con la flora nativa  
(tabla 1). Un análisis sistémico de lo que ocurre en el centro sur  
de Chile, con una superficie plantada 3000 veces superior a la  
del sur de Argentina, permite visualizar anticipadamente lo que  
puede ocurrir de este lado de la cordillera.

**Tabla 1. Trabajos relevantes sobre la economía hídrica en plantaciones de pinos**  
**Plantaciones en Chile**

---

Solo de 2004 a 2016 Chile pasó de 250.000 a 3.000.000 de hectáreas forestadas, con enormes impactos a nivel territorial, social y paisajístico (Grupo Resumen, 2014; Segura, 2016; Frene Conget, 2013).

**Little *et al.*** (2009) compararon el balance hídrico desde 1975 a 2000 en cuencas con PE y BN de más 10.000 ha. La escorrentía en los meses de verano disminuyó en forma proporcional a la superficie de BN reemplazada con plantaciones.

**Alvarez-Carretón *et al.*** (2019) estimaron durante quince años el caudal de veinticinco cuencas de más de 200.000 ha con diferente proporción de BN, arbustos y pastizales, reemplazados por PE. Con el 90% del BN reemplazado por PE, el caudal disminuyó el 40%, y más aún en sitios más secos. En pequeñas cuencas el efecto fue mayor, muy especialmente durante el período seco. Concluyeron que el caudal anual es altamente sensible a la proporción BN: PE.

**Curtis *et al.*** (2019) afirman que los monocultivos de pinos y eucaliptus contribuyeron más que el cambio climático a la merma de caudales en Chile.

**Farley *et al.*** (2005) compararon el rendimiento hídrico en 500 cuencas de todo el mundo forestadas con especies de rápido crecimiento, en relación con cuencas con vegetación nativa. La escorrentía anual se redujo en promedio en un 44% ( $\pm 3\%$ ) cuando forestaron en pastizales y un 31% ( $\pm 2\%$ ) cuando forestaron en matorrales. En el caso de cuencas con eucaliptus, el rendimiento hídrico disminuyó el 75%, en promedio.

**Jobaggy E. *et al.*** (2013) midieron el rendimiento hídrico en las sierras de Córdoba, donde hay más de 35.000 ha de pino ellioti. El rendimiento hídrico en pequeñas cuencas con pinos disminuyó el 48% con respecto al de las cuencas con pastizal natural.

## Plantaciones en el ecotono bosque-estepa

**Gyenge *et al.*** (2003) estimaron la ET en árboles individuales (1999-2000 y 2000-2001) en dos cuadros de 40 x 40 m con 350 y 500 pinos/ha, a 900 msnm y con 579 mm de precipitaciones en otoño-invierno y 105 mm primavera-verano, en la zona de estepa de la provincia de Neuquén; sitios en los que previamente hubo cipreses, que fueron cortados para pastizal. Encontraron que los pinos estaban usando el agua del perfil profundo del suelo, que es donde se almacena en la estepa; y que ello disminuye el flujo de agua que se infiltra y deprime el nivel freático. Las plantaciones de ponderosa crecen más rápido en Patagonia que en EE. UU., pero usan más agua que allí, de donde son originarias. Incluso cuando se seca el primer metro y medio de suelo, los pinos pueden seguir creciendo porque extraen agua de las reservas profundas del suelo. El uso del agua profunda puede reducir el flujo de agua a otros ecosistemas (mallines, aguadas, manantiales) y ríos y alterar la hidrología a gran escala.

**Weigandt y col.** (2014) investigaron la economía del agua en mallines al pie de laderas con plantaciones de pino/vegetación herbácea, y en suelos húmedos/secos de Melinquina, provincia de Neuquén (800 mm ppa). Con lluvias de menos de 30 mm, el agua queda atrapada en las acículas desde donde se evapora. Solo con lluvias de más de 30 mm —que normalmente se dan en dos días consecutivos—, comienza a gotear el agua al suelo. Con menos de 30 mm, como sucede en verano-otoño, el agua interceptada se evapora sin llegar al suelo. La interceptación de las gotas de agua por la copa de los pinos representó una fracción importante de las precipitaciones, por lo cual se evapora directamente sin alcanzar el suelo, lo que implica un menor ingreso de agua al suelo.

**Licata *et al.*** (2008) plantearon que las PE de pino ponderosa (1) tienen una mayor transpiración anual total por hectárea que las de ciprés nativo; (2) tienen tasas de ET más altas, (3) utilizan agua durante una temporada más larga, (4) agotan el agua del suelo y lo dejan con menor humedad y (5) extraen agua de niveles más profundas del suelo que los cipreses nativos. Durante dos años con diferente precipitación de verano, midieron en forma continua el flujo de savia y la humedad del suelo de 0 hasta 1,8 m y

la cantidad total de agua utilizada en cuatro parcelas forestales: dos con pinos de alta y baja densidad y dos con cipreses también en alta y baja densidad. Resultados: la parcela con pinos en alta densidad tuvo el mayor consumo de agua, 64 % y 33 % mayor que su equivalente con cipreses en los años secos y húmedos, respectivamente. El agotamiento del agua ocurrió simultáneamente en todas las profundidades del suelo para todas las parcelas, incluso en el año húmedo. Sin embargo, la parcela con alta densidad de pinos usó una mayor cantidad de agua de las capas más profundas del suelo en comparación con todas las demás parcelas. Concluyen que los proyectos de forestación a gran escala pueden tener un gran impacto en los recursos hídricos.

**Gyenge y Fernández (2018)** —publicación de difusión para productores— indican que con ppa menores a 1200 1000 mm el consumo de agua de los pinares es mayor que el bosque de ciprés y sugieren medidas de manejo, tal como no reforestar en la cercanía de los ríos, plantaciones de baja densidad o raleo, o forestar con especies de hojas caducas. Un solo pino de 30 cm de diámetro llega a consumir 120 litros de agua por día.

**Milkovic *et al.* (2019)** midieron pp, ET, evaporación del suelo, drenaje profundo durante veintiún años (1984-2004) en plantaciones de pino ponderosa en las cercanías del río Chubut y en parcelas con arbustos de la estepa, en El Maitén, con 380 mm/ppa. La ET de las plantaciones fue un 73% mayor (277 mm/año) que la ET de la estepa, con lo cual generaron un fuerte déficit hídrico (-500 mm/a) y cero recarga de los acuíferos durante todo el año. Por el contrario, en la parcela de la estepa hubo recarga desde abril hasta septiembre. El drenaje profundo es esencial para la existencia de mallines. Advierten sobre las consecuencias hidrológicas de esta transformación paisajística a gran escala, sobre el agua subterránea y sobre el río.

---

Abreviaturas usadas en el texto

**BN:** bosque nativo; **PE:** plantación de exóticas; **ppa:** precipitación anual; **ET:** evapotranspiración; **Q:** caudal o escorrentía; Rendimiento hídrico= ppa/Q

Estos trabajos demuestran que las plantaciones agotan el agua del perfil profundo del suelo y disminuyen hasta el 50 % y más el caudal de los ríos aguas abajo y que este efecto es más acentuado en los períodos más secos y en los sitios con menor precipitación, como ocurre en el ecotono bosque-estepa. La disminución del caudal es proporcional al porcentaje de bosque nativo reemplazado por pinares. Los monocultivos de pinos y eucaliptus han contribuido más que el cambio climático a la disminución de caudales en Chile. Por otra parte, existe evidencia, por lo menos en dos casos, de reactivación de manantiales, aguadas y aljibes, luego de cortados los pinos en comunidades que recuperaron territorios (Aluminé y Piraí). La recuperación hídrica también se ha observado luego de incendios de pinares.

### LAS NACIENTES DEL CHUBUT

La cordillera de los Andes en Patagonia produce un efecto de sombra pluvial por el cual las precipitaciones pasan de 2000 y más a 200 mm/año en menos cien kilómetros de oeste a este (figura 1). Este abrupto gradiente determina a su vez las biozonas del bosque andino y de la estepa, y la franja de transición intermedia o ecotono. Todas las nacientes del Chubut se encuentran en la zona del ecotono bosque-estepa (figura 2), en un rango de precipitaciones de 400 a 800 mm anuales. Esto determina que en esta región, la CTS-Benetton, principal forestador, ha plantado más de 10.000 ha de pino ponderosa (figuras 3 y 4), y no ha dejado de hacerlo incluso durante la pandemia. Con más de 600.000 ha en la región, distribuidas en diferentes estancias (figura 2), es el mayor terrateniente del país, un enclave extraterritorial en los valles más fértiles de Patagonia. Además del consumo de agua de las plantaciones, la CTS extrae del río 4,5 millones de metros cúbicos de agua por año en los meses más críticos, con autorización del IPA y más sin autorización (Lara, 2020).

Las plantaciones de mayor extensión se encuentran en una planicie de escasa pendiente (1,2 %) al oeste del río Chubut, entre El Maitén y Leleque (figura 3). La longitud de ese tramo siguiendo los meandros del curso duplica la longitud en línea recta (35 km), lo cual multiplica el área de contacto y los intercambios entre el ecosistema terrestre y el acuático. Considerando el consumo de agua de las plantaciones y el marcado déficit hídrico anual, en especial el trabajo de Milkovich *et al.* (2019), cabe inferir

que, en ese tramo, no solo cesan los aportes de agua subterránea al río, sino que, por el contrario, a medida que crezcan los pinares, el flujo puede revertirse, especialmente durante el estiaje; este tramo puede funcionar, así como un sumidero de agua del río. El flujo reverso en los acuíferos por excesivo bombeo del agua subterránea ha sido documentado en la zona costera de Buenos Aires (Rodríguez Capítulo, 2015 y otros). A modo de hipótesis y advertencia planteamos que el mismo fenómeno ocurrirá por agotamiento del agua profunda en las plantaciones.

Hacia el oeste de la cuenca del Chubut en este sector (figura 3), se encuentra la cuenca del Puelo, de vertiente al Pacífico, hacia donde también se extienden como un continuo nuevos cuadros de pino ponderosa de la CTS.



Figura 2. Cuenca alta del río Chubut y principales afluentes. Nótese la superficie de ejidos municipales de El Maitén y Epuyén ocupados por la CTS (Cía. Tierras del Sud) Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de IDERA





*Figura 3. Cuarteles forestales del grupo Benetton-CTS expandiéndose hacia el oeste del río Chubut a ambos lados de la RN 40, cruce a El Maitén. Fuente: imagen satelital tomada de Google Earth Pro, 15-7-2022*



*Figura 4. Nuevos cuarteles forestales de la CTS en la cuenca del río Chubut; al fondo Sierra de El Maitén. Fuente: imagen propia 14-2-2021*

### EL VALLE INFERIOR, MADRYN Y PENÍNSULA VALDÉS (VIRCH-VALDÉS), TERRITORIOS HIDROSOCIALES DEL RÍO CHUBUT

El VIRCh comprende el tramo ubicado aguas abajo del dique Florentino Ameghino hasta su desembocadura en el Atlántico.

El VIRCh-Valdés se encuentra conformado por siete municipios: Rawson, Trelew, Gaiman, Dolavon, 28 de Julio, Puerto Madryn y Pirámides, estas últimas dos se emplazan fuera de la cuenca hidrológica, pero dependen de ella (figura 5). Gaiman, Dolavon y 28 de Julio están más estrechamente vinculados con la producción agropecuaria, en tanto que Rawson presenta características mayormente administrativas y Trelew se constituye en el centro comercial del valle con un perfil industrial y de servicio, pero también vinculado con la producción agropecuaria (PROSAP, 2012). En estas ciudades se concentra el 40,5% del total de la población urbana de la provincia con 233.943 habitantes y una superficie aproximada de 34.466 km<sup>2</sup>, lo que significa una densidad demográfica de 5,8 hab. por km<sup>2</sup> (INDEC, 2010).

Un acueducto de 68 kilómetros corre desde Boca Toma (Trelew) hasta Puerto Madryn, de donde se transporta en camiones cisterna hasta Puerto Pirámides (figura 5). La conexión entre el VIRCh y Puerto Madryn generó un polo industrial estratégico para la concreción de las políticas extractivas provinciales y nacionales (agua potable + industrias + puerto).

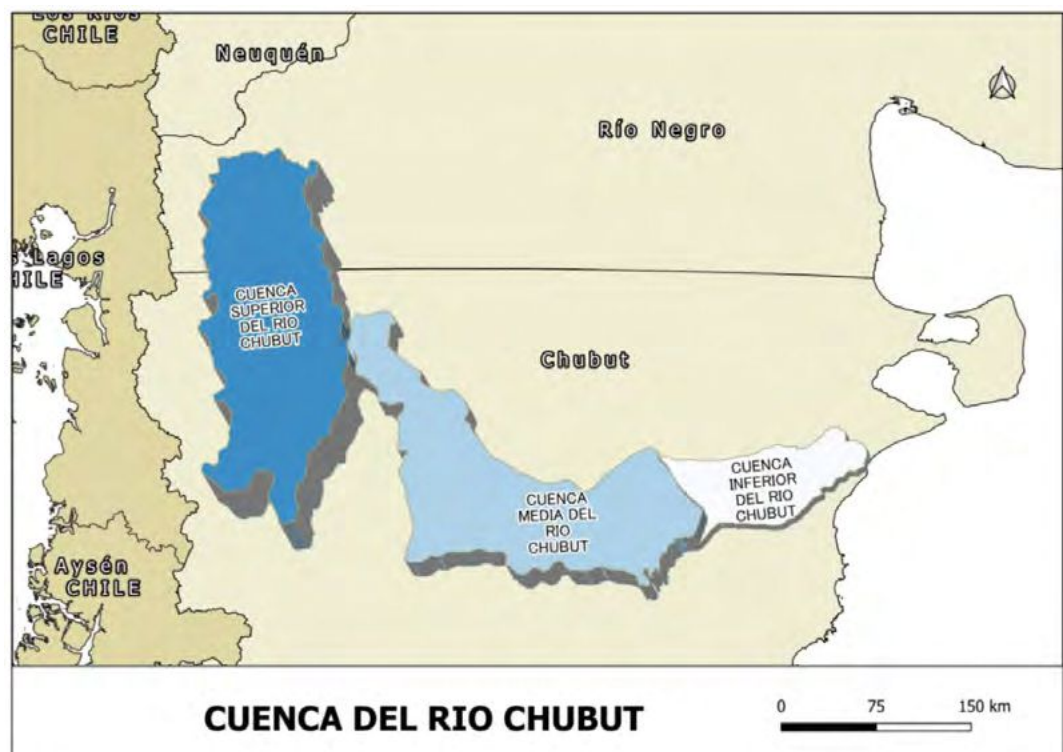


Figura 5. Valle Inferior del Río Chubut (VIRCh) y municipios vinculados  
Fuente: elaboración propia sobre la base de datos de IDERA

En particular para el río Chubut se ha registrado una disminución del caudal medio otoñal en la cuenca alta del río (valle superior) y una reducción del caudal estival en el valle medio (Pasquini & Depetris, 2007; Vich *et al.*, 2014).

Si bien más del 80 % del agua de la cuenca proviene del valle alto (cabecera), es el valle inferior el que sufre la mayor intensidad de uso industrial de sus aguas y es el sector agrícola-ganadero del VIRCh el mayor consumidor de agua de la cuenca. La producción de pastura, alfalfa, carne (ovina, vacuna y porcina) y de cerezas es la que predomina, y ocupa el 92 % de la superficie bajo riego mayormente gravitacional (Liberoff *et al.*, 2020), sistema que se mantiene prácticamente sin transformaciones técnicas desde el asentamiento de la colonia galesa, a finales de 1800.

El dique Ameghino, construido en los años 50, tuvo como fin regular el cauce del río Chubut, prevenir las inundaciones propias de su dinámica natural, mitigar sequías, administrar el recurso para el sistema de riego y el consumo del VIRCh-Valdés y, finalmente, la generación de energía eléctrica. Sin embargo, la presa generó transformaciones en la cuenca, sobre todo en el transporte de sedimentos que tuvieron impacto directo sobre la forma del cauce del río y ocasionaron una disminución del 50% en la capacidad de transporte de agua (Kaless *et al.*, 2008).

Respecto del material de fondo de este tramo del río, el cambio en el régimen de caudales produjo una reducción en la capacidad de transporte. Así el aporte de sedimentos de arena desde los cuencos aluvionales provocó atrofia del cauce, que en la actualidad se presenta más estrecho y con nivel de fondo más elevado. La capacidad de transporte se modificó un 22% con respecto al estado previo a la construcción de la represa (Kaless, 2015). Hoy el complejo Ameghino atraviesa serios problemas técnicos debido a las tendencias arriba mencionadas de bajantes extremas y acumulación de sedimentos que determinan el fin de su vida útil.

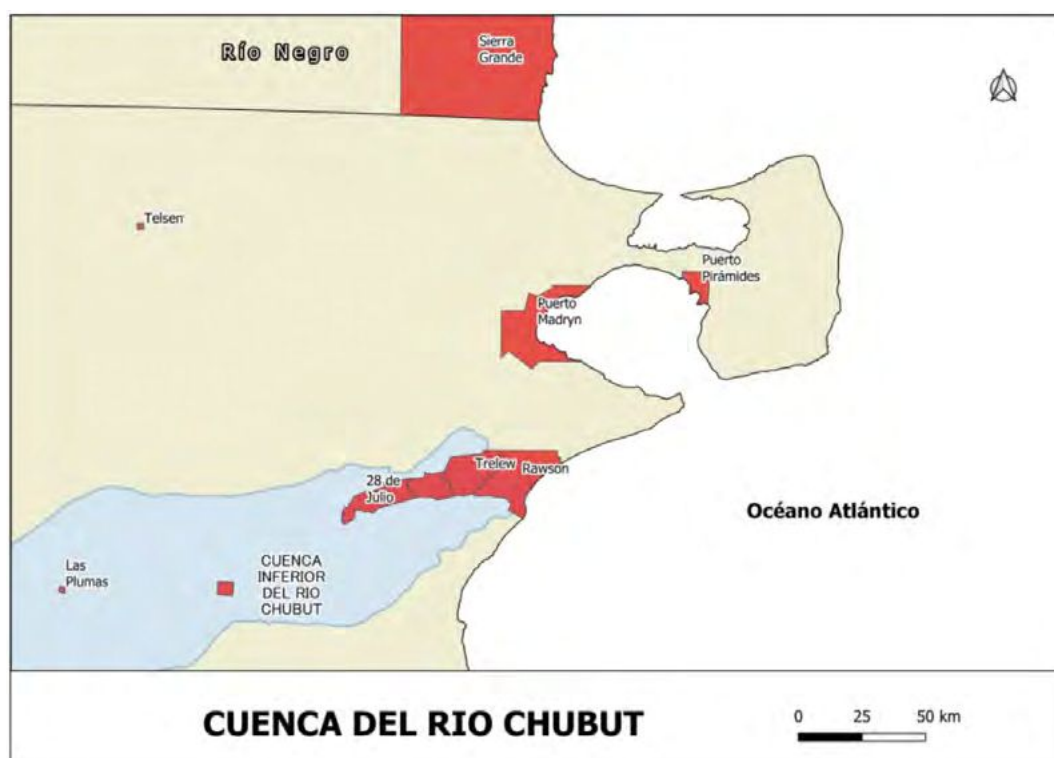


Figura 6. Conferencia de prensa en Trelew: ¿Qué pasa con el Río Chubut? (2021) y Parlamento por el agua y en defensa del río Chubut (El Maitén, 31/1 al 2/2/2020<sup>1</sup>). Fuentes: La Izquierda Diario y ANRed.

Finalmente, resulta motivador el surgimiento y fortalecimiento de espacios de reflexión y acción que atienden los principales conflictos, como los parlamentos por el agua y las asambleas espontáneas de vecinos (ej. en Maitén, Trelew y Puerto Madryn) que proponen y trabajan en pos de democratizar la información y la gobernanza del agua como una alternativa genuina y justa al modelo extractivista - exportador y opresivo que impera en la actualidad (figura 6).

## POLÍTICAS PÚBLICAS

### Bosques

Mucho se ha debatido acerca de promover o no las plantaciones: Gyenge *et al.* (2010), el foro especial de la Asociación Argentina de Ecología “Conviene o no seguir fomentando las forestaciones en el norte de la Patagonia Argentina” (Paruelo 2015; Bava 2015 y otros). Las estimaciones más ajustadas hablan en la actualidad de 127.000 ha disponibles para ser forestadas (Bava

<sup>1</sup> Proclama del Parlamento por el Agua y en Defensa del Río Chubut. – GEMAS (gemasmemoria.com)

*et al.*, 2015), y en manos de un solo forestador, la CTS, que ya ha plantado 10.747 ha de pino ponderosa según Bava (2021). Este documento no hace ninguna referencia a la invasión espontánea de pinos en curso dentro del bosque nativo, retroalimentada por los incendios forestales (Raffaele *et al.*, 2021), ni hace referencia alguna a los conflictos con las comunidades mapuches-tehuelches existentes en la cuenca. En general, en el sector forestal predomina la mirada mayormente economicista sobre el territorio<sup>2</sup>.

En las cabeceras de esta cuenca, las plantaciones de pino ponderosa de la Cía. de Tierras del Sud-CTS (Grupo Benetton) y otras menores no han dejado de extenderse incluso durante la pandemia. Con los caudales históricos en merma y con la acentuación y extensión de los períodos de sequía (Bava 2021; Pessacq *et al.*, 2021), continuar el programa de plantaciones en las cabeceras del río no hará sino profundizar la crisis hídrica en el VIRCh que se acentúa de verano en verano, además de promover incendios cada vez más devastadores (Veblen *et al.*, 2011; Raffaele *et al.*, 2021).

Tal como observa Paruelo (2015), *las políticas de fomento de plantaciones son una de las herramientas de mayor impacto en procesos de ordenamiento del territorio*. Reducir el problema de las forestaciones a una cuestión meramente técnica o ecológica invisibiliza a actores e intereses clave que se ciernen sobre aquel (Paruelo, 2015), tal como los fondos para atenuación del cambio climático (Grain, 2021). De hecho, el presupuesto 2022 para la ley de promoción de bosques implantados es cinco veces mayor que el presupuesto aprobado para la ley de preservación del bosque nativo (Ley 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos)<sup>3</sup>. Imposible comprender los alcances y la profundidad de la promoción de las plantaciones sin una visión geopolítica amplia (Carrere & Lohmann, 1996).

Técnicamente la superficie apta para plantaciones se ha reducido considerablemente, y su impacto en el agua y en la biodiversidad podría atenuarse si son manejadas estrictamente, lo cual no es lo que se observa mayormente (Bava, 2021). Dicha superficie podría sobrepasarse por presiones económicas e intereses a corto plazo (Grain, 2021; Counsell, 2021).

La mirada fragmentada sobre el territorio, sin visión sistémica de todos sus componentes e interacciones, es funcional a la dominación territorial, que el capital internacional impulsa, con anuencia de un Estado independiente solo en apariencia. Dicha

<sup>2</sup> De hecho, en el acto inaugural del CIEFAP (Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino-Patagónico con injerencia en las cinco provincias) se expresó enfáticamente que el objetivo del mismo era obtener el máximo rédito económico del bosque andino-patagónico.

<sup>3</sup> <https://www.argentinaforestal.com/2021/09/26/ley-de-bosques-2/>

dominación implica la enajenación creciente de porciones de territorio y el saqueo/destrucción de bienes comunes. Las forestaciones han sido y son, frecuentemente, instrumentos de despojo, de apropiación y privatización de tierras fiscales y expulsión de sus pobladores originarios, incluso en el Alto Chubut (Carrera, 2020).

Asesoramientos e iniciativas para la gestión “eficiente”, “moderna” del agua (TNC-The Nature Conservancy, Coca Cola, Mekorot, por mencionar algunas) muestran el enorme interés del poder transnacional en intervenir en la definición de nuestras políticas hídricas tanto a nivel académico como gubernamental y controlar así las fuentes del agua en función de su transformación en mercancía. Sin intención de profundizar en ello, nos permitimos llamar la atención aquí sobre el concepto de *servicios ecosistémicos* —por definición, una mercantilización de las funciones de la naturaleza—, promovido acríticamente desde la misma academia, incluso en el caso del río Chubut (Brandizi *et al.*, 2014 y otras publicaciones). Se trata de un concepto que ha recibido múltiples críticas (Melathopoulos & Stoner 2014, entre otros). Igualmente requieren atención los fondos de agua promovidos por TNC (*The Nature Conservancy*) en diversos países y algunas cuencas de Argentina, incluida la del río Chubut (Coca Cola, 2021). No deja de sorprender la adhesión de académicos a las *soluciones basadas en la naturaleza* y a las organizaciones supuestamente conservacionistas que las promueven; organizaciones que están involucradas en el acaparamiento de tierras a nivel internacional (Counsell, 2021) y en la privatización del agua. La “industria” de la conservación ha buscado aumentar progresivamente la superficie de tierras bajo su exclusivo control, a expensas de las comunidades rurales.

La gestión del agua en Chubut desde el desguace del Estado en los 90 se lleva a cabo por un ente autárquico, el IPA (Instituto Provincial del Agua). Su estructura y funcionamiento han recibido severas críticas —por la conformación verticalista de los comités de cuenca, otorgamientos de permisos de uso de agua para megaminería, etc.—; incluso desde la UACCh (Unión de Asambleas Comunitarias de Chubut) se exigió su reemplazo por un organismo de gobierno con presupuesto propio, aprobado anualmente por la Legislatura provincial. La participación asamblearia es decisiva en las políticas que finalmente se lleven a cabo, incluso cuando se recortan los espacios de participación o

se criminaliza la protesta. Tal es el caso del rechazo del proyecto de ley de protección de agua dulce, presentado al final del mandato del gobernador Das Neves y el Parlamento por el agua y en defensa del río Chubut, antes mencionado.

## CONCLUSIONES

Una gestión fragmentaria, la invisibilización de las plantaciones a escala industrial en las nacientes, de las extracciones privilegiadas de caudal, agravará aún más la actual escasez y calidad del agua de agua en el mediano plazo, con afectación de la salud de las comunidades y ecosistemas integrantes tanto del VIRCh como de toda la cuenca hidrosocial del río Chubut. Las tendencias de temperatura en aumento y precipitaciones en disminución en las próximas décadas agravarán los incendios forestales en la cordillera, así como la disponibilidad de agua en el VIRCh.

Alertamos sobre cómo repercuten y repercutirán aguas abajo las alteraciones en las nacientes, con afectación directa a la salud ambiental del valle medio y valle inferior con aumento de floraciones extraordinarias de microalgas tóxicas, concentración de herbicidas, plaguicidas, insecticidas, fertilizantes químicos, metales pesados, sedimentos, sales disueltas y nutrientes en general, productos de la agroindustria. En definitiva, denunciamos el impacto negativo que las políticas extractivistas y privatizadoras sobre la salud socioambiental de la cuenca y sus comunidades.

Mientras redactamos este informe con muy bajas temperaturas y calefacción a gas, comunidades mapuches en las nacientes del Chubut, lof Cayunao, Kom Kiñe Mu, resisten en pleno invierno hasta con metro de nieve y más el avance de empresarios, inmobiliarias y operadores del emir de Qatar (Lara, 2011; Claro, 2020); más de 20.000 ha en el alto Chubut han sido “adquiridas” recientemente por sus testaferros. Aguas abajo, el Pu Lof Cushman en Resistencia y lof Currache, como así también Santa Rosa Leleque y otras, han recuperado tierras de las que fueran despojadas y son quienes más cuidan el territorio con su diario habitar en él.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarez Garreton, C.; Lara, A.; Boisier, J. P. & Galleguillos, M. (2019). The Impacts of Native Forests and Forest Plantations on Water Supply in Chile. *Forests* 10(6), 473. <https://www.researchgate.net/publication/333498906>
- Barandiarán, L. (2016). El impacto de la última dictadura sobre la cultura (1976-1983). En *Nunca Más: a 40 años del golpe de estado de 1976-1982*. Divulgación Universitaria. UNICEN Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires). <https://www.unicen.edu.ar/content/el-impacto-de-la-%C3%BAultima-dictadura-sobre-la-cultura-1976-1983>
- Bava, J.; Loguercio, G. & Salvador, G. (2015). ¿Por qué plantar en Patagonia? Estado actual y el rol futuro de los bosques plantados. *Ecología Austral* 25(2), 101-111. [http://hdl.handle.net/20.500.12110/ecologiaaustral\\_vo25\\_no2\\_p101](http://hdl.handle.net/20.500.12110/ecologiaaustral_vo25_no2_p101)
- Bava, J. (2021). *Cuenca Río Chubut: Una mirada forestal*. CIEFAP (Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino-Patagónico).
- Brandizi, L.; Flaherty, S.; Liberoff, A.; Pessacg, N.; García Azorey, M. & Pascual, M. (2014). *Evaluación de servicios ecosistémicos de regulación hidrológica en el río Chubut*. Red Ecofluvial de la Patagonia. <https://www.ina.gob.ar/ifrh-2014/Eje3/3.42.pdf>
- Carrera, V. I. (2020). Las formas del despojo en la cordillera rioplatense: a propósito de las trayectorias de dos empresas forestales. *Pilquén* (Cs. Sociales) 23 (2), 14-28. <http://revele.uncoma.edu.ar/index.php/Sociales/article/view/2630/59419>
- Carrere, R., & Lohmann, L. (1996). *El papel del Sur. Plantaciones forestales en la estrategia papelera nacional*. [http://www.guayubira.org.uy/wordpress/wpcontent/uploads/1997/12/El\\_Papel\\_del\\_Sur.pdf](http://www.guayubira.org.uy/wordpress/wpcontent/uploads/1997/12/El_Papel_del_Sur.pdf)
- INDEC (2010). *Censo Nacional De Población, Hogares y Viviendas 2010. Documento Metodológico Preliminar*. Disponible en <http://censo2010.indec.gov.ar/metodologia.asp>
- Claro, G. (2020). En Río Negro, la comunidad mapuche Kom Kiñe Mu resiste los avances de empresarios que han llegado a cercar su territorio ancestral. *Revista Cítrica*. <https://revistacitri->



ca.com/pueblos-origenarios-mapuche-territorio.html

Coca Cola (2021). *Avanza la creación de un Fondo de Agua para contribuir a la seguridad hídrica de la cuenca del río Chubut, de la que dependen 300.000 personas y la biodiversidad de la zona*. <https://www.cocacoladeargentina.com.ar/novedades/medio-ambiente-avanza-la-creacion-de-un-fondo-de-agua-para-contribuir-a-la-segu>

Counsell, S. (2021). ONG conservacionistas regalan a contaminadores un acaparamiento de tierras enorme bajo el nombre de “Soluciones basadas en la naturaleza”. *Boletín WRM* 255. <https://www.wrm.org.uy/es/boletines/nro-255>

Curtis, C.; Pasquarella, V. & Bradley, B. (2019). Landscape characteristics of non-native pine plantations and invasions in Southern Chile. *Austral Ecology*. <https://doi.org/10.1111/aec.12799>

De Jong, G. M. (2005). Políticas imperiales y riesgos de apropiación de los recursos naturales: el caso del agua en Patagonia. *Boletín Geográfico* 27, 31-41. <http://revele.uncoma.edu.ar/index.php/geografia/article/view/186>

Farley, K. A.; Jobbágy, E. G. & Jackson, R. B. (2005). Effects of afforestation on water yield: a global synthesis with implications for policy. *Global Change Biology* 11(10), 1565-1576.

Franzese, J. & Raffaele, E. (2017). Fire as a driver of pine invasions in the Southern Hemisphere a review. *Biological Invasions* 19, 2237–2246. <https://www.researchgate.net/publication/316058161>

Franzese, J.; Raffaele, E.; Chiuffo, M. & Blackwall, M. (2022). The legacy of pine introduction threatens the fuel traits of Patagonian native forests. *Biological Conservation*, 267, <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109472>

Frene Conget, C. (2013). *El modelo forestal chileno: plantaciones, celulosa y crisis del agua*. <https://www.elciudadano.com/columnas/el-modelo-forestal-chileno-plantaciones-celulosa-y-crisis-del-agua/08/16/>

Grain (2021). *El “maquillaje verde” de las corporaciones: las “emisiones netas cero” y “las soluciones basadas en la naturaleza” son un enorme fraude*. Grain, 21 de marzo de 2021. <https://grain.org/e/6635>

Gyenge, J. E.; Fernández, M. E. & Schlichter, T. M. (2003). Water relations of ponderosa pines in Patagonia Argentina: implica-

tions for local water resources and individual growth. *Trees* 17, 417-423. DOI 10.1007/s00468-003-0254-2.

Gyenge, J.; Fernández, M. E.; Rusch, V.; Sarasola, M. & Schlichter, T. (2010). Towards a sustainable forestry development in Patagonia: truths and myths of environmental impacts of plantations with fast growing conifers. *The Americas Journal of Plant Science and Biotechnology* [https://repositorio.inta.gob.ar/xmloi/bitstream/handle/20.500.12123/1596/INTA\\_CRPatagoniaNorte\\_EEABariloche\\_Gyenge\\_JE\\_Towards\\_Sustainable\\_Forestry\\_Development\\_in\\_Patagonia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.inta.gob.ar/xmloi/bitstream/handle/20.500.12123/1596/INTA_CRPatagoniaNorte_EEABariloche_Gyenge_JE_Towards_Sustainable_Forestry_Development_in_Patagonia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Gyenge, J. & Fernández, M. E. (2018). *Consumo de agua de las forestaciones. Relación con el ambiente y manejo silvícola*. Hoja Informativa INTA N.º 8. <https://inta.gob.ar/sites/default/files/hoja2oinformativa20no2082oconsumo2ode2oagua2ode2olas-2oforestaciones.pdf>

Hermosilla Rivera, C. (2020). *Entre la producción del territorio para el despojo y la producción comunitaria de territorios. Conflictividades socio-territoriales de carácter ambiental en Chubut (1980-2019)*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Quilmes. <http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2966>

HCA Consultora SRL (2013). Plan Director de Recursos Hídricos del Río Chubut. Informe Final. Consejo Federal de Inversiones. 5 Tomos. <http://biblioteca.cfi.org.ar/documento/plandirectorde-recursoshidricosdelriochubutprovinciadelchubut/>

Kaless, G.; Matamala, F. M.; Montero, B. & Greco, W. (2008). Cambios hidrológicos y morfológicos en el Río Chubut aguas abajo de la presa Florentino Ameghino. *V Congreso Argentino de Presas y Aprovechamientos Hidroeléctricos*, Tucumán, Argentina.

Kaless, G. (2015). Alteración en la dinámica de los sedimentos en el Río Chubut aguas abajo de la presa Florentino Ameghino. *Cuaderno de Ingeniería Civil Orientación Hidráulica*. Centro de Documentación del Departamento de Ingeniería Civil Orientación Hidráulica – Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Vol. 2, N.º 1.

Kaless, G.; Pascual, M.; Flaherty, S.; Liberoff, A.; García Asorey, M.; Brandizi, L. & Pessacg, N. (2019). *Ecós de la tormenta de Comodoro Rivadavia en el Valle Inferior del Río Chubut. Aporte de sedimentos*

al Río Chubut desde la cuenca del Río Chico. Capítulo 22 en Comodoro Rivadavia y la catástrofe de 2017. Visiones múltiples para una ciudad en riesgo, UNPSJB.

Lara, S. (2020). El velo protector del estado. Canilla libre para Benetton en Río Negro y Chubut. *El Cohete a la luna*, 16 de febrero. <https://www.elcohetealaluna.com/el-velo-protector-del-estado/>

Lara, S. (2021). Las chispas y la pradera. Negligencia empresarial y amparo estatal en los incendios del noroeste de Chubut. *El Cohete a la luna*, 21 de marzo, 2021. <https://www.elcohetealaluna.com/las-chispas-y-la-pradera/>

Liberoff, A.; Pessacg, N.; Cannizzaro, A.; Diaz, L.; Hernández, M.; Mac Donnell, L.; Olivier, T.; Pascual, M.; Raguileo, D. & Salvadores, F. (2020). Un río, todas las aguas: El Río Chubut, nexo entre ambiente y sociedad. *Resumen de Investigaciones*. <http://www.repositorio.cenpatconicet.gob.ar/123456789/1288>

Licata, J. A.; Gyenge, J. E.; Fernandez, M. E.; Schlichter, T. M. & Bond, B. J. (2008). Increased water use by ponderosa pine plantations in northwestern Patagonia, Argentina compared with native forest vegetation. *Forest Ecology and Management*. 255(3-4), 753-764 <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2007.09.061>

Little, C.; Lara, A.; McPhee, J. & Urrutia, R. (2009). Revealing the impact of forest exotic plantations on water yield in large scale watersheds in South-Central Chile. *Journal of Hydrology*: 374 (1-2), 162-170. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2009.06.011>

Milkovic, M.; Paruelo, J. M. & Nosetto, M. D. (2019). Hydrological impacts of afforestation in the semiarid Patagonia: A modelling approach. *Ecohydrology*. 2113. <https://doi.org/10.1002/eco.211>.

Melathopoulos, A. P. & Stoner, A. M. (2015). Critique and transformation: On the hypothetical nature of ecosystem service value and its neo-Marxist, liberal and pragmatist criticisms. *Ecological Economics* 117, 173-181. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.06.023>

Pasquini, A. I.; Depetris, P. J.; Gaiero, D. M. & Probst, J. L. (2005). Material Sources, Chemical Weathering, and Physical Denudation in the Chubut River (Patagonia, Argentina): implications for andean rivers. *The Journal of Geology* 113, 461-459.

Pessacg, N.; Liberoff, A.; Cannizzaro, A.; Diaz, L.; Hernández, M.; Mac Donnell, L.; Olivier, T.; Pascual, M., Raguileo, D. & Salvadores, F. (2020). Un río, todas las aguas: Impactos del Cambio Climático en el Río Chubut, cambios, percepciones y perspectiva de género. *Resumen de investigaciones*. <http://www.repositorio.cenpatconicet.gob.ar/123456789/1290>

Pessacg, N.; Liberoff, A.; Salvadores, F.; Rimoldi, P.; Brandizi, L.; Alonso Roldán, V.; Mac Donnell, L.; Ambrosio, M.; Raguileo, D.; Malnero, H.; Rius P. & Díaz, L. (2021). Emergencia Hídrica 2021-2022: Situación socio-ambiental de las cuencas de los ríos Chubut y Senguer. Informe técnico. *Grupo técnico del Comité de Cuenca del Río Chubut*. <http://www.repositorio.cenpat-conicet.gob.ar/123456789/1485>

PROSAP (Programa de Servicios Agrícolas a las Provincias) 2012. Proyecto Modernización del Sistema de Riego y Drenaje del Valle Inferior del Río Chubut. *Documento C: Primer Informe de avance mensual*. Chubut: Autor.

Raffaele, E.; Franzese, J.; Ripa, R.; Moreira, A.; Pissolito, C. & Blackwall, M. (2021). Una nueva degradación de la tierra en Patagonia: retroalimentación positiva entre fuego e invasión de pinos. 1.ª *Jornada Nacional de Evaluación Integrada de la Desertificación. Enfoques y Metodologías Socioambientales*. Observatorio Nacional de Degradación de tierras y Desertificación - IADIZA-CONICET. 25 y 26 de setiembre, Mendoza.

Rodríguez Capítulo, L. (2015). *Evaluación geohidrológica en la región costera oriental de la provincia de Buenos Aires. Caso de estudio: Pinamar*. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. Bs. As. <https://doi.org/10.35537/10915/49965>

Sarasola, M.; Rusch, V.; Schlichter, T. & Ghersa, C. (2006). Invasión de coníferas en áreas de estepa y bosques de cipres de la cordillera en la región andino-patagónica. *Ecología Austral* 16, 143-156.

Schlichter, T. & Laclau, P. (1998). Ecotono estepa-bosque y plantaciones forestales en la Patagonia norte. *Ecología Austral*: 8, 285-296.

Segura, P. (2016). Plantaciones forestales: ¿La marea verde que

amenaza a Aysén? *Patagon Journal*.

Valtriani, A. (2008). Modelos de desarrollo forestal, sus conflictos y perspectivas en el sector de micro pymes forestales; estudios de caso en la región noreste y centro de la provincia de Chubut. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas. Biblioteca Central Alfredo L. Palacios. Fuente: *Biblioteca Digital de la Facultad de Ciencias Económicas · UBA* [http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tesis/1501-1187\\_ValtrianiA.pdf](http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/download/tesis/1501-1187_ValtrianiA.pdf)

Veblen, T.; Holz, A.; Paritsis, J.; Raffaele, E.; Kitzberger, T. & Blackhall, M. (2011). Adapting to global environmental change in Patagonia: What the role for disturbance ecology? *Austral Ecology* 36, 891-903.

Vera, C. & Camilloni, I. (2006). *Precipitación correspondiente al Informe Final Comunicación Nacional de Cambio Climático: Vulnerabilidad de la Patagonia y Sur de las provincias de Buenos Aires y La Pampa*. Capítulo 3.2. Fundación e Instituto Torcuato Di Tella.

Vich, A., Norte, F. & Lauro, C. (2014). Análisis regional de frecuencias de caudales de ríos pertenecientes a cuencas con nacientes en la Cordillera de los Andes. *Meteorológica*, 39(1), 3–26.

Wiessman, W. 1990. Water management. *Environment* 32(4), 11-18.

Weigandt, M.; Gyenge, J.; Fernández M. E.; Varela S. & Schlichter, T. (2014). Afforestations and wetlands, are they a good combination? Study of water fluxes in two cases of Patagonian wetlands. *Ecohydrology* 8(3), 416-425 <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/eco.15>

