

La gestión costera en la isla y el mar de Chiloé (Chile): un diagnóstico de los problemas operativos desde la GIAL y su relación con el cambio climático¹

Coastal management in the island and the sea of Chiloé (Chile): diagnosis of the operational problems from the ICZM scope and its relationship with climate change

Francisco José Vázquez Pinillos² , Juan Adolfo Chica Ruiz³  y Guillermo Orlando Martínez González⁴ 

RESUMEN

Se examinan las disfunciones ambientales, socioeconómicas y socioculturales de las zonas litorales de la isla y el mar de Chiloé (Chile), mediante una metodología basada en el modelo DPSIR (Drivers, Pressures, State, Impacts, Responses). Dada la condición archipelágica del ámbito de estudio y su ubicación en las latitudes medias del hemisferio austral, se presta especial atención a la relación que guardan los problemas territoriales con las implicaciones del cambio climático. Los resultados reflejan, en materia de gestión litoral, una interacción recíproca entre factores estructurales de larga y media duración que desarticulan el territorio costero y las consecuencias derivadas del cambio climático. Sin embargo, las soluciones para hacer frente a estas deficiencias no han sido las suficientes para revertir la situación y promover la preservación de los servicios ecosistémicos que tan necesarios son para el bienestar humano. Considerando el contexto social que atraviesa Chile y las expectativas de progresar en materia de Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL) desde el ámbito académico y legal, el diagnóstico operativo que aquí se propone resulta interesante para avanzar en la consecución de una Gestión Integrada de Áreas Litorales en Chiloé.

Palabras clave: gestión litoral, cambio climático, ordenamiento territorial, desarrollo sostenible, vulnerabilidad.

ABSTRACT

This paper examines the environmental, socioeconomic and sociocultural dysfunctions in the coastal areas of the island and the sea of Chiloé (Chile), using a methodology based on the DPSIR (Drivers, Pressures, State, Impacts, Responses) model. Due to the archi-

¹ Los resultados de esta investigación forman parte de la tesis del autor Vázquez en el Programa de Doctorado en Gestión y Conservación del Mar de la Universidad de Cádiz.

² Área de Análisis Geográfico Regional, Universidad de Cádiz. Grupo de Investigación en Gestión Integrada de Áreas Litorales. Correo electrónico: franciscojose.vazquez@uca.es

³ Área de Análisis Geográfico Regional, Universidad de Cádiz. Grupo de Investigación en Gestión Integrada de Áreas Litorales. Correo electrónico: adolfo.chica@uca.es

⁴ Escuela de Ciencias del Mar. Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Correo electrónico: guillermo.martinez@pucv.cl

pelagic condition of the study area and its location in the mid-latitudes of the southern hemisphere, special attention is paid to the relationship between territorial problems and the implications of climate change. The results reflect, in terms of coastal management, a reciprocal interaction between long and medium-term structural factors that disarticulate the coastal territory and the consequences derived from climate change. However, the solutions to address these deficiencies have not been sufficient to reverse the situation and promote the preservation of the ecosystem services that are so necessary for human welfare. Considering the social context that Chile is going through and the expectations of progressing in Integrated Coastal Zone Management (ICZM) matters from the academic and legal spheres, the operational diagnosis proposed here is interesting to advance in the achievement of an Integrated Coastal Zone Management of Chiloé.

Keywords: coastal management, climate change, land use of planning, sustainable development, vulnerability.

Las áreas litorales se han convertido en los lugares más cambiantes, prósperos y vulnerables del planeta. Aunque existen diferencias en el grado de ocupación de las costas, la tendencia general sugiere que este proceso continúe acelerándose en el tiempo, lo que implica el vaciado poblacional de las zonas interiores y el incremento –a veces desproporcionado– de las necesidades en los núcleos litorales (de Andrés & Barragán, 2016). Ya en 2005, la FAO pronosticaba que la población en las áreas litorales se duplicaría en los siguientes 20 o 30 años (FAO, 2005). No cabe duda de que la saturación de las zonas costeras supone un aumento de la exposición de la población y las actividades que desarrolla, así como de las infraestructuras ante la amenaza de la ocurrencia de unos eventos extremos cada vez más recurrentes (Martínez et al., 2019; Kulp & Strauss, 2019). Chile, uno de los Estados con mayor longitud de costa, es un ejemplo que ilustra una clara dependencia de los recursos y servicios que ofrece la costa; no solo por la vinculación económica, sino también debido al valor cultural y territorial que une a la sociedad chilena con el mar (Barragán et al., 2006).

Por este motivo, desde los años 70 numerosos autores abogan por avanzar en materia de gestión integrada del litoral en Chile (Gallardo, 1976; Andrade & Castro, 1989; Alvial, 1997; Castro & Morales, 2006; Castro, 2015). Si bien este país cuenta con una base sólida de investigación y conocimiento acerca de los riesgos naturales (Barría et al., 2019; Villagra et al., 2016), presenta carencias relativas a la administración de los usos y actividades en el litoral, así como al cambio climático. Respecto a este último asunto, el único organismo que se ocupa de lo concerniente a la nueva coyuntura climática global es el Departamento de Cambio Climático, dependiente del Ministerio del Medio Ambiente. Además, se trata de una de las instituciones con menor disponibilidad de recursos económicos y reducido peso político en la toma de decisiones, a pesar de la conciencia que existe en torno al problema en el seno de la población chilena (Sapiains et al., 2016).

Debe aclararse que la configuración eminentemente litoral y la amplitud latitudinal de Chile son los factores que explican la superposición de múltiples vulnerabilidades asociadas al cambio climático, entre las que cabe citar la expansión hacia el sur de la desertificación y los problemas de sequía cada vez más acuciantes; la pérdida de cobertura vegetal, amenazada a la par por la deforestación; el aumento de las olas de calor al norte; la destrucción de ecosistemas de gran singularidad y fragilidad; el recrudescimiento de los temporales que, acompañado del ascenso del nivel del mar, perturban la estabilidad de la costa; entre otras. Dada la variedad de consecuencias asociadas a este fenómeno –que no solo se relacionan con variables climáticas– puede hablarse

también de cambio global, que permite insistir en los efectos sociales y económicos. Evidentemente, se infiere que estas vulnerabilidades se acrecientan en los lugares más marginales de la sociedad (Forero et al., 2014).

Por lo general, tanto en Chile como en muchos otros países se tiende a profundizar más en las características bióticas de los sistemas socio-ecológicos, sesgando el discurso hacia la dimensión más ambientalista y olvidando la interdependencia que estas variables tienen con los factores sociales, económicos, culturales y políticos-administrativos. La complejidad inherente de las áreas litorales debería estudiarse mediante una visión más integrada y equilibrada de las disciplinas que tienen implicaciones en el espacio (Barragán, 2014). Las costas chilenas son el objeto de estudio de una cantidad considerable de investigaciones, pero se echa en falta un tratamiento más holístico que se detenga en las interrelaciones de los elementos sociales y ecológicos del territorio. En definitiva, aunque el modelo de gestión todavía sea incipiente, en los últimos años se ha asistido a un mayor interés y preocupación por lo que sucede en las costas a raíz de la nueva coyuntura climática y el ritmo de antropización y artificialización del borde costero (de Andrés & Barragán, 2016).

La Política Nacional de Uso del Borde Costero (PNUBC) (1994) fue la iniciativa más contundente para abordar la gestión del litoral en Chile, puesto que ha dado lugar a la zonificación de la mayor parte de las zonas costeras. No obstante, el resultado que se ha logrado a partir de esta política dista significativamente de la consecución de una gestión integrada. Castro et al. (2011) argumentan que el problema de la PNUBC radica en la priorización de las acciones encaminadas a promover el desarrollo del borde costero frente a su conservación, la carencia de mecanismos de coordinación entre las instituciones y agentes competentes del litoral, la falta de criterios para la zonificación y la imprecisión de la definición del concepto de "borde costero". A todo esto, se le añade una falta de voluntad política ante el solapamiento de intereses que desvían la atención del Estado hacia fines de índole más económica.

Por otra parte, algunas leyes de carácter sectorial tienen influencia sobre las costas, especialmente aquellas enfocadas al urbanismo, la protección ambiental o a la pesca, pero no existe ningún documento legal centrado estrictamente en la costa. La ausencia de una entidad regulatoria del litoral refleja una falta de abordaje integral, que se suma a la dificultad de administrar los usos y actividades debido a la superposición de competencias (Castro et al., 2011).

En el caso del litoral de Chiloé, donde los conflictos y el solapamiento de los intereses estatales, regionales, locales y étnicos amenazan la conservación de su riqueza natural y cultural, se considera necesaria la incorporación de un instrumento capaz de aunar los diferentes puntos de vista en favor de gestionarlo bajo la óptica de la sostenibilidad y en consonancia con el contexto climático global. Precisamente, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático de Chile (2014) establece, entre los criterios de actuación, la priorización de los lugares vulnerables donde la población carezca de los recursos económicos suficientes y se encuentre más expuesta a los efectos previstos (Jadrijevic et al., 2014). Indudablemente, la geografía archipelágica y la ruralidad del pueblo de Chiloé cuadran con los objetivos propuestos para combatir el cambio climático a escala estatal.

En lo referente a la literatura científica, se han hallado distintas investigaciones asociadas a la gestión costera en Chiloé desde un punto de vista cultural (Álvarez & Ther, 2016) y ambiental

(Skewes et al., 2012; Barrera et al., 2014; Pérez, 2019). A la falta de publicaciones relacionadas con la Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL) en Chiloé, se le suma la exigüidad de documentos científicos y normativos que aborden los asuntos relativos al cambio global en un espacio notoriamente vulnerable. Únicamente se ha encontrado un artículo que enlaza específicamente el entorno de Chiloé con el cambio climático desde la perspectiva de la gobernanza (Sapiains et al., 2019).

Teniendo en cuenta el impulso que se le está dando a la GIAL desde el ámbito universitario e investigador, se estima que es el momento preciso para elaborar una estrategia que, por supuesto, podría servir como modelo a seguir en otros ámbitos del país, sobre todo porque Chiloé puede considerarse el lugar donde convergen la mayoría de los dilemas que tenderán a reproducirse en el litoral. En resumen, la emergente importancia de la GIAL en Chile, la complejidad del ámbito de trabajo y su replicabilidad justifican el interés de continuar trabajando sobre la temática de la que versa este artículo. Cabe mencionar que el ámbito estudiado, como sucede en el resto del país, carece de un documento sobre GIAL, con lo cual este trabajo constituye una novedad útil y necesaria.

Además, el aislamiento de Chiloé con respecto al resto del país y el continente explican la excepcionalidad del lugar, donde el patrimonio material, la naturaleza, la gastronomía, las costumbres y tradiciones, las expresiones lingüísticas y, en definitiva, la cosmovisión, evidencian el interés geográfico y antropológico de este entorno. La gestión litoral desempeña un papel complejo que deberá conciliar los conflictos sociales, culturales y económicos, partiendo de un enfoque integrado. A esto se le suma la fragilidad de la costa, la velocidad e incertidumbre de los cambios y la falta de concienciación, que reafirman la conveniencia de abordar el presente trabajo, en un país donde la gestión del litoral está empezando a cobrar relevancia.

La hipótesis de la que se parte consiste en afirmar que el cambio climático influye de manera inequívoca en el litoral de la isla y el mar de Chiloé, no solo aportando nuevas deficiencias al territorio, sino también recrudeciendo los problemas sociales, económicos, culturales y ambientales ya existentes. Con la finalidad de demostrar la veracidad de este supuesto, se plantea como objetivo general desarrollar un diagnóstico operativo de la problemática que presentan las áreas litorales del archipiélago de Chiloé desde el contexto del cambio global.

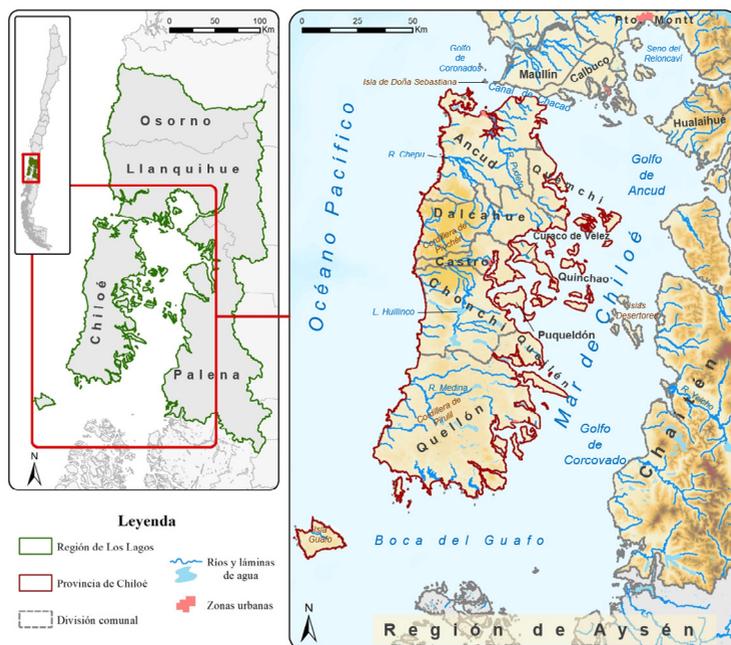
Área de estudio

Chiloé es una de las cuatro provincias que conforman la Región de Los Lagos, ubicada en la mitad sur del Estado chileno, en la Patagonia occidental. Se compone de diez circunscripciones comunales: Ancud, Quemchi, Dalcahue, Castro, Curaco de Vélez, Quinchao, Puqueldón, Chonchi, Queilén y Quellón; todas ellas con salida al mar (Figura N°1). No obstante, desde el punto de vista morfológico, incluye también la Isla de Doña Sebastiana, situada al norte del ámbito, en la comuna de Maullín (provincia de Llanquihue), y las Islas Desertores, pertenecientes a la comuna de Chaitén (provincia de Palena), ubicadas al este. En su conjunto, el archipiélago está constituido aproximadamente por 40 islas, entre las que destaca, por sus dimensiones, la Isla Grande de Chiloé, la segunda más extensa de Sudamérica, por detrás de la Tierra del Fuego (Bustamante et al., 2009). El término de "áreas litorales de la isla y mar de Chiloé" que se emplea en esta investigación hace

referencia tanto a las zonas emergidas como sumergidas que se corresponden con el archipiélago y el mar interior de Chiloé (Vázquez et al., 2023).

Figura N°1.

Localización del ámbito de estudio.



Fuente: Elaboración propia.

Material y Métodos

La consecución del objetivo planteado exige la aplicación de un enfoque holístico e interdisciplinar en el que se conjuguen las dimensiones sociales, económicas, culturales y ambientales en el mismo análisis. En todo caso, el propósito final de la gestión reside en mejorar el bienestar humano y preservar unas condiciones de vida óptimas a largo plazo, encontrando un equilibrio entre el desarrollo y la conservación del medio.

La GIAL se reconoce como un modelo de gestión con base ecosistémica que considera las áreas litorales como sistemas socio-ecológicos, donde el ser humano es el centro de atención de la investigación, con lo cual conviene conocer los vínculos entre la sociedad y el medio (Barragán, 2014; Farhad, 2012). Esta concepción contempla que existe una estrecha relación entre los sistemas sociales y los ecológicos, lo que requiere de la integración de las ciencias biogeofísicas y las sociales en el mismo discurso, permitiendo así superar la separación tradicional que se ha mantenido entre ambos campos de la investigación. Desde esta perspectiva, se admite la capacidad que posee el ser humano para modificar la integridad de los ecosistemas, de igual modo que estos influyen en el bienestar humano a través del suministro de servicios, entendidos como los beneficios que recibe la sociedad desde los ecosistemas (Constanza et al., 2017). De esta idea

surge el concepto de “servicio ecosistémico”, cada vez más reconocido y empleado en la ciencia, pues permite trabajar con las conexiones del sistema socio-ecológico (Martín-López *et al.*, 2012; Scholte *et al.*, 2015). La selección de los servicios ecosistémicos ha seguido los criterios metodológicos establecidos por Naciones Unidas en el estudio global de la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (Reid *et al.*, 2005).

Partiendo de un análisis sistémico de las dimensiones socioeconómica, socioambiental y sociocultural, este trabajo asume el marco conceptual propuesto por la Agencia Europea de Medio Ambiente conocido como DPSIR (por sus siglas en inglés: *Drivers, Pressures, State, Impacts, Responses*). Este modelo (Figura N°2) busca explicar las cadenas causales que caracterizan a los sistemas socio-ecológicos, lo que proporciona una eficaz percepción de la interconexión entre los sistemas sociales y los ecológicos (Kristensen, 2004; EEA, 2007). A continuación, se describen los cinco componentes del modelo:

- Fuerzas motrices (*drivers*). Alude a los procesos antropogénicos que marcan el devenir de la sociedad, tales como las tendencias demográficas, los cambios en el modelo productivo, la innovación tecnológica y científica, y la cultura.
- Presiones (*pressures*). Hace referencia a las intervenciones humanas que afectan al medio ambiente, entre las que cabe destacar los cambios en los usos del suelo, la explotación de recursos, la generación de emisiones o vertidos, entre otras.
- Estado (*state*). Es la situación ambiental en la que se encuentran los ecosistemas, así como la tendencia y los cambios que estos manifiestan como consecuencia de las presiones.
- Impactos (*impacts*). Son las alteraciones –comúnmente negativas– que afectan al bienestar humano. Algunos autores prefieren hablar de servicios ecosistémicos en lugar de impactos, debido a la semejanza que guardan ambos conceptos entre sí (Lewison *et al.*, 2016).
- Respuestas (*responses*). Son las medidas establecidas con la intención de corregir o mitigar las disfunciones experimentadas en alguno de los componentes antes descritos.

Figura N°2.
Esquema del modelo DPSIR.



Fuente: Elaboración propia a partir del Kristensen (2004).

El esquema analítico del DPSIR se considera una herramienta adecuada para la identificación de los problemas y conflictos que se producen en el sistema socio-ecológico. Esta utilidad es fundamental para el presente artículo, dado que este tiene como objeto de estudio la problemática de las áreas litorales del mar y la isla de Chiloé. Existen diversos antecedentes del uso del DPSIR como modelo para llevar a cabo un diagnóstico operativo de la costa, entre los que pueden destacarse Barragán & de Andrés (2020), Dzoga *et al.* (2020), Bruno *et al.* (2020) y Barragán & García (2019). Con respecto al cambio climático, la mayoría de los autores tienden a incluir el aumento de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la categoría de fuerzas motrices, es decir, se asocia el origen del fenómeno a un proceso antropogénico que afecta a la sociedad en su conjunto. Sin embargo, sus efectos suelen incorporarse en la componente de presiones (Lewison *et al.*, 2016).

En cuanto a la recopilación de la información, el artículo se respalda en primer lugar, en fuentes bibliográficas, normativas, hemerográficas y documentales. El contenido descrito se apoya en una salida de campo observacional realizada en diciembre de 2017, que tenía como objetivo conocer *in situ* los problemas operativos del ámbito de trabajo. Además, se llevaron a cabo varias entrevistas a investigadores de la Universidad de Los Lagos y la Universidad Católica de Temuco para contrastar la información y aclarar asuntos controvertidos. Finalmente, se utilizaron representaciones gráficas y tablas procedentes de organismos estadísticos y cartográficos (con el empleo de ArcMap).

Resultados: la aplicación del modelo DPSIR

Fuerzas motrices

Para conocer las disfunciones territoriales que acontecen en el ámbito de estudio deben determinarse los factores externos –o fuerzas motrices– que condicionan el devenir del bienestar humano y el desarrollo de sus actividades. En la isla y el mar de Chiloé se observan cuatro vectores que explican la sucesión de las transformaciones ocurridas a finales del siglo XX y principios del XXI: el crecimiento demográfico, los cambios económicos, la mejora y modernización de los medios de comunicación y la transición cultural hacia un modelo adaptado a la globalización. En cuanto al cambio climático, se lo ha considerado una fuerza motriz en tanto que su origen se encuentra en procesos que ocurren a escala planetaria, pero sus efectos locales se han identificado como presiones.

En líneas generales, se ha asistido a un crecimiento continuado del número de residentes en las comunas que integran el ámbito de trabajo a un ritmo similar al que puede percibirse en la Región de Los Lagos y en el propio Estado chileno. En este sentido, la ruralidad en la que se sustenta más del 50% de la población no ha sido un obstáculo para el significativo crecimiento demográfico contabilizado. Sin embargo, las tendencias que ahora se observan son el resultado de una serie de transformaciones económicas ocurridas en las últimas décadas. Tradicionalmente, Chiloé se había caracterizado por ser un espacio deprimido con una tasa de emigración masculina hacia el sur de la Patagonia muy elevada (Bravo, 2004). Hoy día, las nuevas coyunturas han revertido la situación y han convertido al archipiélago en un polo de atracción de empleo que ha permitido rejuvenecer a la población (CET, 2011).

Según los datos del último censo, la población de la provincia de Chiloé contaba con una densidad demográfica de 32 hab./km² y una población total que ascendía a 168.185, repartida de manera desigual. De esta cifra, llama la atención que el 35,6% de los residentes se siente identificado con alguna cultura indígena, en particular con el pueblo mapuche-huilliche, lo que se sitúa por encima del promedio regional y estatal (INE, 2017). El arraigo cultural ligado al aislamiento de un espacio desmembrado ha posibilitado la conservación de unos modos de vida singulares, como sucede con la rutinaria necesidad de desplazarse a fin de abastecerse (Lazo & Carvajal, 2018). Sin embargo, al igual que la población comenzó a crecer, el campo se vació y la movilidad adquirió una imagen diferente. A pesar de que el éxodo rural continúa acrecentándose en la actualidad, la sociedad chilota permanece inmersa en un mundo campesino de mentalidad tradicional. Este firme lazo entre el ser humano y el medio explica la conciencia que existe en torno al cambio climático, especialmente en las zonas rurales costeras, donde el riesgo y la exposición son más evidentes (Sapiains *et al.*, 2016; Sapiains *et al.*, 2019).

Las tendencias demográficas descritas surgen de un proceso de transformación política y –sobre todo– económica. La instauración de políticas neoliberales en Chile produjo un cambio de racionalidad que, en el caso de Chiloé, no se consolidó hasta la década de los 80 con la fundación de la acuicultura salmonera o salmonicultura. Consecuentemente, la economía tradicional con base en el autoabastecimiento transitó hacia un modelo extractivo más agresivo con el medio y, por extensión, más pernicioso en lo relativo al cambio climático. Estas circunstancias que ocurren a escala local se enmarcan en un contexto de globalización al que se suma Chile con la promoción de la atracción de capitales y empresas extranjeras (Ramírez *et al.*, 2011). Además de aprovechar la oportunidad de competir en el mercado internacional del salmón, se comienzan a exportar otros productos obtenidos de la acuicultura, la minería y la silvicultura (Gajardo *et al.*, 2017; Paredes, 2019).

El avance económico y el aumento de la inmigración tuvieron que enfrentarse al aislamiento geográfico característico del entorno, de modo que se prolongó la carretera panamericana desde Ancud hasta Quellón, se habilitaron transbordadores para facilitar el transporte tanto en el interior como desde el continente hacia la Isla Grande de Chiloé y se crearon múltiples aeródromos repartidos por todo el archipiélago. En definitiva, desde los años 60 se atisba un incremento y mejora de la conectividad terrestre, marítima y aérea.

Los argumentos anteriores ayudan a conectar con la cuarta fuerza motriz contemplada: la transformación cultural. El imaginario colectivo del pueblo chilote está muy ligado a los saberes propios de las primeras etnias que habitaron el archipiélago, en particular los chonos, quienes se asentaron en la zona más meridional, y los veliches –o huilliches de Chiloé. La cultura y la economía tradicional local responden a un modelo consuetudinario conservado gracias al aislamiento que ha singularizado a esta zona desde el principio de su ocupación; de ahí el interés y necesidad de aplicar enfoques interculturales en la gestión costera. En las áreas costeras no existía una división entre la tierra y el mar, pues formaban parte de un todo que se distribuía entre las familias en forma de bienes comunales (Álvarez *et al.*, 2019). Por ejemplo, los corrales de pesca, construidos a partir de muros de piedra, madera y redes artesanales, constituían prolongaciones de los predios terrestres a los que se accedía a pie mediante senderos intermareales (Aros & Marchant, 2017). Los productos que se obtenían se destinaban al autoconsumo, el intercambio con otras familias vecinas y la distribución solidaria hacia las zonas interiores desde donde no era posible la recolección de peces y mariscos (Skewes *et al.*, 2012).

Lo arcaico y rudimentario de las técnicas económicas empleadas, el uso de la tracción animal en lugar de combustibles fósiles y la escasa mercantilización de los recursos limitaban la explotación de la tierra y el mar a las meras necesidades humanas. Por tanto, se rompía con el supuesto de la “tragedia de los comunes” de Hardin (1968), que parte de la concepción del ser humano como un ente egoísta inserto en la lógica neoliberal del libre mercado. La división comunal de la tierra y el mar se administraba en función de regulaciones de tipo consuetudinario que impedían la sobreexplotación de los bienes que ofrece la naturaleza. A veces, estas normas de facto procedían de mitos, supersticiones y creencias locales, como sucedía con la figura metafórica del “ngen Ko”, que representaba a los espíritus de los cuerpos de agua (Le Bonniec & Guevara, 2017). Según esta mentalidad, la agresión al medio encolerizaría al mar o a la tierra, es decir, cualquier mala praxis sobre los recursos naturales implicaba la asunción de unas consecuencias de condición mítica que permitían la perpetuación de actividades sostenibles y respetuosas con los valores ambientales (Skewes *et al.*, 2012).

La expansión del neoliberalismo y las nuevas tecnologías supuso la conversión del medio en un recurso a explotar, lo que se tradujo en la escisión entre lo natural y lo económico, que hasta entonces formaban parte de una idea común. El cambio de modelo devino en la privatización y división de la tierra y el mar, el cercamiento del espacio, el éxodo del campo a la ciudad, el agotamiento de los recursos, la proletarización de la población rural, además de otros problemas ambientales y sociales –que más adelante se detallan– y que en definitiva desintegraron la cosmovisión litoral hasta entonces imperante (Mansilla, 2006; Bustos & Román, 2019). Ante esta situación, las reivindicaciones en defensa de la identidad no han logrado restituir el modelo económico tradicional, debido, entre otros factores, a un cambio en las mentalidades. Los chilotes son conscientes de las deficiencias que presentan las actividades económicas en la actualidad y del colapso inexorable que algunas de ellas están predispuestas a padecer, pero, dado que los intereses individuales dependen del sector extractivo, muchos optan por abandonar la crítica (Lazo & Carvajal, 2018).

En resumen, la globalización y occidentalización económica dio paso a la fagocitación de una parte de los valores propios de un modelo cultural de gran singularidad (Le Bonniec & Guevara, 2017). Otros autores prefieren hablar de transformación cultural en lugar de pérdida de identidad, considerando que los nuevos cambios engendrados en la modernidad no dejan de ser aportaciones a la construcción identitaria (Mansilla, 2006; Ther, 2008; Yáñez, 2010).

Presiones

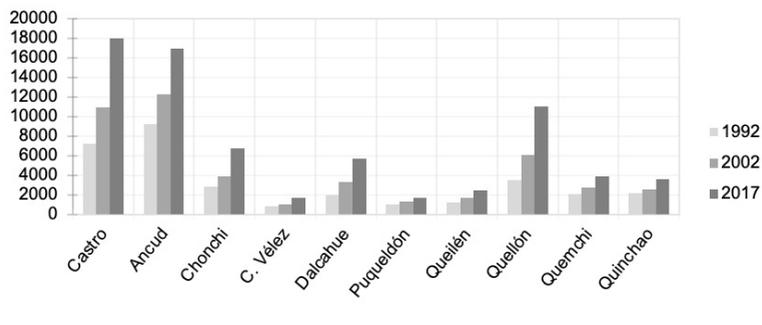
Los factores externos o fuerzas motrices descritas anteriormente generan una serie de presiones asociadas a los usos y actividades humanas que son, al fin y al cabo, las responsables de los problemas ambientales.

Si bien el bosque nativo tapiza casi el 70% de la superficie del ámbito de estudio, se ha de prestar especial atención al tejido urbano, pues se trata del uso que ha experimentado un mayor crecimiento en las zonas litorales, especialmente desde los años 90 (Figura N°3). Este fenómeno, alentado por la industrialización acuícola, el incremento de la inmigración y el éxodo rural, se manifiesta en forma de conurbación difusa alrededor de los centros poblados de la costa. Sin embargo, la dispersión urbanística no se aplica solo a las ciudades, puesto que también afecta a

las pequeñas aldeas de tradición agropecuaria o pesquera (Bugueño, 2018). Esto ha causado que extensas áreas agrestes hayan experimentado una transición, según la cual los espacios rurales se han convertido en zonas rururbanas, donde la agricultura y el tejido urbano se entremezclan. Estas urbanizaciones, además de perturbar los valores ambientales y paisajísticos del medio, se construyen en muchos casos de manera irregular, motivo por el que constituyen actualmente los focos de las principales deficiencias territoriales en Chiloé (Barton *et al.*, 2013).

Figura N°3.

Evolución del número de viviendas en la isla y el mar de Chiloé (1992-2017).



Fuente: Elaboración propia a partir del INE (2017).

Conociendo que la dispersión urbanística se ha propagado fundamentalmente alrededor de los núcleos costeros por su proximidad a los centros de producción acuícola, se deduce un incremento de la vulnerabilidad y la exposición de la población ante la amenaza del cambio climático. La cada vez más mayor recurrencia de temporales, la intensificación de las marejadas, el aumento de la frecuencia de inundaciones derivadas de la concentración pluviométrica en un intervalo temporal más estrecho, junto con el ascenso del nivel medio del mar, afectan directamente a la costa (Karl *et al.*, 2009; Stocker *et al.*, 2013; Kulp & Strauss, 2019; Vázquez & Marchena, 2021); todo ello sin mencionar peligros asociados a los seísmos y tsunamis que mantienen en vilo a la sociedad chilena. Es más, el incremento del valor del suelo ante las oportunidades que supone la acuicultura y la promoción turística ha implicado la construcción de viviendas en zonas de alto riesgo (laderas inestables, llanuras de inundación, acantilados) donde el valor económico es menor. Por otro lado, el crecimiento del tejido urbano es además un factor lesivo y estimulante del cambio climático, en tanto que supone la generación de un volumen mayor de gases de efecto invernadero –debido a las actividades industriales que se desarrollan a su alrededor y la necesidad de disponer de vehículo privado – y reduce los espacios naturales a medida que se expande (Barton *et al.*, 2012).

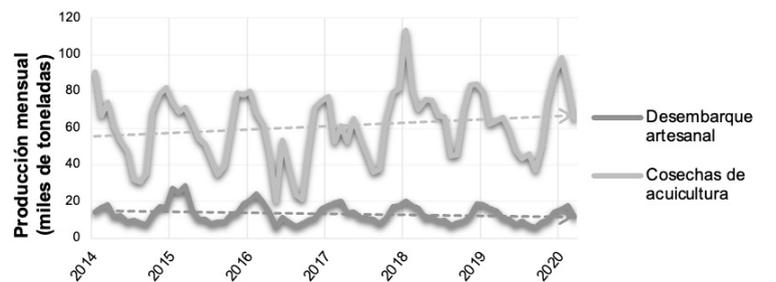
La transición a un modelo neoliberal, causante del ensanchamiento de las ciudades y la explosión demográfica, ha contribuido al desarrollo del sector terciario en detrimento de las actividades primarias tradicionales. A partir de este momento, la economía chilota ha estado vinculada a la explotación de los recursos mineros, madereros y sobre todo acuícolas. No en vano, la pesca artesanal sigue manteniendo un peso significativo en los espacios exentos de prácticas industriales, en lugares como las caletas de pescadores, los Espacios Costeros Marinos para Pueblos Originarios (ECMPO) y las Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Esta actividad, dependiente de las condiciones climáticas –y ahora sometidas a una mayor incerti-

dumbre por mor del cambio global- ha percibido un retroceso a partir de la implantación de la salmonicultura (Aros & Marchant, 2017).

La salmonicultura permitió la apertura del archipiélago al mercado nacional e internacional, la mejora de los medios de transporte marítimo y terrestre, el aumento de los ingresos y la reducción de la pobreza (Berdegué & Modrego, 2012). En cambio, el valor añadido generado no se tradujo en la liberación de los desequilibrios territoriales entre la costa occidental y oriental ni tampoco sofocó la desigualdad local; más bien produjo lo contrario (Pitchon, 2015; Barton & Román, 2016). Los pescadores artesanales constituyen el grupo más damnificado, cuya actividad comenzó a decaer a medida que la acuicultura invadía y acotaba su espacio de trabajo (Figura N°4). Por consiguiente, muchos de los integrantes de este colectivo se vieron obligados a incorporarse a las empresas acuícolas con el fin de subsistir (Saavedra, 2015).

Figura N°4.

Evolución de la producción pesquera y acuícola en la provincia de Chiloé.



Fuente: Elaboración propia a partir de INE (2017).

Ahora bien, las implicaciones de la industrialización van más allá de la dimensión económica. A estos problemas hay que añadirle: la precariedad de las condiciones laborales, los cambios en el paisaje, la emisión de residuos y vertidos contaminantes a las aguas, la eutrofización y consecuente pérdida del oxígeno disuelto y la pérdida de biodiversidad (Hucke *et al.*, 2008). Algunos de estos efectos gatillan las crisis sanitarias que se produjeron a raíz de la proliferación del virus ISA entre los salmones cultivados en 2007, y las floraciones de algas nocivas (FAN) en 2017. En estos términos, el cambio climático se configura como un elemento nocivo añadido en tanto que el aumento de las temperaturas y la acidificación pone en peligro la conservación de especies comerciales adaptadas a unas condiciones hidrológicas definidas. Además, se espera una reducción de las concentraciones de oxígeno en el agua, un aumento de las proliferaciones algales, la expansión de enfermedades y parásitos, así como un incremento en la frecuencia de escapes de organismos de las granjas acuícolas a causa de la vigorización de los fenómenos meteorológicos adversos (García & Remiro, 2014; Soto, 2019).

En definitiva, las decisiones que se plantean en torno al sector acuícola por empresas estatales y transnacionales olvidan las repercusiones que se manifiestan a escala local (Álvarez & Ther, 2016). Las ganancias obtenidas por la industria en Chiloé contrastan con la intensificación de la vulnerabilidad costera y el debilitamiento de otras actividades económicas desde donde se generen conflictos de uso. Tal es el caso del turismo, afectado por el deterioro del paisaje, uno de los principales atractivos del archipiélago. No obstante, a pesar del aparente antagonismo existente

entre ambos sectores, las empresas turísticas dependen también de la salmonicultura, puesto que constituye la fuente de los ingresos obtenidos por el alojamiento de los trabajadores industriales durante la temporada baja (Bustos & Román, 2019).

Los principales conflictos a los que se enfrenta el turismo están asociados a los impactos paisajísticos ocasionados por la acuicultura, la urbanización del borde costero y los efectos del cambio global, entre los que cabe subrayar el estrés hídrico y los riesgos naturales cada vez más acuciantes en las zonas litorales. Baeza & Correa (2011) añaden otras deficiencias que emanan de la propia actividad turística como resultado de la conversión de la cultura chilota en una representación teatral ficticia alejada de los modos de vida tradicional. Esto ya se está produciendo en las áreas rurales, donde el éxodo a las ciudades y los bajos salarios han suscitado la necesaria diversificación de las actividades. Por ejemplo, la “minga de tiradura”, definida como el traslado literal de una vivienda de un lugar a otro con la ayuda de animales de tiro o incluso de barcos, se ha perdido prácticamente como tradición, pero se conserva como atractivo para los visitantes (Baeza & Correa, 2011).

El sector agropecuario, también influido por la reducción de la disponibilidad de agua dulce, se ha visto sobrepasado por otras actividades como la acuicultura, el turismo o la silvicultura (Barrera *et al.*, 2014). Con respecto a la tala del bosque nativo, se ha implementado históricamente para la construcción, el transporte y la provisión de combustible. En los últimos decenios se ha asistido a un proceso de su destrucción en Chiloé con el fin de suplantarlos por monocultivos forestales, provocando la degradación de las especies autóctonas y del paisaje, así como el consumo de un volumen considerable de agua (Quintanilla, 2004; Delgado *et al.*, 2015). La presión ejercida sobre el bosque nativo se acrecienta si se toma en consideración el uso excesivo de leña para la calefacción universitaria, lo que supone igualmente un aumento de la contaminación atmosférica de los núcleos urbanos en Chiloé (Schueftan *et al.*, 2016).

Por último, se detectan otras presiones procedentes de la minería que, aun siendo poco representativa en comparación con la explotación de los yacimientos andinos, se encuentra muy en boga desde que se conocen los problemas que genera. El material más codiciado del archipiélago, por encima del oro que se extrae manualmente de las orillas de la costa oeste, es el musgo del género *Sphagnum*, localmente conocido como “pompón”. Brota en las turberas de origen glacial, aunque también es común que germinen en zonas anegadas como resultado de la quema o tala del bosque. Lo particular de este organismo, regido paradójicamente por la Ley Minera, es la capacidad que tiene para absorber agua hasta 20 veces su peso en seco, con lo cual sirve para la producción de toallas, pañales, además de actuar como aislante, abono y combustible. Si bien su extracción puede realizarse sosteniblemente en los espacios donde ha crecido recientemente, resulta una actividad muy dañina si se aplica en las turberas, dado que son ecosistemas de escasa resiliencia y esenciales para combatir el cambio climático como sumideros de CO₂ (Zegers *et al.*, 2006; Gajardo *et al.*, 2017).

Cambios de estado

El ritmo de urbanización desproporcionado que se ha efectuado sobre el litoral y que se ha configurado en algunos casos en forma de conurbación difusa, ha contribuido a la artificialización del paisaje idiosincrático de Chiloé. Además, los diseños arquitectónicos modernos y monótonos

que se han empleado para el levantamiento de nuevas áreas residenciales han promovido la homogeneización del paisaje mediante formas constructivas que pueden encontrarse en cualquier lugar del mundo. Por tanto, la saturación edificatoria del espacio costero, junto con la perturbación del horizonte marino sembrado por instalaciones acuícolas y del patrimonio ambiental interior como consecuencia de la expansión de las plantaciones silvícolas que sustituyen al bosque nativo, constituyen el cambio de estado más fácilmente reconocible del archipiélago (Barton *et al.*, 2013).

El crecimiento en diseminado de las urbanizaciones también implica un aumento de la contaminación atmosférica e hidrológica, en tanto que se incrementa el uso del vehículo privado y se generan más desechos. El sistema de saneamiento está compuesto por escasas instalaciones de tratamiento de residuos mal repartidas y desconectadas de la mayor parte del nuevo tejido urbano. A estas deficiencias se le suma el insuficiente transporte público, la falta de alcantarillado y el desabastecimiento de electricidad y agua. La desarticulación de la red pública incita a las familias a extraer el agua de los acuíferos, que se encuentran altamente contaminados y sobreexplotados. Esta situación empeora si se tiene en cuenta que el principal reservorio hídrico del ámbito (las turberas) está siendo destruido por la actividad minera. Además, debe subrayarse el papel que desempeña el cambio climático en el agravamiento del estrés hídrico y la salinización de las aguas subterráneas (Bustamante *et al.*, 2009).

Con todo, los problemas de contaminación y sobreexplotación de los recursos se asocian principalmente al mar y, por extensión, a la industria acuícola. Los cambios en el estado de la lámina de agua se deben al uso de químicos, residuos plásticos, metales y antibióticos, así como al exceso de alimento no ingerido por las especies cultivadas, la acumulación de excreciones en el fondo marino y el escape de las especies cultivadas. Todas las sustancias orgánicas e inorgánicas liberadas al medio acuático sedimentan bajo las jaulas de acuicultura o se propagan como efecto de las corrientes y las mareas (Rodríguez & Torres, 2015). La insostenibilidad y la falta de gestión en torno a este sector condujeron a la aparición del virus ISA en 2007, lo que significó la muerte masiva de salmones, la quiebra de empresas y el aumento del desempleo (Romero, 2017).

Ahora bien, la mayor crisis sanitaria que azotó a la sociedad chilota fue la derivada de las dos proliferaciones de microalgas que tuvieron lugar entre febrero y mayo de 2016. La primera, supuso la mortalidad de más de 6 millones de peces cultivados en una semana y la pérdida de 4.500 puestos de trabajo. La segunda fue más agresiva, pues estuvo provocada por la especie *Alexander chattonella*, que causa la paralización del sistema nervioso de los organismos acuáticos e incluso puede dañar la salud del ser humano. En esta ocasión, los perjuicios económicos traspasaron la frontera de la acuicultura, afectando también a más de 6.000 pescadores artesanales a quienes se les prohibió la realización de sus labores (Carrasco, 2016; Cabello *et al.*, 2018; Mascareño *et al.*, 2018; Bustos & Román, 2019).

Las proliferaciones de microalgas están vinculadas a la disminución del oxígeno disuelto en el agua, el aumento de la radiación y la temperatura, la contaminación por vertidos urbanos e industriales, y la eutrofización de las aguas. Todos estos factores que, en parte, se asocian al sector acuícola, son también consecuencias del cambio global, con lo cual se espera que puedan aumentar y recrudecerse. Las implicaciones –directas e indirectas– de estos cambios son muy diversas: anoxia, disminución de la biodiversidad, varamiento de especies marinas, cierre de playas,

malos olores, toxicidad en los productos marinos comercializados y pérdidas económicas en el sector turístico-gastronómico (Soto, 2019; Paredes, 2019).

En lo que respecta a la regresión del litoral, no se han encontrado estudios relacionados con los cambios que ha experimentado la línea de costa en Chiloé. La superposición de factores oceanográficos (marejadas, oleaje, nivel medio del mar), geofísicos (subsistencia local, tectónica) y antrópicos (aportes sedimentarios, construcciones litorales y fluviales, extracción de áridos) dificulta la dilucidación de resultados fehacientes acerca de la erosión costera. Pica *et al.* (2019) sostienen que el 80% de las playas en Chile se encuentran en regresión y estiman que para 2100 se producirán retrocesos hasta de 23 metros partiendo del escenario RCP8.5 del IPCC.

Impactos

Como ya se introdujo, los servicios ecosistémicos son una herramienta útil para abordar las conexiones del sistema socio-ecológico. Con el objetivo de exponer el estado de estos servicios, se establecen tres categorías: los de abastecimiento que, en el caso de Chiloé se fundamentan en la alimentación, la extracción de materiales vegetales y el consumo de agua dulce; los de regulación, que se corresponden con aquellos que derivan del funcionamiento natural de los ecosistemas, y los culturales, vinculados al provecho de los beneficios intangibles que ofrece el medio (Cuadro N°1).

Cuadro N°1.

Importancia y evolución de los servicios ecosistémicos en la isla y el mar de Chiloé.

Servicios ecosistémicos			
Tipo de servicio		Importancia y evolución del servicio	
Abastecimiento	Alimentación	Agricultura tradicional	↓
		Pesca artesanal	↓
		Extracción de algas	→
		Acuicultura	→
	Extracción de madera y fibras vegetales		↑
	Consumo de agua dulce		↓
Regulación	Control del clima		↓
	Regulación hídrica		↓
	Regulación morfo-sedimentaria		↓
	Amortiguación de perturbaciones naturales		↓
	Control biológico		↓
Culturales	Conocimiento científico		↑
	Conocimiento ecológico local		↑
	Identidad cultural y sentido de pertenencia		↓
	Sentimiento espiritual y religioso		↓
	Disfrute estético del paisaje		↓
	Actividades de ocio y esparcimiento		→

Importancia baja	Importancia media	Importancia alta	Importancia muy alta
Empeora el servicio ↓	Se mantiene el servicio →		Mejora el servicio ↑

Fuente: Elaboración propia a partir de la Reid *et al.* (2005).

El modelo extractivo en el que está sumida la economía chilota explica la relevancia que se le concede a los servicios de abastecimiento, sobre todo aquellos vinculados a la explotación del mar y el bosque. La conversión de la salmonicultura en la principal actividad del ámbito implicó el abandono de las zonas rurales de tradición agropecuaria, así como la invasión del espacio marino y productivo que hasta los años 80 estaba dominado por la pesca artesanal. A pesar de los problemas que envuelven a la industria, sacudida por la sucesión de varias crisis sanitarias, el sector ha logrado recuperarse en todas las ocasiones, pero su crecimiento se ha ralentizado en los últimos años. Por su parte, la extracción de algas, empleadas como alimento y abono, se ha mantenido estable, aunque se encuentra amenazada por la aparición de especies invasoras, cuyo origen puede deberse a la introducción accidental por el lastre de los barcos de mercancía, o al propio cambio climático (Outeiro *et al.*, 2015b).

Por otro lado, el aprovechamiento de los productos madereros fue la actividad protagonista del archipiélago hasta que fue rebasado por la acuicultura. No en vano, continúa siendo uno de los pilares de la economía local, especialmente si se considera la expansión que perciben las plantaciones forestales en la actualidad y las necesidades de proveer los hogares de leña para la calefacción. Este proceso, junto con el crecimiento del tejido urbano y la sobreexplotación y contaminación de las napas subterráneas, han reducido las reservas de agua dulce de Chiloé. Debe recordarse que la degradación de las turberas, como consecuencia de la recolección del "pompón", la afluencia de visitantes y la construcción de infraestructuras suponen la eliminación de los depósitos de agua del archipiélago. Además, la ausencia de glaciares y la reducción de las precipitaciones genera problemas de sequía en verano (Zegers *et al.*, 2006).

En consonancia con el discurso anterior y entrando en el campo de los servicios de regulación, cabe señalar que las turberas, además de su capacidad absorbente, también actúan como los mayores sumideros de carbono del planeta; de ahí su importancia en la regulación climática e hidrológica. La secuencia de problemas ambientales, tales como la contaminación de las aguas, la alteración de los regímenes de los vientos y las temperaturas, la vigorización de los eventos extremos (marejadas, temporales, incendios) y el varamiento de especies muertas en las costas, también se han considerado para la valoración de estos servicios. Asimismo, la sustitución del bosque nativo por plantaciones forestales, el surgimiento de floraciones algales nocivas, el escape de peces cultivados en granjas acuícolas y la introducción de especies invasoras, alteran la biodiversidad autóctona en tanto que se reduce el acervo genético y se esparcen nuevas enfermedades. En cuanto a la regulación morfo-sedimentaria y la amortiguación de perturbaciones naturales, el ascenso del nivel medio del mar y el recrudecimiento de los fenómenos meteorológicos adversos ponen en peligro la estabilidad de la costa, especialmente en las zonas de marisma (Zegers *et al.*, 2006; Paredes, 2019; Losada *et al.*, 2020).

En lo que respecta a los servicios culturales, se observa una mejora del conocimiento científico, la conciencia ecológica local y el turismo; si bien este último se ha visto afectado por los efectos de las mareas rojas y la degradación del paisaje. Por el contrario, los aspectos más relacionados con el patrimonio ambiental y antropológico se hallan en retroceso como resultado de la globalización, la inmigración y la expansión urbana y acuícola. La percepción holística propia de los habitantes naturales de Chiloé y los usos consuetudinarios comenzaron a extinguirse, a pesar de los intentos de resguardar la identidad local, impulsados por fuerzas nostálgicas o de promoción turística (Outeiro, 2015a; Bustos & Román, 2019).

Respuestas

Las respuestas a los problemas operativos examinados en los cuatro primeros elementos del esquema DPSIR se abordan atendiendo a las características político-administrativas que rigen el devenir de las costas en la isla y el mar de Chiloé. En Chile, la Política Nacional de Uso del Borde Costero (PNUBC), aprobada por el Decreto Supremo N°475 en 1994, es el documento más influyente en lo que respecta a la gestión del litoral. Si bien la PNUBC pretendía incitar la consecución de un modelo de GIAL, el resultado ha sido muy diferente. El principal motivo que explica el fracaso de esta política en relación con el objetivo que se perseguía se encuentra en el uso del concepto limitado de “borde costero”, entendido como “aquella franja de territorio que comprende los terrenos de playa fiscales, la playa, las bahías, golfos, estrechos y canales interiores, y el mar territorial de la República” (Decreto Supremo N°475, 1994: 4). Si se compara esta acepción con la definición que ofrece Barragán (2014) de “área litoral”, se puede comprobar esa falta de visión integral que padece la PNUBC.

Por tanto, el espacio costero al que se hace alusión en el ámbito político-administrativo chileno incluye únicamente al mar territorial; las bahías, golfos, estrechos y canales interiores; la playa, entendida como la zona intermareal, y el “terreno de playa”, constituido por una franja de territorio de 80 metros que se expande tierra adentro desde la línea de máxima pleamar. Sobre este mismo concepto se redactó en 2012 la primera Ley para la administración del borde costero y las concesiones marinas en Chile, aunque todavía no se ha aprobado.

La imprecisión de la definición legal de borde costero, cuya delimitación obedece solamente a factores cuantitativos, no permite corregir muchas de las disfunciones que se han identificado en este trabajo, incluyendo aquellas vinculadas al ascenso de las temperaturas y la reducción de las precipitaciones. Por ejemplo, Martínez *et al.* (2019) defienden que la lógica sobre la cual descansa este concepto no se adecua al cambio climático. La naturaleza cambiante del “terreno de playa”, definido por las máximas pleamares, está igualmente influida por el ascenso del nivel medio del mar. Por este motivo, el proyecto de Ley para la administración del borde costero, al basar sus argumentos en la PNUBC, no cumpliría con los requisitos que exige la GIAL.

Ahora bien, la falta de abordaje integral no emana únicamente de las limitaciones antes señaladas, sino también de la perpetuación de normativas desfasadas y la omisión del discurso cultural e indígena en las legislaciones e instrumentos sectoriales. Esta última anotación es clave para comprender el alcance de los problemas que acontecen en las áreas litorales de la isla y el mar de Chiloé, pues en ellas conviven la modernidad con la tradición. La falta de fusión entre la cultura y el desarrollo se refleja en la mercantilización de los terrenos comunales como vía para dinamizar las zonas de predominio indígena contra la voluntad de sus comunidades (Harvey, 2004). En este sentido, la Ley 20.249 que crea el ECMPO (2008), también conocida como la “Ley Lafkenche” es una iniciativa que reduce las presiones a las que se ve sometida la población local, dado que en ella se reconocen los usos consuetudinarios que se desarrollan en el litoral (Araos *et al.*, 2020). Son necesarias más iniciativas como esta, donde el enfoque intercultural ocupa un lugar destacado para encontrar otras fórmulas de sostenibilidad futuras. La reivindicación de la importancia de la dimensión sociocultural debe comenzar a defenderse desde los convenios internacionales, como la Agenda 2030, en la que ninguno de sus 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible está dedicado a respaldar los modos de ser y estar de las sociedades locales (Martinell, 2015).

Por otro lado, la tenacidad del centralismo chileno ha sido tradicionalmente un óbice para la planificación territorial en ámbitos de rango inferior al estatal, aunque recientemente se ha abierto un proceso de transferencia de competencias a los gobiernos regionales a través de la Ley de fortalecimiento de la regionalización del país en 2018, con la cual los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial (PROT) han pasado a ser documentos vinculantes. Pueden destacarse otros avances que ayudan a solventar los problemas litorales de la isla y el mar de Chiloé, tales como el proyecto de Ley sobre cambio climático que se está elaborando desde 2020 y el plan de acción regional de cambio climático de la región de Los Lagos, aunque aún no se han aprobado.

En resumen, las deficiencias territoriales a las que se enfrentan las áreas litorales de Chile están tratando de aplazarse mediante el desarrollo de nuevas iniciativas político-administrativas más preocupadas por la protección del medio, el cambio climático y las necesidades regionales, aunque todavía resultan insuficientes, especialmente en relación con los escasos documentos que regulan la gestión del litoral. Ante esta situación, la respuesta a las deficiencias socio-ecológicas analizadas debería tomar en consideración las observaciones propias de las comunidades locales, con el fin de integrarlas con aquellas que proceden del mundo de la ciencia. Los problemas complejos –como los que se presentan en el litoral– requieren de soluciones integrales, con lo cual el enfoque del que deben partir las iniciativas político-administrativas han de fundamentarse en la transdisciplina.

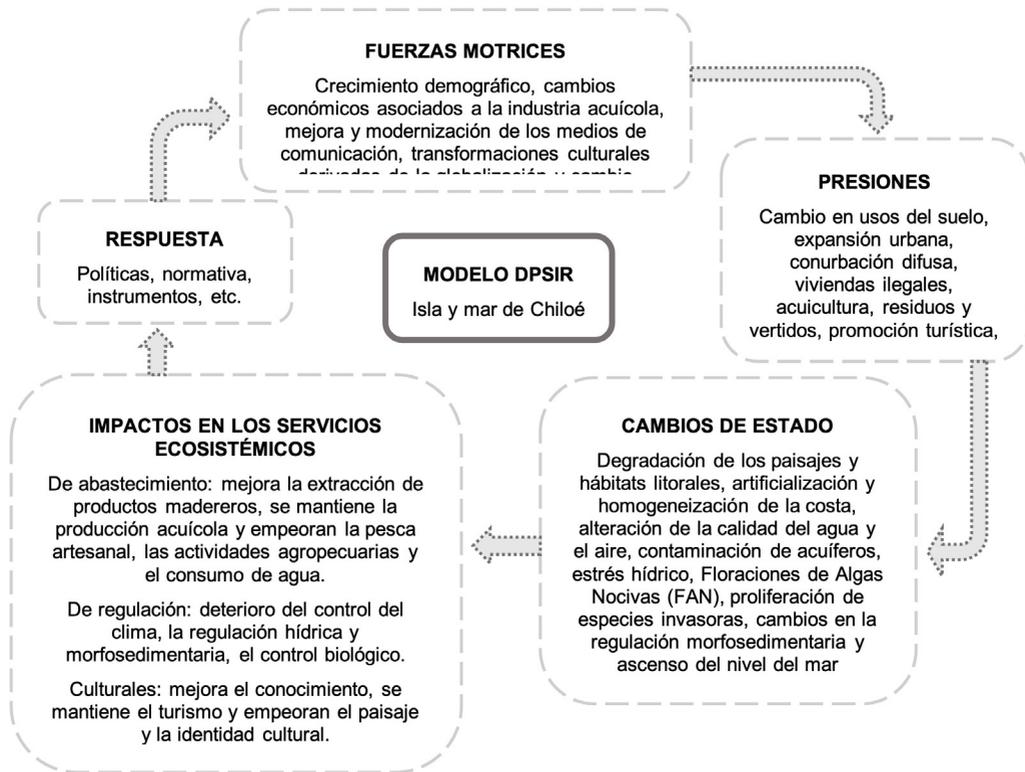
Discusión

El modelo de desarrollo que impera en las áreas litorales de la isla y el mar de Chiloé es muy parecido al que opera en el resto de Chile y en gran parte del mundo. La concentración de la población y las actividades económicas en la costa constituye una tendencia global que repercute directamente en la conservación de los servicios ecosistémicos, y –por extensión– del bienestar humano. Esta litoralización, que en Chiloé está impulsada por cinco fuerzas motrices fácilmente reconocibles (el crecimiento demográfico, la industrialización acuícola, la modernización de los medios de comunicación, la transición cultural y las causas del cambio climático) desemboca en una sucesión de presiones y cambios del estado del medio que finalmente repercuten lógicamente en la degradación de los servicios ecosistémicos, especialmente los de regulación. En la Figura N°5 se sintetizan los principales atributos descritos en el diagnóstico operativo y aplicado al litoral de la isla y mar de Chiloé. Las flechas indican nexos causales entre las distintas variables consideradas.

Sin embargo, la respuesta que la Administración Pública ha elaborado para combatir la problemática territorial que afecta al archipiélago de Chiloé no ha resultado lo suficientemente satisfactoria. Tanto es así que el único documento cuyo cometido consiste en administrar las áreas costeras en Chile, basa sus argumentos en el término de “borde costero”, cuya definición dista notablemente del concepto de “litoral”. De esta forma, la PNUBC, al contrario del propósito por el que se formuló, se ha convertido en un obstáculo para la consecución de una gestión eficaz de la costa. A esto hay que añadir la escasez de recursos económicos y técnicos, la falta de voluntad política, la ausencia de una ley específica para gestionar la costa, el desfase de varios de los documentos reguladores más influyentes en el ámbito, el insuficiente tratamiento legal de los asuntos

Figura N°5.

Modelo DPSIR aplicado al litoral de la isla y el mar de Chiloé



Fuente: Elaboración propia.

culturales y la inexistencia de instrumentos dedicados a la administración del litoral y el cambio climático a escala regional.

En fin, la inconsistencia de la respuesta a los problemas operativos de las áreas litorales de la isla y el mar de Chiloé termina generando un "ciclo autofágico" que conecta los cinco elementos del DPSIR, según el cual las disfunciones territoriales no solo se mantienen, sino que además se recrudecen y aparecen otras nuevas (Barragán, 2014; Chica *et al.*, 2012). Es decir, el modelo actual de gestión costera en Chile resulta dañino para los ecosistemas, ya que los servicios que estos ofrecen se están viendo forzados para conservar el rendimiento de las actividades económicas. De esta forma, a medida que la conurbación difusa se expande, la industria acuícola continúa operando sin el control suficiente, los bosques nativos se sustituyen por plantaciones forestales de monocultivo y el turismo sigue destruyendo las identidades locales, los servicios ecosistémicos se presentan cada vez más escasos, lo que implica poner en peligro el bienestar humano.

Por el contrario, el modelo de Gestión Integrada de Áreas Litorales, al que se debería aspirar en Chiloé, concibe las áreas costeras como un sistema donde todos los ecosistemas están ligados entre sí y dependen unos de otros. Ya se han mencionado anteriormente algunos ejemplos de esta interrelación, como la que existe entre la protección del paisaje y el turismo. Para lograr la

transición del modelo de desarrollo insostenible al de GIAL, se ha de comenzar diseñando nuevas respuestas encaminadas a promover el crecimiento económico respetando los valores ambientales. Asimismo, la conjugación de las dimensiones sociales, económicas, culturales, ambientales y político-administrativas es esencial para lograr una perspectiva integrada y a largo plazo que acompañe todo el proceso de gestión costera. Por ello, resulta pertinente reflexionar sobre la posibilidad de plantear una estrategia de GIAL para Chiloé que sea capaz de responder a la complejidad de los problemas costeros.

Conclusión

En este trabajo se constata que no es acertado con gestionar los problemas operativos que afectan al ámbito de estudio sin considerar las implicaciones que el cambio climático supone sobre los mismos. Análogamente, tampoco resulta pertinente actuar sobre los efectos del ascenso del nivel medio del mar –por ejemplo– sin reflexionar acerca de las afecciones que puede significar sobre las dimensiones urbana, socioeconómica, ambiental o cultural. En el diagnóstico operativo se confirma la interrelación existente entre las deficiencias territoriales y los efectos de este nuevo fenómeno. Debe detallarse que los problemas identificados no solo se ven recrudecidos por el cambio climático, sino que además instigan en ocasiones las causas de este fenómeno, ya sea debido al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero o a la reducción de los sumideros de CO₂.

En fin, conociendo que todas las disfunciones territoriales examinadas tienen su origen en factores de tipo político-administrativos, conviene proseguir esta investigación con un análisis de la gobernanza costera en la isla y el mar de Chiloé. Además, la excepcionalidad del lugar sobre el que se está trabajando, donde la tradición y la modernidad se fusionan y generan múltiples conflictos, permite su replicabilidad en otros entornos litorales, que puede servir de ejemplo para la planificación territorial. En estos términos, la participación pública debe ocupar un lugar privilegiado en la formulación de instrumentos de ordenamiento territorial y en la fundamentación de una estrategia de GIAL, con el fin de lograr la conciliación entre las decisiones políticas y los modelos mentales locales.

Referencias bibliográficas

ÁLVAREZ ABEL, R. & THER RÍOS, F. Fragmentos de una cosmovisión mestiza asociada al acceso y uso del entorno costero en el archipiélago de Chiloé. *Diálogo Andino*, 2016, Nº 49, p. 123-129. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0719-26812016000100014>

ÁLVAREZ, R.; THER-RÍOS, F.; SKEWES, J. C.; HIDALGO, C.; CARABIAS, D. & GARCÍA, C. Reflexiones sobre el concepto de maritorio y su relevancia para los estudios de Chiloé contemporáneo. *Revista Austral de Ciencias Sociales*, 2019, Nº 36, p. 115-126. doi: <https://doi.org/10.4206/rev.austral.cienc.soc.2019.n36-06>

ALVIAL, A. Hacia el establecimiento de un Plan Integrado de Manejo de la Zona Costera de Chile. En: *Seminario sobre Gestión Integrada del Borde Costero*. Santiago de Chile, agosto 1997.

ANDRADE, B. & CASTRO, C. La carta fisiográfica aplicada al manejo de la zona costera. *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, 1989, N° 31, p. 87-96.

ARAOS, F.; CATALÁN, E.; ÁLVAREZ, R.; NÚÑEZ, D.; BRAÑAS, F. & RIQUELME, W. Espacios Costeros Marinos para Pueblos Originarios: usos consuetudinarios y conservación marina. *Anuario Antropológico*, 2020, N° 1, p. 47-68. doi: <https://doi.org/10.4000/aa.4933>

AROS, F. & MARCHANT, C. Transformaciones en la identidad territorial en Chiloé desde la llegada de la industria salmonera: el caso de la localidad de Quemchi. *Espacios Revista de Geografía*, 2017, N° 7(13), p. 47-71. doi: <https://doi.org/10.25074/07197209.13.743>

BAEZA, S. & CORREA, D. Impacto del turismo cultural en la isla de Chiloé. *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo*, 2011, N° 7(1), p. 33-41. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/riatvol7iss-1pp33-41%250718-235X>

BARRAGÁN MUÑOZ, J. M. *Las áreas litorales de España: del análisis geográfico a la gestión integrada*. Madrid: Ariel, 2004.

BARRAGÁN MUÑOZ, J. M. *Política, gestión y litoral. Una visión de la Gestión Integrada de Áreas Litorales*. Madrid: Tébar Flores, 2014.

BARRAGÁN MUÑOZ, J. M.; CASTRO, C. & ALVARADO, C. Towards Integrated Coastal Zone Management in Chile. *Coastal Management*, 2006, N° 33(1), p. 1-24. doi: <https://doi.org/10.1080/08920750590883141>

BARRAGÁN MUÑOZ, J. M. & DE ANDRÉS GARCÍA, M. La gestión de los sistemas socio-ecológicos de la Bahía de Cádiz: ¿nuevas políticas públicas con viejos instrumentos? *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, 2020, N° 85, p. 1-42. doi: <https://doi.org/10.21138/bage.2866>

BARRAGÁN MUÑOZ, J. M. & GARCÍA SANABRIA, J. *Estrategia de Gestión Integrada de Zonas Costeras en el Mar Menor y su entorno*. Murcia: Dirección General de Transportes, Costas y Puertos, 2019.

BARRENA, J.; NAHUELHUAL, L.; BÁEZ, A.; SCHIAPPACASSE, I. & CERDA, C. Valuing cultural ecosystem services: Agricultural heritage in Chiloé island, southern Chile. *Ecosystem Services*, 2014, N° 7, p. 66-75. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.12.005>

BARRÍA, P.; CRUZAT, M. L.; CIENFUEGOS, R.; GIRONÁS, J.; ESCAURIAZA, C.; BONILLA, C.; MORIS, R.; LEDEZMA, C.; GUERRA, M.; RODRÍGUEZ, R. & TORRES, A. From multi-risk evaluation to resilience planning: The case of central Chilean coastal cities. *Water*, 2019, N° 11(3), p. 1-24. doi: <https://doi.org/10.3390/w11030572>

BARTON, J.; POZO, R.; ROMÁN, A. & SALAZAR, A. Reestructuración urbana de un territorio globalizado: una caracterización del crecimiento orgánico en las ciudades de Chiloé, 1979-2008. *Revista de Geografía Norte Grande*, 2013, N° 56, p. 121-142. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022013000300007>

BARTON, J.; ROMÁN, A.; SALAZAR, A. & MCPHEE, B. ¿Son nuevas las ruralidades de Chiloé? Transformaciones territoriales y la “modernización” de los modos de vida rurales. En: *XXXIII Congreso Nacional y XVIII Internacional de Geografía* (pp. 197-203), Arica, octubre 2012, p. 197-203. Disponible en Internet: <https://bit.ly/347Gyu5>

BERDEGUÉ, J. A. & MODREGO BENITO, F. *De Yucatán a Chiloé. Dinámicas territoriales en América Latina*. Buenos Aires: Teseo, 2012. Disponible en Internet: <https://bit.ly/2Ln21bf>

BRAVO SÁNCHEZ, J. M. *La cultura chilota y su expresión territorial en el contexto de la globalización de la economía* (Tesis de Pregrado). Santiago de Chile: Universidad de Chile, 2004. Disponible en Internet: <http://bit.ly/2MSWNo5>

BRUNO, M. F., SAPONIERI, A., MOLFETTA, M. G. & DAMIANI, L. The DPSIR Approach for Coastal Risk Assessment under Climate Change at Regional Scale: The Case of Apulian Coast (Italy). *Journal of Marine Science and Engineering*, 2020, N° 8(7), p. 1-18. doi: <https://doi.org/10.3390/jmse8070531>

BUGUEÑO FUENTES, Z. Análisis histórico-espacial del uso del borde costero en San Juan, mar interior de Chiloé. *Revista Austral*, 2018, N° 23, p. 20-27. doi: <https://doi.org/10.4206/aus.2018.n23-04>

BUSTAMANTE VILLARROEL, S. et al. *Estrategia Regional de Desarrollo 2009-2020*. Santiago de Chile: Gráfica Andina, 2009.

BUSTOS, B. & ROMÁN, A. A sea uprooted: islandness and political identity on Chiloé Island, Chile. *Island Studies Journal*, 2019, N° 14(2), p. 97-114. doi: <https://doi.org/10.24043/isj.91>

CABELLO, P.; TORRES, R. & MELLADO, C. Conflicto socioambiental y contienda política: encuadres de la crisis ambiental de la marea roja en Chiloé (Chile). *América Latina Hoy*, 2018, N° 79, p. 59-79. doi: <https://doi.org/10.14201/alh2018795979>

CARRASCO, M. ¿Cuáles son las causas que tienen a Chiloé “privao”? *Publimetro*, 13 mayo 2016. Disponible en Internet: <https://bit.ly/3h9JYzZ>

CASTRO, C. & ALVARADO, C. La gestión del litoral chileno: un diagnóstico. En: BARRAGÁN J. M. *Manejo costero integrado y política pública: un diagnóstico. Necesidad de cambio*. Cádiz: CYTED, 2009, p. 211-234. Disponible en Internet: <https://bit.ly/2GbJtwy>

CASTRO, C. & MORALES, E. La zona costera. Medio natural y ordenación integrada. *Revista de Geografía Norte Grande*, 2006, N° 35, p. 97-101. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022006000100007>

CASTRO, C. *Geografía de las dunas costeras de Chile: Instrumentos y pautas para su manejo integrado*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile, 2015. Disponible en Internet: <https://bit.ly/3eqdaAq>

CASTRO, C.; ALVARADO, C.; ANDRADE, R.; DE LA MAZA, C.; GUIJÓN, R.; GODOY, C.; LABBÉ, G.; PEÑA, F.; VIEJO, M. C.; VILLABLANCA, R.; ZAMORA, F. & URREA, J. Algunas orientaciones para el

manejo costero integrado en Chile. En: BARRAGÁN J. M. (Coord.). *Manejo Costero Integrado y Política Pública en Iberoamérica: Propuestas para la acción*. Cádiz: Red IBERMAR (CYTED), 2011, p. 159-170. Disponible en Internet: <https://bit.ly/39RhLg7>

CET [CENTRO DE EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA]. *Actualización línea base Chiloé: Proyecto GCP/GLO/212/GFF: "Conservación y gestión adaptativa de los Sistemas Importantes del Patrimonio Agrícola Mundial (SIPAM)"*. Castro: CET, 2011. Disponible en Internet: <https://bit.ly/3rpRaN3>

CHICA RUIZ, J. A.; PÉREZ CAYEIRO, M. L. & BARRAGÁN MUÑOZ, J. M. La evaluación de los ecosistemas del milenio en el litoral español y andaluz. *Ambienta*, 2012, Nº 88, p. 92-104.

CONSTANZA, R.; DE GROOT, R.; BRAAT, L.; KUBISZEWSKI, I.; FIORAMONTI, L.; SUTTON, P.; FARBER, S. & GRASSO, M. Twenty years of ecosystem services: How far have we come and how far do we still need to go? *Ecosystem Services*, 2017, Nº 28, p. 1-16. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.008>

DE ANDRÉS GARCÍA, M. & BARRAGÁN MUÑOZ, J. M. Desarrollo urbano en el litoral a escala mundial. Método de estudio para su cuantificación. *Revista de Estudios Andaluces*, 2016, Nº 33(1), p. 64-83. doi: <http://dx.doi.org/10.12795/rea.2016.i33.04>

DECRETO SUPREMO Nº 475. Política Nacional de Uso del Borde Costero, Santiago de Chile, 14 diciembre 1994. Disponible en Internet: <http://bit.ly/36LLjtl>

DELGADO, L. E.; TORRES GÓMEZ, M.; TIRONI SILVA, A. & MARÍN, V. H. Estrategia de adaptación local al cambio climático para el acceso equitativo al agua en zonas rurales de Chile. *América Latina Hoy*, 2015, Nº 69, p. 113-137. doi: <http://dx.doi.org/10.14201/alh201569113137>

DZOGA, M.; MULALA SIMATELE, D.; MUNGA, C. & YONGE, S. Application of the DPSIR Framework to Coastal and Marine Fisheries Management in Kenya. *Ocean Science Journal*, 2020, Nº 55, p. 193-201. doi: <https://doi.org/10.1007/s12601-020-0013-y>

EEA. *Europe's Environment: The Fourth Assessment*. Copenhagen: Agencia Europea de Medio Ambiente, 2007. Disponible en Internet: <https://bit.ly/32dQlg1>

FAO. *La ordenación integrada de zonas costeras (OIZC) y el sector forestal*. FAO, 2005. Disponible en Internet: <http://www.fao.org/forestry/icam/es/>

FARHAD, S. Los sistemas socio-ecológicos una aproximación conceptual y metodológica. En: *XIII Jornadas de economía crítica*. Sevilla: Universidad Pablo de Olavide, 2012, p. 265-280. Disponible en Internet: <https://bit.ly/3hbh2r6>

FORERO, E.; HERNÁNDEZ, Y. & ZAFRA, C. Percepción latinoamericana de cambio climático: metodologías, herramientas y estrategias de adaptación en comunidades locales. Una revisión. *Revista U.D.C.A. Actualidad & Divulgación Científica*, 2014, Nº 17(1), p. 73-85. doi: <https://doi.org/10.31910/rudca.v17.n1.2014.942>

GAJARDO, P.; MONDACA, E. & SANTIBÁÑEZ, P. La minería industrial como una nueva amenaza al espacio marino costero de Chiloé: Bahía de Cucao como caso de estudio. *RIVAR*, 2017, Nº 3(10), p. 110-138. Disponible en Internet: <https://bit.ly/3ilFbpl>

GALLARDO, V. A. Hacia una administración moderna de la zona costera en Chile. En: ORREGO F. (Ed.). *Preservación del medio ambiente marino*. Santiago de Chile: Universidad Técnica del Estado, 1976, p. 270-281.

GARCÍA DÍEZ, C. & REMIRO PERLADO, J. *Impactos del cambio climático sobre la acuicultura en España*. Madrid: Centro de Publicaciones de la Secretaría General Técnica del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2014.

HARDIN, G. The Tragedy of the Commons. *Science*, 1968, Nº 162, p. 1243-1248. Disponible en Internet: <http://bit.ly/36NI31Z>

HARVEY, D. El "nuevo imperialismo: acumulación por desposesión". En: PANITCH L. & LEYS C. (Eds.). *El nuevo desafío imperial*. Buenos Aires: CLACSO, 2004, p. 99-129. Disponible en Internet: <https://bit.ly/3bshz62>

HUCKE GAETE, R.; ÁLVAREZ, R.; NAVARRO, M.; RUIZ TAGLE, A.; SKEWES, J. C.; LOMORO, P.; LANDON, P.; MORERO, C.; RUIZ, J.; CONSTABEL, S.; SZMULEWICZ, P.; OYARZÚN, E.; PINUER, M.; LOZADA, P.; MONTECINOS, Y.; TORRES, J. P.; VIDDI, F.; BENDRIÑANA, L.; WILLIAMS, R.; OSMAN, L.; FARIAS, A.; VARGA, L. & CÁRDENAS, F. *Investigación para el desarrollo de Área Marina Costera Protegida Chiloé*. Puerto Montt: Universidad Austral de Chile, 2008. Disponible en Internet: <https://bit.ly/39ONpLh>

INE [INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA]. Censo de población y vivienda de 2017. Disponible en Internet: <https://bit.ly/31Rzm2d>

INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA. Descarga de capas IDE, 2021. Disponible en Internet: <http://ide.minagri.gob.cl/geoweb/descargas/>

INFRAESTRUCTURA DE DATOS ESPACIALES DEL MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Sistema Nacional de Información Ambiental, 2021. Disponible en Internet: <https://ide.mma.gob.cl/#>

INFRAESTRUCTURA DE DATOS GEOESPACIALES DEL MINISTERIO DE BIENES NACIONALES. Catálogo Nacional de Información Geoespacial de Chile, 2021. Disponible en Internet: <https://bit.ly/3iJIsol>

JADRIJEVIC, M. (Coord.); SANTIS, G.; MUCK, K. P. & FARIAS, F. *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Santiago de Chile: MAVAL, 2014. Disponible en Internet: <https://bit.ly/3fdeOlf>

KARL, T. R. *et al. Global Climate Change Impacts in the United States*. Nueva York: Cambridge University Press, 2009. Disponible en Internet: <https://bit.ly/2O9OtPT>

KRISTENSEN, P. The DPSIR Framework. En: *Workshop on a comprehensive/detailed assessment of the vulnerability of water resources to environmental change in Africa using river basin approach*. Nairobi, septiembre 2004.

KULP, S. A. & STRAUSS, B. H. New elevation data triple estimates of global vulnerability to sea-level rise and coastal flooding. *Nature communications*, 2019, N° 10. doi: <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12808-z>

LABORATORIO DE GEOGRAFÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA. Coberturas SIG de la Región de Los Lagos, 2021. Disponible en Internet: <https://bit.ly/3iJ2cbS>

LAZO, A. & CARVAJAL, D. La movilidad y el habitar chilote. Cambios, rupturas y continuidades en las prácticas de movilidad cotidiana de los habitantes del archipiélago de Chiloé, en el sur austral de Chile. *Chungará Revista de Antropología Chilena*, 2018, N° 50(1), p. 145-154. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73562018005000203>

LE BONNIEC, F. & GUEVARA, A. La defensa del lafkenmapu: repensando el mar desde las comunidades lafkenche del borde costero del sur de Chile. En: ARTAUD H. & SURRALLÉS A. (Eds.). *Mar adentro: tendencia marina y debates cosmopolíticos*. Copenhague: IGWIA, 2017, p. 223-245. Disponible en Internet: <https://bit.ly/3fYcuDs>

LEWISON, R. L.; RUDD, M. A.; AL-HAYEK, W.; BALDWIN, C.; BEGER, M.; LIESKE, S. N.; JONES, C.; SATUMANATPAN, S.; JUNGHOMPOO, C. & HINES, E. How the DPSIR framework can be used for structuring problems and facilitating empirical research in coastal systems. *Environmental Science & Policy*, 2016, N° 56, p. 110-119. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.11.001>

LOSADA, I. J.; GÓMEZ-ERACHE, C.; LACAMBRA, E.; RIVERA, R.; SILVA, E. & TOLMIL, A. Zonas costeras. En: MORENO J. M.; LAGUNA DEFLOR, C.; MOLINA VÁZQUEZ J.; GARCÍA YUSTE, J. E. & PINTÓ FERNÁNDEZ, A. *Adaptación frente a los riesgos del cambio climático en los países RÍOCC*. Madrid: McGraw Hill, 2020, p. 574-613. Disponible en Internet: <http://rioccadapt.com/>

MANSILLA TORRES, S. Chiloé y los dilemas de su identidad cultural ante el modelo neoliberal chileno: la visión de los artistas e intelectuales. *Alpha*, 2006, N° 23, p. 9-36. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22012006000200002>

MARTÍNEZ, C.; ARENAS, F.; BERGAMINI, K. & URREA, J. *Hacia una ley de costas en Chile: criterios y desafíos en un contexto de cambio climático*. Santiago de Chile: Serie Policy Papers CIGIDEN, 2019. Disponible en Internet: <https://bit.ly/2OyAKAF>

MARTÍN-LÓPEZ, B.; GONZÁLEZ, J. A.; VILARDY QUIROGA, S. P.; MONTES, C.; GARCÍA-LLORENTE, M.; PALOMO, I. & AGUDELO, M. *Ciencia de la sostenibilidad. Guía Docente*. Santa Marta: Laboratorio de Socioecosistemas de la UAM, 2012. Disponible en Internet: <http://bit.ly/2MBZlao>

MARTINELL SEMPERE, A. Cultura para el desarrollo y educación: ciudadanos globales. En: Encuentro de Cátedras UNESCO de España. Valencia, noviembre 2015. Disponible en Internet: <https://bit.ly/3uM1f8x>

MASCAREÑO, A.; CORDERO, R.; AZÓCAR, G.; BILLI, M.; HENRÍQUEZ, P. A. & RUZ, G. A. Controversies in socio-ecological systems: lessons from a major red tide crisis on Chiloe Island, Chile. *Ecology and Society*, 2018, N° 23(4), p. 15. doi: <https://doi.org/10.5751/ES-10300-230415>

OUTEIRO, L.; HÄUSSERMANN, V.; VIDDI, F.; HUCKE-GAETE, R.; FÖRSTERRA, G.; OYARZO, H.; KO-SIEL, K. & VILLASANTE, S. Using ecosystem services mapping for marine spatial planning in southern Chile under scenario assessment. *Ecosystem Services*, 2015a, N° 16, p. 341-353. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.03.004>

OUTEIRO, L.; GAJARDO, C.; OYARZO, H.; THER, F.; CORNEJO, P.; VILLASANTE, S. & BAS VENTINE, L. Framing local ecological knowledge to value marine ecosystem services for the customary sea tenure of aboriginal communities in southern Chile. *Ecosystem Services*, 2015b N° 16, p. 354-364. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.04.004>

PAREDES PAREDES, L. D. *Desarrollo de un modelo conceptual para el manejo de servicios ecosistémicos costeros: Isla Grande de Chiloé* (Tesis de Magíster). Santiago de Chile: Universidad de Chile, 2019. Disponible en Internet: <https://bit.ly/36L1A1P>

PICA, A.; MARTÍNEZ, C.; MARINKOVIC, C.; ESPARZA, C.; LARRAGUIBEL, C.; MORALES, D.; TORRES, I.; MORA, J.; FARIÑA, J. M.; SALCEDO, J.; FLORES, L.; PÉREZ, M.; CONTRERAS-LÓPEZ, M.; BASSI, N.; BAMBACH, N.; MELO, S.; WINCKLER, P.; AGREDANO, R.; VICUÑA, S. & GELCICH, S. *Determinación del riesgo de los impactos del cambio climático en las costas de Chile*. Santiago de Chile: Ministerio del Medio Ambiente, 2019. Disponible en Internet: <https://bit.ly/3cLiWiT>

PITCHON, A. Large-scale aquaculture and coastal resource-dependent communities: Tradition in transition on Chiloé island, Chile. *The Journal of Latin American and Caribbean Anthropology*, 2015, N° 20(2), p. 343-358. doi: <https://doi.org/10.1111/jlca.12151>

QUINTANILLA PÉREZ, V. Degradación del bosque pluvial en una cuenca hidrográfica del norte de la Isla Grande de Chiloé. *Revista de Geografía Norte Grande*, 2004, N° 31, p. 73-84. Disponible en Internet: <https://repositorio.uc.cl/handle/11534/10453>

RAMÍREZ, E.; MODREGO, F.; YÁÑEZ, R. & MACE, J. C. *Dinámicas territoriales de Chiloé. Del crecimiento económico al desarrollo sostenible*. Santiago de Chile: Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural, 2011. Disponible en Internet: <https://bit.ly/3asVILt>

RODRÍGUEZ CAREAGA, M. & TORRES HERRERA, V. Los conflictos políticos de la industria salmone-
ra. Estudio comparativo de casos en territorios rurales de Chiloé. En: DÍAZ R.; MIRANDA F.; MORA-
LES C.; PORTELA D. & RETAMALES A. (Compiladores). *Estudios sociales del mar, regiones costeras
y sus recursos. Identidad, territorio y economía política*. Santiago de Chile: Grupo de Investigación
de la Pesca Artesanal, 2015, p. 114-130.

REID, W. V. *et al. Evaluación de los Ecosistemas del Milenio. Informe de Síntesis*. Washington D. C.:
Island Press, 2005.

ROMERO MOLINA, M. La economía política del virus ISA: la crisis acuícola en Chile y Noruega. *Revista Enfoques*, 2017, Vol. XV, Nº 27, p. 69-95. Disponible en Internet: <https://bit.ly/34fBtjr>

SAAVEDRA GALLO, G. Los futuros imaginados de la pesca artesanal y la expansión de la salmicultura en el sur austral de Chile. *Chungará Revista de Antropología Chilena*, 2015, Nº 47(3). doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73562015005000031>

SAPIAINS ARRUE, R.; UGARTE CAVIEDES, A. M. & HASBÚN, J. Percepciones del cambio climático en la isla de Chiloé: desafíos para la gobernanza local. *Magallania*, 2019, Nº 47(1), p. 83-103. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22442019000100083>

SAPIAINS ARRUE, R.; UGARTE CAVIEDES, A. M. & RODRÍGUEZ NAVARRO, K. *Encuesta nacional de medio ambiente y cambio climático 2016*. Santiago de Chile: Ministerio del Medio Ambiente, 2016. Disponible en Internet: <https://bit.ly/31V8lr3>

SCHOLTE, S. S. K.; VAN TEEFFELLEN, A. J. A. & VERBURG, P. H. Integrating socio-cultural perspectives into ecosystem service valuation: A review of concepts and methods. *Ecological Economics*, 2015, Nº 114, p. 67-78. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.03.007>

SCHUEFTAN, A.; SOMMERHOFF, J. & GONZÁLEZ, A. D. Firewood demand and energy policy in South-central Chile. *Energy for Sustainable Development*, 2016, Nº 33, p. 26-35. doi: <https://doi.org/10.1016/j.esd.2016.04.004>

SKEWES, J. C.; ÁLVAREZ, R. & NAVARRO, M. Usos consuetudinarios, conflictos actuales y conservación en el borde costero de Chiloé insular. *Magallania*, 2012, Nº 40(1), p. 109-125. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-22442012000100006>

SOTO OYARZÚN, E. Servicios ecosistémicos afectados por desastres naturales en la costa y el mar. En: MARTÍNEZ C.; HIDALGO R.; HENRÍQUEZ C.; ARENAS F.; RANGEL-BUITRAGO N. & CONTRETAS-LÓPEZ M. (Eds.). *La zona costera en Chile: adaptación y planificación para la resiliencia*. Santiago de Chile: Instituto de Geografía de la Pontificia Universidad Católica de Chile, 2019, p. 285-307. Disponible en Internet: <https://bit.ly/340Q8Pb>

STOCKER, T. F. et al. *Cambio Climático 2013: Bases físicas. Resumen para responsables de políticas, Resumen técnico y Preguntas frecuentes*. Ginebra: IPCC, 2013. Disponible en Internet: <https://bit.ly/38GGvN>

THER RÍOS, F. Prácticas cotidianas e imaginarios en sociedades litorales. El sector de Cucao, Isla Grande de Chiloé. *Chungará Revista de Antropología Chilena*, 2008, Nº 40(1), p. 67-80. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-73562008000100007>

VÁZQUEZ PINILLOS, F. J., BARRAGÁN MUÑOZ, J. M. & THER RÍOS, F. Delimiting coastal zones for integrated management: The case of the island and the sea of Chiloé (Chile). *Marine Policy*, 2023, Nº 150, 105535. doi: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2023.105535>

VÁZQUEZ PINILLOS, F. J. & MARCHENA GÓMEZ, M. J. Territorial impacts of sea-level rise in marsh environments. The case of the Bay of Cádiz, Spain. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 2021, N° 47(2). doi: <https://doi.org/10.18172/cig.4531>

VILLAGRA, P.; HERRMANN, G.; QUINTANA, C. & SEPÚLVEDA, R. D. Resilience thinking and urban planning in a coastal environment at risks of tsunamis: the case study of Mehuín, Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, 2016, N° 64, p. 63-82. doi: <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-34022016000200006>

YÁÑEZ ROJAS, R. *Transformaciones identitarias en el archipiélago de Chiloé* (Tesis de Pregrado). Santiago de Chile: Universidad de Chile, 2010. Disponible en Internet: <https://bit.ly/3pRpsbG>

ZEGERS, G.; LARRAÍN, J.; DÍAZ, M. F. & ARMESTO, J. J. Impacto ecológico y social de la explotación de pomponales y turberas de *Sphagnum* en la Isla Grande de Chiloé. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 2006, N° 22(1), p. 28-34. Disponible en Internet: <https://bit.ly/2FqXZvg>

