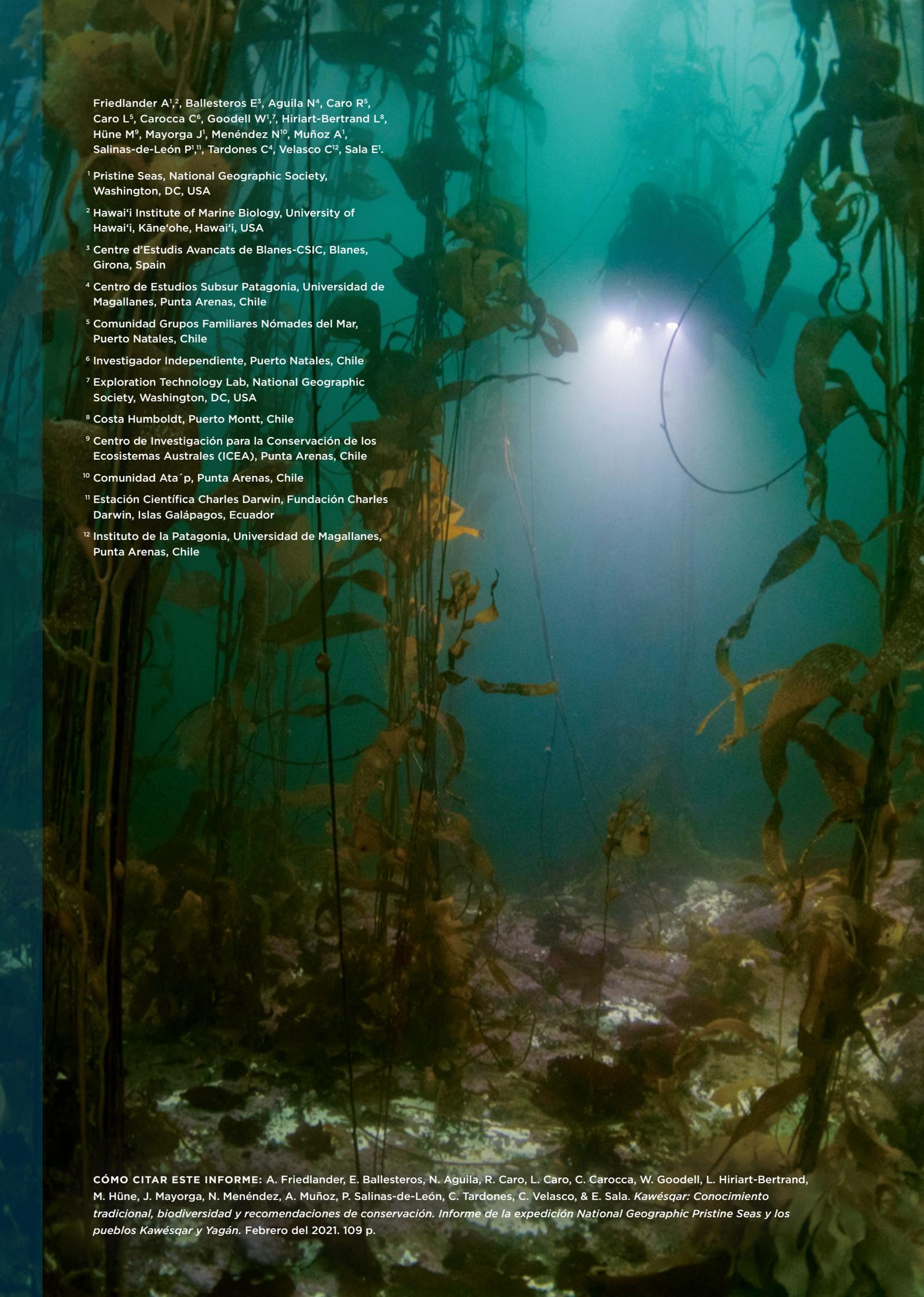


An underwater photograph of a kelp forest. The water is clear and blue. In the foreground, there are large, yellow, porous sponges and a purple sea star. The background is filled with tall, thin kelp stalks and large, brown, feathery kelp blades. The text is overlaid on the center of the image.

**RESERVA NACIONAL KAWÉSQR:**  
**Conocimiento Tradicional,  
Biodiversidad y Recomendaciones para  
la Protección del Territorio**

Informe de las Expediciones de National Geographic  
Pristine Seas y Comunidades Kawésqar y Yagán

FEBRERO DEL 2021



Friedlander A<sup>1,2</sup>, Ballesteros E<sup>3</sup>, Aguila N<sup>4</sup>, Caro R<sup>5</sup>,  
Caro L<sup>5</sup>, Carocca C<sup>6</sup>, Goodell W<sup>1,7</sup>, Hiriart-Bertrand L<sup>8</sup>,  
Hüne M<sup>9</sup>, Mayorga J<sup>1</sup>, Menéndez N<sup>10</sup>, Muñoz A<sup>1</sup>,  
Salinas-de-León P<sup>11</sup>, Tardones C<sup>4</sup>, Velasco C<sup>12</sup>, Sala E<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Pristine Seas, National Geographic Society,  
Washington, DC, USA

<sup>2</sup> Hawai'i Institute of Marine Biology, University of  
Hawai'i, Kāne'ohe, Hawai'i, USA

<sup>3</sup> Centre d'Estudis Avancats de Blanes-CSIC, Blanes,  
Girona, Spain

<sup>4</sup> Centro de Estudios Subsur Patagonia, Universidad de  
Magallanes, Punta Arenas, Chile

<sup>5</sup> Comunidad Grupos Familiares Nómades del Mar,  
Puerto Natales, Chile

<sup>6</sup> Investigador Independiente, Puerto Natales, Chile

<sup>7</sup> Exploration Technology Lab, National Geographic  
Society, Washington, DC, USA

<sup>8</sup> Costa Humboldt, Puerto Montt, Chile

<sup>9</sup> Centro de Investigación para la Conservación de los  
Ecosistemas Australes (ICEA), Punta Arenas, Chile

<sup>10</sup> Comunidad Ata'p, Punta Arenas, Chile

<sup>11</sup> Estación Científica Charles Darwin, Fundación Charles  
Darwin, Islas Galápagos, Ecuador

<sup>12</sup> Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes,  
Punta Arenas, Chile

**CÓMO CITAR ESTE INFORME:** A. Friedlander, E. Ballesteros, N. Aguila, R. Caro, L. Caro, C. Carocca, W. Goodell, L. Hiriart-Bertrand, M. Hüne, J. Mayorga, N. Menéndez, A. Muñoz, P. Salinas-de-León, C. Tardones, C. Velasco, & E. Sala. *Kawésqar: Conocimiento tradicional, biodiversidad y recomendaciones de conservación. Informe de la expedición National Geographic Pristine Seas y los pueblos Kawésqar y Yagán*. Febrero del 2021. 109 p.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

REFLEXIONES.....	3
RESUMEN EJECUTIVO.....	5
INTRODUCCIÓN .....	9
1.1. Enfoque Biocultural Kawésqar	
1.2. El Parque Nacional Kawésqar	
1.3. Geología	
1.4. Oceanografía	
ECOSISTEMAS SUBMARINOS .....	45
2.1. Condiciones oceanográficas	
2.2. Comunidades costeras	
2.3. Comunidades de profundidad	
2.4. Aves marinas, playeras y estuarinas	
2.5. Mamíferos marinos	
AMENAZAS .....	81
3.1. Expansión de la industria salmonera	
3.2. Efectos del cambio climático	
3.3. Sobrepesca y pesca destructiva	
NECESIDADES DE CONSERVACIÓN .....	91
AGRADECIMIENTOS.....	95
MÉTODOS.....	96
REFERENCIAS.....	98
ANEXOS.....	104

# REFLEXIONES



---

# REFLEXIONES

## Reflexión desde las comunidades Kawésqar por la Defensa del Mar

---

Miles de años habitaron nuestros ancestros en el territorio, navegando e interactuando con él y con otras culturas milenarias, quienes objeto de genocidio, abuso y asimilación nos llevaron casi a la extinción de la forma de ver el mundo, invisibilizados por mucho tiempo viendo transcurrir el mundo en silencio, desnudados del derecho a existir. Este informe rescata parte de nuestra relación con el Kawésqar Wæs, el habitáculo que coexiste con las memorias de los antiguos, su pasado, el que pretende reivindicar la vida nómada de subsistencia, los recuerdos de los recorridos persisten en nuestras comunidades.

Con esto queremos decir que no existen los “últimos Kawésqar” que después de nosotros vendrán muchos más, que llevarán el sello de estas comunidades, para protección del territorio, el čams, nuestro Kawésqar Wæs.

“Kawésqar taiwaselok hojok aksaemhar, sa Málte ka Jáutok Čečel, kius wæs hóraras, ka lafk, kius aihol jeksor koteio, ka kius kájef jeferlai, k'enak sekue.”

*“Los espíritus de los antiguos moran en Málte y Jáutok, sus antiguos territorios, hoy sus hijos lo ven otra vez, y seguirán navegando”*



RESUMEN EJECUTIVO



---

# RESUMEN EJECUTIVO

En los últimos años, Chile se ha alzado como uno de los líderes globales en conservación marina. Desde el 2010 a la fecha, ha logrado proteger el 24% de su mar a través de parques marinos – que prohíben actividades extractivas – y hasta un 42% mediante otros instrumentos de conservación. Sin embargo, aún queda un largo camino por recorrer para asegurar la representatividad en la protección de los diversos ecosistemas presentes en el país.

El complejo de fiordos de Patagonia es uno de los ecosistemas más vulnerables que existen en nuestro planeta y su protección se encuentra subrepresentada. Contiene una combinación de elementos naturales y culturales sin precedente, donde convergen saberes ancestrales con la presencia de hábitats y especies únicas. En esta región, el pueblo Kawésqar ha coexistido en el Kawésqar Wæs o territorio ancestral Kawésqar por miles de años, configurando su historia a partir del fuerte vínculo con el mar y la tierra que componen su territorio. La riqueza de estos pueblos sobrevivientes radica en sus memorias, su conocimiento del territorio, y su comprensión de sus dimensiones materiales e inmateriales, otorgándole a este rincón del planeta elementos invaluableles.

El Kawésqar Wæs se caracteriza por una extensa gama de factores hidrológicos que configuran su ecosistema. Destacando el aporte del deshielo de glaciares, altas precipitaciones, fuertes corrientes hasta el intercambio de masas de agua provenientes de mar abierto. Está determinado por la presencia de diversos tipos de hábitats, destacando los campos de hielo sur, extensos bosques subantárticos, glaciares, fiordos, lagos, humedales, valles, canales e islas.

Los recientemente creados Parque Nacional y la Reserva Nacional Kawésqar, brindan distintos grados de protección. La fragmentación del territorio que se produjo al otorgar la categoría de parque nacional a la parte terrestre y de reserva nacional a la zona marina, admitiendo la posibilidad de usos industriales, lo deja expuesto a un deterioro grave e irreparable. La presencia de una industria de alto impacto ambiental como la salmonera en la Reserva Nacional Kawésqar constituye una amenaza grave a los objetivos de conservación de este frágil ecosistema.



La existencia de esta industria en territorio ancestral ha agudizado, además, una problemática social y cultural. Existe una unión indisoluble entre pueblos originarios y el territorio que habitan. Desde la llegada de las salmoneras ha quedado en evidencia la precaria protección que gozan los pueblos que han habitado la Patagonia por milenios. Desde la

colonización, los pueblos australes Kawésqar, Yagán, Aónikenk, y Selk'nam han sufrido atrocidades como intentos de exterminio, genocidio y despojo de tierras. Hoy la industria salmonera impacta seriamente el territorio y, de esta manera, amenaza el patrimonio cultural de estos pueblos.

Este informe presenta una combinación inédita, donde convergen el conocimiento científico y el biocultural. Fue construido a partir de información obtenida en distintas expediciones. La primera estuvo integrada por el equipo de científicos y documentalistas de National Geographic Pristine Seas, las comunidades Kawésqar por la Defensa del Mar y la Comunidad Indígena Yagán de la Bahía de Mejillones y tuvo lugar en febrero y marzo de 2020 a bordo del barco Hanse Explorer. En esta, se realizaron diversas evaluaciones ecológicas logrando examinar y describir parte de este ecosistema único e inexplorado. Complementariamente, las comunidades Kawésqar por la Defensa del Mar realizaron una segunda expedición, logrando describir parte de su territorio, entre los meses de julio y septiembre de 2020 aplicando un enfoque biocultural.

Tomando como base el conocimiento ancestral, exploramos el mar de la Reserva Nacional Kawésqar con especial dedicación a los sitios de mayor relevancia para el pueblo Kawésqar. Nos basamos en el legado biocultural de los ancestros y en la ciencia para evaluar, con una mirada unificada, el valor del ecosistema de esta parte de los fiordos de Patagonia. Al final del informe, recomendamos medidas que contribuyan a asegurar la protección de este sistema de alto valor ecológico y cultural que está en grave amenaza.

La protección efectiva de este rincón del planeta no es solo de importancia local, sino que tiene un carácter global. Se trata del tercer reservorio de agua dulce más grande del planeta después de la Antártica y Groenlandia, respectivamente. Proporciona uno de los sistemas interconectados más extensos conocidos de bosques submarinos de macroalgas pardas, siendo éstos los responsables de la estructuración de hábitat para especies de importancia comercial y subsistencia, además de ser claves en el

Leticia Caro de las Comunidades Kawésqar por la Defensa del Mar, Juan Calderón de la Comunidad Yagán de la Bahía Mejillones, Alan Friedlander (jefe científico) y Alex Muñoz (director para América Latina) de National Geographic Pristine Seas y el biólogo marino Mathias Hüne a bordo del Hanse Explorer viendo en un mapa los sitios de importancia biocultural para el pueblo Kawésqar.



almacenamiento de CO<sub>2</sub>, ayudando a mitigar el impacto del cambio climático. Es un área clave para la existencia de especies migratorias y residentes, como ballenas, rorcuales, orcas, delfines, elefantes marinos, lobos, aves, peces e invertebrados marinos. Alberga los hábitats más productivos de la región, por su alta incorporación de nutrientes provenientes del sistema montañoso, glaciares, y corrientes oceánicas subantárticas. Es uno de los refugios climáticos de mayor importancia, uno de los sostenedores del equilibrio ecológico en el hemisferio sur, y representa a su vez, un área clave para el resguardo de nuestra seguridad alimentaria.

Consideramos que para avanzar de forma significativa en la conservación efectiva de esta región del planeta, es necesario contar con un sistema de coadministración, donde la formulación de acciones de manejo sean co-diseñadas en conjunto al pueblo Kawésqar, incorporando y reconociendo sus saberes ancestrales. Es clave que, para la materialización de medidas de protección del territorio, se pueda incorporar el alto valor patrimonial cultural inmaterial que han portado estos pueblos por miles de años. Por último, es indispensable elevar el grado de protección de la Reserva



Nacional Kawésqar, prohibir la instalación de nuevos centros de cultivo de salmónidos dentro ella y establecer un plan y cronograma de cierre y retiro de los centros de cultivo de salmónidos dentro de la Reserva Nacional Kawésqar. Su operación es incompatible con la conservación de este ecosistema y la preservación de las culturas ancestrales que dependen del territorio.

# INTRODUCCIÓN



---

# INTRODUCCIÓN

## 1.1. Enfoque Biocultural Kawésqar

---

El término biocultural se vincula a la comprensión de los ecosistemas y relaciones humanas desde materias biológicas, económicas, sociales y culturales, entre otras. Este enfoque ha sido ampliamente tomado por estudios de conservación de ecosistemas, con énfasis en la coexistencia de las distintas especies (Madden, 2004). Los conocimientos indígenas locales y las prácticas desarrolladas se encuentran



vinculadas al contexto socio-ecológico que describen al patrimonio biocultural (Gavin et al 2015), el cual juega un rol clave en la protección y sostenibilidad ambiental. Considerando que estas prácticas tienen que ver con autodeterminación, autonomía, soberanía alimentaria y seguridad ambiental, es importante comprender el uso de los

recursos naturales y la presencia continuada en su propio territorio. Destacamos la importancia otorgada al intercambio intergeneracional para planificar (Gavin et al 2015), pero también, como eje estructurante de la transmisión de saberes Kawésqar.

El acceso y la gestión del patrimonio biocultural también pueden leerse en términos de derecho; en la legitimidad y posibilidad del ejercicio de ciertas prácticas culturales. Leff (2001) distingue los derechos colectivos que sugieren principios de cohesión y solidaridad social en su relación con la naturaleza, de aquella concepción de derecho positivo, orientado a velar por las libertades individuales e intereses privados. De esta manera, pone en relieve los derechos colectivos en cuanto al acceso, apropiación y usos de la naturaleza desde una fenomenología del “ser-ahí” y también del “pensar-ahí”. Esta discusión procura superar la imagen cosificada de la naturaleza (en términos de explotación, generación de riqueza y acumulación) y de la separación dicotómica entre la naturaleza y el ser humano, con incidencia desde legislaciones internacionales y nacionales ambientales, como aquellas en relación a los derechos de los pueblos indígenas.



El derecho consuetudinario se puede definir como un “complejo interrelacionado que refleja la situación histórica de los pueblos indígenas, las transformaciones de su ecología, demografía, economía y situación política frente al Estado y su aparato jurídico-administrativo.” (Aylwin, 1995). Así

también, se fundamenta en *“normas y reglas de comportamiento y de convivencia social ... que contribuyen a la integración de cada sociedad, al mantenimiento de su orden interno y a la solución de los conflictos que puedan surgir...”* (Aylwin, 1995).

El concepto holístico de bioculturalidad integra la lectura de los enfoques centrados en lo ecológico como en lo humano, contemplando las distintas instituciones y esferas de la vida social que confluyen en las realidades y contextos contemporáneos (ámbitos legales, políticos-locales, industriales, entre otros). Se puede contextualizar como una *“acción recíproca entre componentes biológicos y culturales (...) que enmarca formas de acción y apropiación de recursos”* (Céspedes 2019). Este carácter holístico supone la interacción de elementos antropocéntricos y elementos ecocéntricos, dando cuenta de una relación de interdependencia entre la diversidad biológica y prácticas culturales observadas en los canales, bahías y senos transitados con miembros de las comunidades Kawésqar, develando la importancia de la interrelación humano-especies/entorno natural, y la relevancia de la articulación de recursos y usos tanto de tierra como de mar, de la zona costera: *“La caracterización y el conocimiento del medio ambiente como uno de los factores primordiales en la definición de los modos de vida es imprescindible, no porque las formas sociales se adapten a él, sino porque el ambiente natural es objeto y medio de trabajo, es decir, parte importantísima del sistema productivo.”* (Vargas, 1990).

Esta investigación ha sido guiada como una propuesta de articulación de factores ya que comprende incluso aquellas ópticas históricas y etnológicas, el reconocimiento del territorio y sus características destacadas subjetivamente, y la forma en cómo estos elementos convergen en los procesos de identificación social (Céspedes, 2019). Relevando el trasfondo general histórico y contemporáneo desde los cuales se observan tensiones, conflictos y procesos de cambio que enmarcan el contexto biocultural local actual.

En síntesis, se comprende la bioculturalidad como un producto histórico de la relación entre la diversidad biológica y las prácticas culturales. Por ello se sitúa en vista de la ocupación de sociedades cazadoras-recolectoras canoeras en el largo proceso pre-colonizador del territorio, la construcción de territorialidad desde las comunidades, referido a los modos de apropiación territorial, pertenencia e identificación que se expresan en relaciones entre humanos-sociedad-medio ambiente (Rodríguez, 2010), y luego, de frente ante los profundos cambios de escala global que aquí sucedieron y suceden en la actualidad.

## KAWÉSQAR WÆS

La ocupación de las sociedades canoeras en los canales se extiende hasta alrededor de 6,000 AP. Durante milenios, los grupos cazadores-recolectores y pescadores desarrollaron diversas estrategias propias de un modo de vida marítimo-costero nómade (San Román, 2013; Legoupil, 2000), antecesoras de la sociedad Kawésqar que entraría en contacto con Occidente.

Entre las distintas actividades que desarrollaron estos hábiles navegantes, destaca la particular apropiación de recursos marinos mediante la recolección de mariscos en el intermareal o mediante buceo, cuya importancia se refleja en la gran cantidad y dispersión de conchales (Legoupil et al., 2003). En el ámbito de la pesca, destaca aquella realizada en *corrales* construidos con piedras en el espacio intermareal. La caza de aves y recolección de huevos complementaban la dieta cotidiana, así como también una significativa recolección de frutos y otros elementos vegetales. Importante fue también la caza de lobos marinos por su carne, grasa y cuero, como también el huemul, a través del uso de herramientas e instrumentos en base a concha,



pedra, hueso, y madera. Para estas sociedades la forma de organización social estaba basada en unidades familiares que se desplazaban en sus *kajéf* o canoas de corteza y alternando con viviendas temporales o *at*, redondeadas y levantadas a partir de varas, y protegidas con ramas y cueros, las cuales podían ser revisitadas y reocupadas por los mismos u otros grupos familiares (Gusinde, 1920, 1924; Empeaire, 1963).

La alta movilidad por este territorio destacaba a través de los pasos terrestres o por aguas interiores que posibilitaron acortar caminos entre distintos lugares. Algunos autores señalan que estos trayectos, referidos según su función como *arrastraderos de canoa*, o *caminos o pasos de indios*, también pudieron tener finalidades como “penetraciones de

exploración”, “nuevos cotos de caza”, “incursiones de jóvenes temerarios”, “lugares de enterratorio”, “acceso a materias primas líticas”, “cortezas para fabricación de canoas”, o bien, constituir “importantes rutas de intercambio” (Figura 2, Prieto et al., 2000), Tanto en la navegación como en el *at*, la transmisión del conocimiento era de forma oral y situada, teniendo además centralidad la existencia de relatos (cuentos, *eik´óse*), como importantes fuentes de sabiduría y representativos de su cosmovisión,

fundamentales para la producción y reproducción social de estas sociedades. Un concepto que posibilita profundizar en la forma en que son codificadas las enseñanzas es *aejames*, el cual refiere a una dimensión normativa y sagrada que rige ciertas prácticas y momentos del cotidiano<sup>1</sup>. Otro término Kawésqar a destacar es la existencia del *čas*, como intercambio o acción de dar/compartir objetos o alimentos. Estas interacciones se establecían en el marco de un complejo entramado de relaciones sociales entre individuos o familias que implicaba reciprocidades y solidaridades (Empeaire, 1963; Tonko, 2008; Glesiner y Montt, 2014).

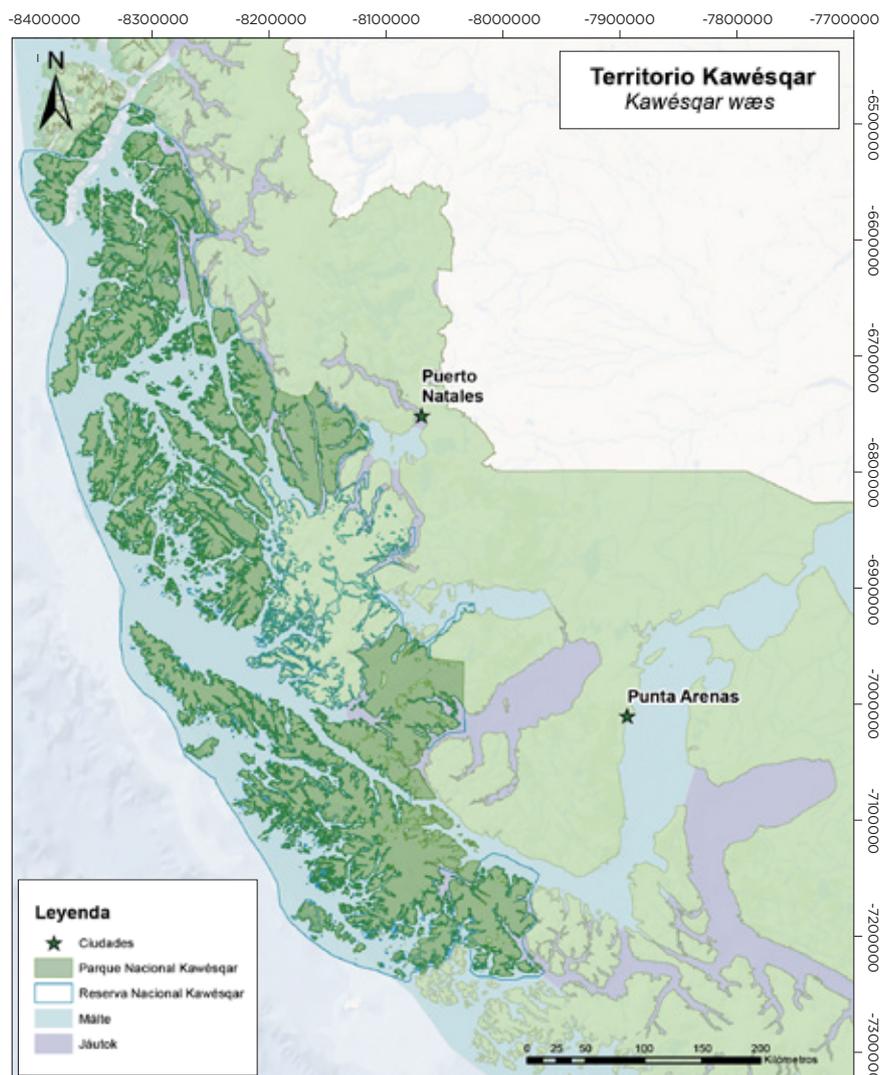
El territorio Kawésqar se comprende desde el Golfo de Penas a la Península Brecknock al sur del Estrecho de Magallanes; un territorio diferenciado pero vinculado a la presencia de los chonos por el norte, yaganes por el sur y aonikenk y selk'nam en los sectores terrestres, pampeanos. En la perspectiva geográfica Kawésqar, se releva aquella distinción que refiere sistemas naturales marino-terrestres, dividiendo al territorio en dos grandes secciones de este a oeste, *Jáutok* y *Málte* (Figura 1, Aguilera y Tonko, 2013b). *Málte*, la zona expuesta al mar, designa los lugares cercanos al Océano Pacífico donde hay poca selva impenetrable, donde hay turberas y planicies extensas con abundancia de pájaros y donde las playas son de arena y se extienden ampliamente. En el *Málte* se producen las más fuertes marejadas provenientes del océano y es donde se reciben las mareas que traen salinidad y nutrientes que activan la productividad primaria posibilitando la vida de muchas especies. Son verdaderos santuarios de la naturaleza que están menos contaminados por la mano del hombre. Cuando la navegación se pone difícil, se dice que el mar “se malteó”, haciendo alusión a las fuertes marejadas que se suscitan constantemente en el oeste del archipiélago. También existen porciones de mar interior que a veces pueden considerarse como *Málte* aunque no estén cercanas al mar abierto, principalmente por sus condiciones de mar difíciles de navegar. Destacan además del Estrecho de Magallanes, el Seno Skyring, el Seno Unión y el Golfo Almirante Montt reúnen esta característica marítima. Por otro lado, el *Jáutok* designa a los canales interiores, con selvas frías impenetrables y acantilados, de costas abruptas sin mucho resguardo para embarcaciones en caso de tormentas y con playas rocosas de corta extensión. En los mares interiores se observan lagos, ríos, cascadas, altas precipitaciones y un clima más frío asociado a los glaciares colgantes y nevados eternos.

*Jáutok* y *Málte* permiten comprender distintos espacios en los que son importantes los atributos que adquieren el mar a razón de las condiciones a las cuales se ven expuestos. En el caso de los peces costeros, existen más especies hacia los canales y fiordos en el *Jáutok*, donde el aporte de agua dulce desde glaciares y precipitaciones es mayor. Sin embargo, se sugiere que existen especies de peces con gran capacidad de movilidad, por lo que esto podría cambiar a lo largo de la estacionalidad anual (Hüne & Ojeda, 2012). En el caso de los mamíferos marinos, su diversidad y abundancia es menor en los mares interiores, por su bajo intercambio de salinidad y nutrientes, factores que gatillan la abundancia de especies pelágicas y alimentos, que sí se dan hacia los sectores más expuestos en el *Málte*. Esta

<sup>1</sup> Algunos de estos elementos en Aguilera y Tonko, 2009, 2013, entre otros de su autoría.

**FIGURA 1.**

Territorio Kawésqar o Kawésqar Wæes. Distribución longitudinal de secciones culturales, Jáutok y Málte, junto a la delimitación del Parque y Reserva Nacional Kawésqar.



diferencia hace que especies como la nutria negra (chungungo), *Lontra felina*, se mantenga en sectores con mayor salinidad y el huillín, *Lontra provocax*, se asocie a ambientes de agua dulce como río y lagos.

Para el caso de la flora marina bentónica, la salinidad y otros parámetros serían determinantes para su diversidad, aunque existen especies que se adaptan a las distintas condiciones, como *Macrocystis pyrifera* que se encuentra en casi toda la extensión de este territorio subantártico (Mansilla et al., 2013). A pesar de que no está claro si la división del territorio fue en base a condiciones geográficas, climáticas (navegación/desplazamiento), o si fue por las distintas composiciones de especies en ambas partes (fuentes de alimentación), entre el Jáutok y el Málte existen grandes diferencias sobre y bajo el agua, las que se relacionan con factores climáticos; vientos, temperatura, precipitaciones, relieve, presencia de glaciares y nevados en tierra. El hecho de que las mareas cambien, que las especies sean



distintas en ambas secciones, y que las condiciones de vida sean diferentes en cada lado, son base de un conocimiento que hoy es vital para resguardar el territorio.

La territorialidad para los Kawésqar va más allá de los límites físicos que impone la geografía.

Para esta cultura, todo se conecta a través de los ciclos que no se terminan; *“de lo humano se pasa a lo animal y de lo animal al territorio en un círculo que no se puede romper”*. En este sentido, definir territorio involucra a las especies y a la geografía en el mar y las montañas, por sobre y bajo ellas. Para las Comunidades Kawésqar por la Defensa del Mar, en este territorio ampliamente recorrido por sus antepasados, todos y cada uno de los lugares son importantes y así mismo las especies. Por ello es que, en sus mismas palabras, consideran que *“zonificarlo es un acto que atenta contra la cultura, el territorio en sí y sus memorias”*.

## IMPLICANCIAS HISTÓRICAS

Ahondando en las reflexiones territoriales, y considerando tanto los lugares de procedencia de los troncos familiares que componen las Comunidades Kawésqar por la Defensa del Mar, como los lugares residenciales actuales (Río Primero, Puerto Natales y Punta Arenas), resulta significativa la comprensión de las dinámicas e historias relativas al sector sur del Kawésqar Wæes. Los datos de esta investigación como de otras recientes, han recuperado historias familiares conectadas con las localidades de Río Verde, Seno Skyring, Punta Arenas y áreas del estrecho como Bahía el Águila, Última Esperanza y el sector de Puerto Natales -referido como *Kelæi-*, y la importancia entre otros, de Ancón Sin Salida y sus inmediaciones, y la Península Muñoz Gamero referida como una importante área de presencia de población Kawésqar, zona de diversas dinámicas e interacciones, y emplazamiento de violencias durante el proceso colonizadorio (De Agostini, 1945; Gusinde 1924; Steward, 1946; Martinic, 1989; Harambour y Barrena, 2019).

La expansión de occidente constituyó un largo y violento proceso de ocupación tanto en mar como en tierra, mediante fenómenos de usurpación y explotación sobre la población local. Luego del primer largo proceso de ocupación marino-costero por las sociedades cazadoras-recolectoras, a partir del siglo XVI se desencadenaría el proceso imperial europeo. A partir del siglo XIX se potenciaría a través de la caza de mamíferos marinos<sup>2</sup> y el desembarco de la industria ovina inglesa. La formación

<sup>2</sup> Sobre los cazadores, el alcoholismo y las enfermedades, ver Empeaire, 1963; Sobre las industrias en el archipiélago austral, *“una explotación centrada en la caza de lobos, en las conserveras de mariscos y en la explotación del ciprés”* (p.111), y en particular, en Magallanes y el lobo de dos pelos ver Núñez et al., 2016.

regional se da en el contexto de “*los flujos de personas y capitales en los procesos de colonización en el contexto del imperialismo*” (Foerster, 2012). En este marco, deviene el proceso de chilenización en el que se enmarca la imposición de la hegemonía nacional que conlleva procesos de homogeneización e invisibilización de lo indígena-local, generando una borradura de nombres y pasados<sup>3</sup>.

En particular, gran impacto tuvo en la zona la industria móvil y marina que persiguió la grasa de ballenas y lobos, y las pieles de nutria. En esta destacan los cazadores extranjeros u algunos provenientes de Chiloé y Chile quienes entraron en relación más directa con el Kawésqar, valiéndose de sus conocimientos y trabajo en la caza de lobos y nutrias. En este contexto, la presencia de la Armada, a través de su carbonera en Puerto Ramírez como también los faros Evangelistas, Fairway y San Pedro (ubicados hacia el Pacífico), fue clave entre las injustas y desiguales dinámicas



en las que los nómades del mar se vieron envueltos: los faros se transformaron en lugares de intercambios de pieles de nutria por víveres y aguardiente (entre otros implementos) con los marinos. Además, en particular se otorgarían concesiones para diversas explotaciones, mediante subdivisiones de terrenos por toda la zona de

la Península Muñoz Gamero y otros sectores, algunas de las cuales fracasaron (Martinic, 2006). En este complejo panorama se encuentran historias de algunos de los antepasados y troncos familiares de las comunidades Kawésqar. Acorde a los relatos, y según diversos autores, sectores de la Península Muñoz Gamero se fueron transformando en espacios de encuentro y reunión Kawésqar, siendo parte importante entre los circuitos que se establecieron hacia la zona interior de fiordos que llegan a *KelæI* / Puerto Natales, como también conectividad con las zonas al norte y al sur, o bien, hacia el *Málte*.

Hacia mediados de siglo XX, pescadores y mariscadores principalmente provenientes de la zona de Chiloé recorrieron gran parte de los canales patagónicos en lo que fue la *constitución* de explotación de la cholga, dejando vestigios de una masiva extracción en conchales que se pueden observar en las playas de la zona. Personas y familias Kawésqar entraron en relación con los distintos rubros descritos y socialización en las prácticas comerciales del mundo ganadero, maderero y minero. Estos procesos se superpusieron a las relaciones sociales y ambientales de las familias Kawésqar y sus modos de vida, producción y reproducción. Así, se

<sup>3</sup> “Una de las estrategias del Estado nacional en América Latina para unificar la sociedad bajo un mismo proyecto cultural, económico y político es la generalización de un régimen jurídico común que disuelva la legalidad de las prácticas particulares de los pueblos indios, para asegurar y ampliar las condiciones de reproducción del capitalismo y el ejercicio de la hegemonía”. (Iturralde, 1990 en Aylwin, 1995, p. 189)

enfrentaron no solo a sociedades navegantes con otras dinámicas y tecnologías, sino también a emergentes formas de ocupar el territorio, radicándose en ciertos lugares, y disminuyendo en algunos casos, la característica movilidad del nomadismo.

En la década de 1960 se constata una progresiva “*instalación de foráneos*”, y ya a fines de 1970, la presencia del estado se empieza a materializar en distintas dimensiones, entre estas, con importantes restricciones a la navegación, por parte de la Armada, quien impone barreras al ejercicio de esta práctica cultural, prohibiendo el tránsito de canoas. Sumado a ello, las erráticas políticas de sedentarización, bajo ópticas paternalistas, no harían más que generar dependencia de los poblados fijos, ya que al proveer de víveres y otras mercancías se iría perdiendo la necesidad de salir a recolectar, cazar y pescar. La política de chilenización y asimilación se expresaría en algunas políticas públicas asociadas al paradigma de asistencia y fomento (Martinic, 2004; Aguilera, 2013). A raíz de este contexto, la población Kawésqar pasó a ser referida como una “*comunidad Kawésqar relictual*”, se estimaba que la cultura ancestral se hallaba ya “*herida de muerte*”, presentando un contexto en que influía la pobreza, la muerte de las personas mayores y, además, “*la emigración de los jóvenes hacia otras localidades de Magallanes*”, especialmente hacia Punta Arenas y Puerto Natales (Martinic, 2004). A partir de estos procesos de urbanización se reprodujeron nuevos fenómenos de invisibilización y marginalización, en un marco de precarización de las condiciones de vida.

La problemática asociada a la situación territorial comienza a tener cabida, entre otros, en las disputas sobre la creación de la Reserva Alacalufes y Parque Nacional “Bernardo O’Higgins”, donde aparecen actores institucionales como la Corporación Nacional Forestal administradora del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado a fines de la década de 1960 (Martinic, 2004). En este contexto, se empezaría a materializar la agencia histórica de estas poblaciones indígenas en los primeros fenómenos organizativos comunitarios. A fines de la década de 1980 emerge una agrupación denominada “*Consejo Kawashkar*”, que agrupaba a personas de Puerto Edén, entre ellas la figura de Carlos Renchi como un importante antecedente de modificación a la forma en que relacionaban parte del pueblo Kawésqar con las autoridades e instancias públicas (Aguilera, 2013; Bengoa, 2004). Más tarde, hacia 1993 emergería la “*Comunidad Kawashkar*”, constituida bajo la ley 18.893 “*que agrupa a 26 personas mayores de edad integrantes de la comunidad Kawésqar de Punta Arenas, cuya dirección fuera entregada a Carlos Messier*” (Bengoa, 2004).

La creciente incidencia de rubros industriales como el turismo y la salmonicultura, que a partir de 1990 comienzan a tener cada vez más fuerza, ponen en la palestra la discusión sobre los distintos matices entre la conservación y el desarrollo. Los procesos de diferenciación y defensa de usos y derechos consuetudinarios serán tan relevantes para las comunidades Kawésqar en sus esfuerzos de restitución de pertinencia y acceso al territorio desde un enfoque cultural. Para el año 2017, se empieza a delinear lo que fue la reformulación de la Reserva Nacional Alacalufe

---



en el Parque Nacional Kawésqar. La reclasificación del área marina de parque a reserva significó grandes preocupaciones para las comunidades. En el escenario contemporáneo destacan algunos hitos significativos en materia de reconocimiento indígena y derechos territoriales: la Comisión de Verdad Histórica y Nuevo Trato realizado entre 2001

y 2003; la Ley 20.249 que crea los Espacios Costero Marino de Pueblos Originarios de 2008; y la ratificación del Convenio 169 de la OIT el mismo año (Aguilera 2013). Desde distintos troncos familiares diferentes fenómenos de asociatividad y dirigencia social empezarán a tomar fuerza, pasando desde la representación en términos de persona individual/natural a la consagración de fenómenos comunitarios mayores. Así surgirían las comunidades que hoy componen las Comunidades Kawésqar por la Defensa del Mar, bajo la Ley Indígena 19.253. Entre las comunidades, se encuentra la Comunidad Indígena Ata'p de la ciudad de Punta Arenas, Comunidad Indígena As Wal La lep en el sector urbano de Puerto Natales en la Provincia de Última Esperanza, Comunidad Indígena Kawésqar Residentes de Río Primero, constituida en Seno Obstrucción, sector rural de la comuna de Puerto Natales, y Comunidad Grupos Familiares Nómades del Mar, constituida en la capital regional Punta Arenas.

Un elemento actual señalado por integrantes de las comunidades dice relación con la imposibilidad legal de poder salir a navegar de forma familiar como un tema particularmente sensible, ya que los menores deben cumplir con la escolaridad obligatoria impuesta por el Estado, sin posibilidad de desenvolverse en espacios de enseñanza alternativos, lo cual restringe la socialización en la navegación y un conocimiento temprano del territorio. Otras barreras burocráticas son las que imponen las normativas estatales como exigencias técnicas de las embarcaciones, y en el control y fiscalización de los desplazamientos a través de los registros de permisos de zarpe. Además, en el contexto actual, las condiciones socioeconómicas también constituyen dificultades, tanto para poder cumplir con los requerimientos señalados, como con los elementos mínimos de navegación que significan un alto costo para las comunidades.

Actualmente, el mayor número de comunidades habita en las comunas de Natales y Punta Arenas. Desde estas posiciones se replantea el vínculo con la historia y territorio Kawésqar. Como se ha propuesto en investigaciones anteriores *“la enunciación y reinscripción de otras localidades en torno a la territorialidad Kawésqar como Puerto Natales, Río Primero y Punta Arenas.”* (Tardones y Águila, 2019).

## CONOCIMIENTO TERRITORIAL: RECONOCIMIENTO Y MANEJO DE RECURSOS NATURALES

El conocimiento territorial implica el reconocimiento y manejo de recursos clave para el desarrollo de la vida (fuentes de agua dulce y materiales vegetales), a los que se accedía a través de la navegación, a través de la cual podían atravesar el espacio marino, recolectar recursos, y aprovechar las ventajas de las costas y refugios en tierra. En relación al agua, el conocimiento de los lugares precisos para abastecerse es variable, (aguas lluvias, deshielos, mar, lagunas, turberas, ríos,



vertientes y cascadas), por tanto, un factor claro para planificar viajes y sobrevivir (Tabla 1).

A estos espacios accedían en canoas con recipientes fabricados con corteza de notro o ciruelillo / *jelá* (*Embothrium coccineum*) para recolectar el agua para beber, *akčokar* o *c'afalà*<sup>4</sup>. Tanto en el pasado como hoy, es vital

la práctica de pasar a “hacer agua”, desde tierra (en ríos y vertientes), o recolectarla desde la embarcación (cascadas al mar desde farellones rocosos). Actualmente, el agua se almacena en tambores y botellas y se utiliza para consumo humano, cocina, aseo, limpieza, y para otros usos como refrigeración del motor de la lancha.

El reino vegetal aporta diversas utilidades, accediendo a bosques, arbustos y pastizales cercanos a las costas. El fuego, *afčar*, es un elemento fundamental que debe asegurarse a lo largo de todo el viaje, para calefacción y cocimiento de alimentos. Para leña “*el mejor árbol es el árbol muerto*”, tepú, *ofkejèro*, o ciprés, *jepàjeks*. Un buen árbol para leña sería el tepú, propio de los canales de madera roja (se quema lentamente). Así también, la lenga y el coihue queman bien, no así el canelo, “*ese no arde nunca*”. Hoy en día, estas funciones de calefacción y cocción se complementan con el uso del gas para hervir agua y cocinar. En las embarcaciones, el fuego era transportado por antiguos canoeros con un “brasero” de barro o *c'afesktèxar*, con una importante dimensión simbólica: no cocinaban ni comían en ellas. En tierra, el fuego se hacía sobre la línea más alta de marea para no transgredir las energías que moran en la tierra y el mar. Hoy en día, el fuego también se vincula a una conexión con los ancestros: se realizan “fuegos para los ancestros” de forma familiar en lugares y momentos claves para las comunidades Kawésqar actuales, para entablar una relación respetuosa con el territorio ancestral y pedir permiso a los antiguos; en las montañas en el mar y en las bahías.

<sup>4</sup> Aguilera, 1978.

TABLA 1.

Ejemplo de matriz biocultural identificada para una porción del Kawésqar Wæes abarcada durante la navegación por las comunidades Kawésqar por la defensa del mar.

Toponimia Kawésqar	Referencia cultural	Significancia cultural / eik'óse	Ubicación cartográfica referencial <sup>5</sup>
<i>æjámás</i>	Prohibición o tabú. Referencia geográfica de navegación	Lugar sagrado por presencia de antiguos	Paso Kirke
		Habitáculo de "gente grande". Los gigantes no deben ser molestados ya que saltan al mar y dan vuelta las embarcaciones. Además, recibe también los nombres de isla de los árboles para canoas.	Bahía Olga Seno Unión (Isla los Muertos) Isla Kruger
<i>Ker'riksta jáučen</i>	Pesca de róbalo	Actividad de subsistencia e intercambio (Kamatau=Cuento asociado siempre a los corrales robaleros)	Bahía El Barro
<i>Kamatau</i>	Referencia geográfica de navegación Kawésqar	Cuento del hombre-pezu que se transformaba en un gran robalo y liberaba a sus semejantes.	Bahía El Barro (Es un relato en esta bahía, lo que no significa que sólo ahí)
<i>acapkéjas</i>	Corral de Pesca	Sitio de importancia arqueológica. Actividad de subsistencia e intercambio	Canal de las montañas / Isla Diego Ramírez / Seno Obstrucción
<i>qájes e Kte</i>	Gaviotales (zona de anidamiento de aves)	Búsqueda de huevos y subsistencia	Lago Balmaceda / Seno Última Esperanza
<i>c'apás</i>	Junquillal	La cestería de junquillo se realizaba para almacenar frutos, mariscos y otras recolecciones. Hoy en día sigue siendo un elemento importante, pues no sólo es un emblema de continuidad cultural, sino que también articula otras dimensiones de la cultura Kawésqar, como la práctica del c'as o intercambio	Río Hollenberg
<i>c'asj</i>	Interacciones sociales	Corresponde a una importante área de presencia de población Kawésqar. Es una zona de diversas dinámicas e interacciones, espacios de encuentro y reunión. Además, corresponde a un emplazamiento de violencias durante el proceso colonizadorio.	Península Muñoz-Gamero
<i>Čekéja o alowikčes (lobo común) arqáse (lobo dos pelos)</i>	Lobería	Consumo de su carne, almacenamiento de su grasa y uso del cuero para proteger el techo de los lugares habitacionales.	Isla Guanaco Canal Señoret / Seno obstrucción y Paso Kirke
<i>Čekéja lajek</i>	Colonia Elefantes Marinos	Denominados como Morsas por Kawésqar contemporáneo	Seno Obstrucción Fiordo Poca Esperanza Fiordo Valdés
<i>Qáiksta</i>	Conchales	Sitio de importancia arqueológica	Cerro Rotundo
<i>Atójo</i>	Campamentos antiguos	Sitio de importancia arqueológica	Bahía Tranquila / Puerto Cachimba
<i>jekwólka kecámoks-ječésok</i>	Huirales (bosques de algas pardas-cochayuyo y sargazos) Áreas de subsistencia y soberanía alimentaria	Se cuenta que una mujer cayó al mar y no la encontraban, allí se dice que fue acogida por el huiral, allí se alimentó, el huiral la alimentó, después subió y la dejó en una piedra lobera, allí la encontraron	Frecuentemente presentes en las zonas costeras del Malté y Jáutok

<sup>5</sup> Las localizaciones identificadas en esta matriz biocultural son sólo de carácter representativo y no representan todos los sitios de importancia biocultural existentes en el Kawésqar Wæes.

La madera continuó siendo el vehículo central, a pesar de los cambios que sufriría la navegación Kawésqar y sus embarcaciones de cortezas de coihues / *jerkiànap* (*Nothofagus dombeyi*). Esto abrió paso a los botes a remo y a herramientas complementarias como las varas de empuje (bota-vara) para sacar a un bote de la orilla o llegar a un lugar bajo, o el bichero (palo) adosado a un gancho de metal para agarrarse. Tanto remos como varas se fabrican en ciprés de las Guaitecas / *jepàjeks* (*Pilgerodendron uviferum*), dada la forma recta del palo y por su alta tolerancia a la humedad. Las varas de canelo/*saltáxar* o *xaltajar* (*Drimys winteri*) también fueron utilizadas para fabricar los at, mientras sus estructuras intermedias se ataban con voqui / *ksqawà* y se tapaban con ramas, hojas y cueros de lobo de mar.

Para los corrales de pesca y fabricación de lanzas también se utilizaban varas y ramas de madera de coihue. Con ramas o palos de ciprés se podía cocinar el pescado al fuego (“velero”). Por su parte, el notro / *jelá* (*Embothrium coccineum*), “siempre ha sido herramienta de trabajo del hombre, porque sirve para hacer mango de hacha”. El junquillo / *c’apás* (*Marsippospermum grandiflorum*) se empleaba principalmente en la fabricación de canastos para recolección. Hoy en día es recolectado y trabajado mujeres de las comunidades para artesanías, como parte de una tradición que proyectan en el tiempo. También permite el desarrollo del



c’as o intercambio entre tejedoras de las actuales comunidades.

Los preferidos para trabajar son aquellos más largos y verdes y se extraen sin raíz para permitir la renovación de la planta. Se recolectan en zonas de turberas o pastizales que crecen bajo los árboles y son las mujeres las que actualmente mantienen viva la tradición.

En la antigüedad se utilizaban los helechos como base para dormir dentro del at, sus tubérculos se usaban como juguetes e indicadores de cambio de estación. Antes y hoy, sirven para marcar el camino cuando uno se interna en el bosque. En la medicina, destacan especies vegetales como el muérdago / *qalèsxar*, lampazo / *maejòk*, *saltáxar*, *winke*, *àmtak*, *kelakèla*, y una preparación en base de hojas de frutillas y cenizas, entre otras.

El consumo de vegetales conlleva una importante reflexión sobre la relación del mundo Kawésqar ancestral con ciertas plantas costeras y algas, con posibles influencias y contactos con otras sociedades navegantes como la chona y/o chilota que podrían haber dado paso a la incorporación del apio silvestre, luche y cochayuyo. Así también, se destaca una particular relación con plantas como el sauco o chaumán / *Raukava laetevirens*, la cual se encuentra en los bosques. La recolección de sauco permanece en las embarcaciones durante la navegación, con un sentido lúdico pero revestido de seriedad para “sacar los malos espíritus” y asegurar protección para el viaje. Investigaciones recientes dan cuenta de usos del sauco en el ámbito de la pesca para propiciar buenos resultados en las capturas (Caro et al., 2020). Estas prácticas son leídas desde su similitud con ritualidades presentes tanto en el área de influencia cultural de Chiloé como en el litoral magallánico (Caro et al., 2020).

En el caso del canelo, su significancia cultural radica en un antiguo cuento que relata la historia del humano Saltáxar, hijo del árbol del canelo cuya presencia se encuentra en las simbólicas comunitarias como figura de poder o héroe mítico. El canelo suele ser recolectado en los bosques y utilizado para la protección.

## USOS CONSUETUDINARIOS EN EL KAWÉSQAR WÆS

### NAVEGACIÓN Y CONOCIMIENTOS

La navegación es central en las sociedades canoeras. Las canoas, su indumentaria y los botes de madera a remo eran sus principales medios de transporte. Navegar por el sistema de fiordos y canales de la Patagonia involucra conocer de mareas, vientos, fondos, puertos y las diferencias de mar que se producen entre los mares interiores y exteriores. Así también, las distintas profundidades que puede ir adquiriendo el mar, información precisa de fuentes de agua dulce y leña, zonas propicias para refugiarse y/o eventualmente bajar a tierra para armar un campamento o “rancho” provisorio. A lo anterior se suma el conocimiento de playas aptas para la pesca y recolección de mariscos. En la mente de los navegantes, aparece una “línea imaginaria” que recorre a partir de los recuerdos los diferentes tramos. En la actualidad, la navegación es importante desde diversas dimensiones y posiciones, desde quienes la recuerdan, la viven o quienes anhelan navegar. Se levanta como símbolo territorialidad y de reivindicación para las comunidades Kawésqar que procuran legitimar y materializar el ejercicio de esta práctica cultural. Con el paso del tiempo, el aumento de la tecnología ha obligado a los navegantes a depender de equipos que permiten la lectura del territorio. No obstante, esto ha producido el olvido de técnicas antiguas, como la navegación por memoria, el desplazamiento entre mareas, el fijar puntos terrestres que marquen rumbo o sean hitos de recorridos.

La navegación Kawésqar remite a una tecnología naviera que, junto a un modo de vida nómade, permitió la dispersión de las familias Kawésqar que viajaban en sus kajéf en una constante itinerancia. Según Gusinde (1924), “*construyen sus canoas*

**FIGURA 2.**

Ruta de navegación realizada por las comunidades Kawésqar por la Defensa del Mar durante el mes de septiembre 2020.



de tres piezas de corteza de *Nothofagus*, y les cosen con barba de ballena o fibras de vegetales". Su construcción era en base a "corteza de ciprés y cocidas con briznas vegetales, siendo estructuradas mediante varas de madera del mismo árbol, dispuestas a modo de esqueleto. Posteriormente, la embarcación era calafateada con una mezcla de barro y otros materiales". Esta técnica incorporaría elementos de otras



culturas canoeras, como canoas labradas de un solo tronco, la dalca y otras formas mixtas (Rodríguez, 2007). A partir de la época colonial se masificó el uso de diferentes tipos de botes de madera impulsados a remo, permitiendo continuar la movilidad Kawésqar por el territorio. En la actualidad, una lancha de pesca artesanal impulsada por motor a petróleo y un bote a remo son los principales medios de navegación Kawésqar. Esto no ha impedido mantener una relación directa con el mar y su territorio. El bote mantiene una gran proximidad con el nivel del agua, muy similar al de un *kájeñ*.

En palabras de un joven integrante de las comunidades Kawésqar, "...Debemos mantener con vida los lugares que

*nuestros antiguos habitaron y que aún hoy seguimos recorriendo, así como también las distintas especies con las que convivieron (...) Esta es la única forma en que podremos seguir manteniendo viva la memoria de nuestros antiguos y más importante aún, es la única forma de seguir navegando.” (K’ejekcekorok en Caro et al, 2020)*

### **SUBSISTENCIA, TERRITORIALIDAD, Y TRANSMISIÓN**

Se reconoce una generación de miembros más antiguos de las comunidades, referidos como “abuelos”, algunos ya fallecidos, quienes vivieron importantes procesos de socialización y que los convierte en portadores de conocimientos culturales y territoriales Kawésqar. Entre los múltiples emplazamientos de estas vivencias, destaca el sector de Ancón sin Salida en la Península Muñoz Gamero y sus inmediaciones como uno de los lugares donde se inscriben infancias, crianzas y juventudes de una generación. Este proceso se llevó a cabo en un contexto de complejas interacciones y encuentros entre diversas personas y familias Kawésqar, convergiendo desde distintos puntos del territorio, como Seno Acuña Skyring o del sector de la localidad conocida luego como Puerto Edén/Jetarte, y muchos otros lugares. Los distintos troncos familiares Kawésqar se ven enfrentados a la emergencia de un contexto colonial que se empezaba a materializar con la llegada



de colonos chilenos, chilotes y de otras procedencias extranjeras. En distintos puntos de la península, así como de todo el territorio ancestral Kawésqar, se desarrollaron enclaves ganaderos, madereros y mineros en los campos, cholgueros en las costas y nutrieros y loberos en el mar. Estas industrias se impusieron a las antiguas formas de

territorialidad valiéndose de su fuerza de trabajo, cuerpos y conocimientos locales. Las precauciones de la sociedad Kawésqar aumentaron como defensa de las familias; aprendiendo a resguardarse no sólo del clima si no esconderse ante violencia colonial. A raíz de conversaciones emerge un relato de unos niños “porfiados” que tomaron sus canoas y se fueron hacia mar abierto, y el viento los llevó cada vez más lejos. Para que no murieran de frío, “alguien los transformó en pájaro” (alguna fuerza sobrenatural), “...se convirtieron en pajarito los ancestros” y es así es como se explica la existencia de la lechuza pequeña que habita en los canales. Este “no es un cuento que sale de la noche a la mañana”, como una manera de destacar e investir de autoridad tanto al relator como al antiguo familiar relator. Los hablantes eran

Herramienta en Bahía Tranquila encontrada tras recorrido por paso de indio.



*“personas que para sacarle una palabra no te dan ninguna respuesta, la gente es así, no tiene para expresarse, no tiene nada”*. Estos relatos permiten entender el rol educativo de los cuentos, *eik´óse*, también como una expresión que devela algo importante a compartir: “tengo algo

que contarte”. Relevan enseñanzas orientadas a no transgredir ciertas prohibiciones. Algunos suceden en emplazamientos reales, como Bahía Olga, la isla de los gigantes, la isla de los lamentos o el islote donde llora el coipo, alertando a los sujetos a llevar un comportamiento respetuoso.

El arte de la pesca es una de las prácticas asociadas a la navegación y aprendizaje: yendo a pescar, aprendiendo las formas, conociendo corrales de pesca y los mejores lugares para realizar esta actividad. Así también el mariscar en costa y a través del buceo, o la búsqueda de huevos de aves, mediante diversas técnicas cuando era su temporada. Otra práctica importante fue la recolección y tejido del junquillo/*c´apás* para fabricar canastos de almacenamiento de frutos o mariscos. A estas actividades se sumaban algunas más lúdicas, como el jugar con “pelotas” de tubérculos del lampazo.

La caza como práctica de subsistencia, implicó el uso de implementos y herramientas tipo lanzas de piedra y arpones para la captura de animales de tierra y mar. El acercamiento y conocimiento del comportamiento de cada presa era clave para su captura. Se destacan las cacerías de aves como el pato quetro no volador / *karwes* (*Tachyeres pteneres*), o “pato a vapor”, muy común de avistar durante la mayor parte de la navegación. Atendiendo a los relatos recogidos, se imitaban sus sonidos a través de silbidos para que éstos se acercaran, atrapándolos posteriormente con un sistema de trampa tipo “guache”. En el caso de los cormoranes / *aijárrak* (*Phalacrocorax* sp.), se valoraban porque *“comen puro pescado”* y su caza consistía en el mismo sistema de “guache”. Habiendo aprendido y practicado el proceso de la caza durante el tiempo, incluso era posible domesticar algunas de estas aves capturadas, lo que daba pie al despliegue de otra estrategia para cazarlos.

Animales de gran tamaño también eran importantes para la caza. Destaca la cacería del huemul/ *jekčal* (*Hippocamelus bisulcus*), cuya carne era bastante apetecida, realizada por tierra en sectores montañosos próximos a Ancón sin salida. Este se cazaba con la ayuda de perros, emboscándolo o llevándolo al agua, donde se le

daban garrotazos en la cabeza para matarlo. Su piel no sería idónea como protección externa de los *at*, ya que “*se va pelando solo (...) si ud lo seca mucho, lo dobla y se parte*”. Sin embargo, no se descarta su posible utilidad en el pasado. De acuerdo con los relatos orales, “la laguna del Jekčal”, fue nombrada así por la presencia de estos animales, los cuales se cree son portadores del fuego. También se conocen episodios de caza en los que se advertía la peligrosa presencia del puma / *juncaar arlai* (*Puma concolor*), importante depredador de este ciervo. En el caso de mamíferos marinos, la sociedad Kawésqar cazaba lobo común / *čekéja* o *alowikčes* (*Otaria flavescens*) o lobo de dos pelos / *arqáse* (*Arctophoca australis*), en la costa expuesta al Pacífico, para consumo de su carne, almacenamiento de su grasa en bolsitas de cuero en depósitos, y uso de su cuero para proteger el techo de los lugares habitacionales. La producción y uso de aceite de lobo podría vincular su origen a usos medicinales particulares, diferenciándose de influencias “chonas” o “chilotas”.

*“(...) todos los veranos se cazan lobos<sup>6</sup> (...) los Kawésqar tienen grasa de lobo todo el año (...) cuando sacan cholgas, almejas o lo que sea, la cocinan con la grasa de lobo, para que sea más fuerte, para que sea más sustancioso, cualquier cuestión se acompañaba con grasa de lobo...”* (Entrevista).

La relación que venía manteniendo la sociedad Kawésqar con los lobos marinos por algunos miles de años, se ve fuertemente transformada con las presiones del proceso colonial que llevó a la sobreexplotación del recurso, significando la llegada de cazadores de distintos orígenes y nacionalidades al territorio Kawésqar. En particular, la explotación del lobo de dos pelos por su piel llevó a esta especie casi a la extinción. Más tarde, el estado chileno prohibiría su captura a toda la población, estableciendo tensiones entre principios de conservación y el derecho a continuar ejerciendo los usos consuetudinarios, desconociendo parte importante de la visión indígena, sus prácticas de caza y sus correlatos simbólicos. Otra importante observación es sobre su acercamiento a centros de cultivo para

intentar alimentarse, ya que pueden “*olfatear y sentir la concentración de peces en su hábitat*”. De esta forma, se transforman en posibles objetos de caza y en una molestia para los intereses de este negocio. En este contexto, “*en un sitio de alto*

Lobería en Seno Obstrucción.



<sup>6</sup> Según testimonios recogidos durante la investigación, la temporada de caza de lobos se iniciaba la primera quincena del mes de enero. Las memorias en torno a esta práctica que se encontraba en proceso de transformación, invocan espacios de roqueríos y cavernas como refugio de lobos marinos, los que eran acechados emboscados y con habilidad por los cazadores.

*tráfico náutico, cercano a varios centros de cultivo de salmónidos, se observó una comunidad de lobos marinos camuflados entre los árboles bien arriba del intermareal, en el bosque. Una conducta que podría ser respuesta a la presión de cazadores” (Caro et al., 2020).*

En la actualidad, se reflexiona en torno a la sobreexplotación de estos animales en el pasado “*para qué matar lobos, si el lobo ha servido a los Kawésqar por miles de años*”. Las nutrias / *laálte* (*Lontra felina* o *Lontra provocax*) también sufrirían la sobreexplotación por cazadores que suministraron la industria peletera. En la caza de la nutria era relevante la participación de los perros como agentes de captura. Su carne era apetecida, el cuero se utilizaba como vestimenta, y de la grasa en su cuero podían extraer un aceite con propiedades medicinales cicatrizantes. Según la transmisión oral, la nutria existe desde que se creó el mundo y a partir de su muerte se rompe un ciclo y comienza otro nuevamente. Para la cultura Kawésqar estaba prohibido matar una nutria hembra-madre, constituía un *æjámás*. A pesar de que la biología y zoología identifican dos especies de nutrias en estos territorios, para los Kawésqar nutria es una sola. Por su parte, el coipo / *tejekástat* (*Myocastor coypus*), también era apetecido por su carne entre los Kawésqares. Habitan preferentemente lugares acuáticos terrestres como lagunas, ríos,



humedales y pantanos, alimentándose principalmente de vegetales, pero también moluscos. Son posibles de avistar en los canales y se caracterizan por su inteligencia y agilidad para esconderse ante posibles amenazas o perturbaciones como las del ser humano.

Los procesos anteriormente descritos, recuerdan una dimensión constitutiva de la vida Kawésqar de

antaño, y señalan una lógica de interacción e interdependencia con las diversas especies tanto de espacios marinos como terrestres. Conocer este sistema de caza resultaba clave en las enseñanzas necesarias para la supervivencia de las personas. Tras la herencia de estas prácticas y saberes, se advierten un conjunto de principios, normas y reglas de comportamiento y convivencia que guían y orientan la existencia de las familias y sus comunidades ampliadas. Esta interioridad comunitaria se dota a sí misma de normas vitales que apuntan al equilibrio y al orden interno, como a la solución de conflictos, por lo que está íntimamente relacionado a lo que hoy se comprende por usos consuetudinarios (Aylwin, 1995).

## LA PESCA: TÉCNICAS ANCESTRALES Y CONTEMPORÁNEAS

La pesca resulta ser un ámbito privilegiado para observar la interacción con especies, el conocimiento territorial y distintas estrategias de captura de las comunidades (Tabla 2). La relación con el róbalo / jáucen o *kerikistajue* (*Eleginops maclovinus*) se relata en la historia sobre Kamatau, el hombre-pepe, que se



transformaba en un gran róbalo y rescataba a sus semejantes que caían atrapados en el corral, interviniendo en la pesca humana. Los humanos, molestos, terminarían por darle muerte, advirtiéndole a su semejante que mantenía el fuego vivo mientras ellos

iban a la pesca. Una vez muerto, Katamau se convierte en roca donde moran los cormoranes. El acto de Katamau sugiere una visión particular sobre el cuidado de los recursos. Al respecto, se comenta que los antiguos, “...sacaban lo justo y lo necesario...Siempre le dejaban al resto que venía, porque ellos son navegantes (...)”. Los pescados se dejan reposar y se faenan y consumen al menos al día siguiente para “que se les vaya el espíritu/os”. Una técnica de cocción antigua consiste en estacar el pescado abierto en ramas de ciprés y ponerlo al fuego directo de una fogata, conocida hoy en día como “el velero”. Otras preparaciones son a la olla hervido, en sopa o al horno.

En el caso de las toninas/sákstar o delfines<sup>7</sup>, estas aparecen con frecuencia durante la navegación y pesca. Se dice que estos animales “cooperan” avisando buenos lugares de pesca y/o presencia de peces, y también, al “arrear” los peces hacia la costa para su captura.

*“...siempre andábamos alerta de las toninas por donde cortaban por donde se iban y llegamos a los lances y estaba lleno de pescado bueno ese tiempo eran los años de la abundancia. (...)”* (Entrevista).

La relación con esta especie también se profundiza al compartir un relato sobre la existencia de unas toninas blancas en una laguna próxima al sector de Ancón sin Salida en Seno Unión. Estas impresionantes toninas blancas habrían colaborado en la pesca en la laguna. Esta proximidad y afinidad con los delfines podría explicar la prohibición de matar uno de estos animales, ya que constituye un *æjámás*.

<sup>7</sup> A pesar que pueden identificar diferencias entre los distintos tipos de estos mamíferos marinos, los llaman *sákstar* a todos por igual.

“Dicen que andan 4 toninas, años atrás uno escuchaba cuando era niño (...) Habrán nacido arriba. Los Kawésqar llegaban porque existía esos años, [andaban] pescando la peladilla. (...) Subían caminando, a pata no más por la orilla del río, ellos iban a cazar ciervos allí. Ahí fue que se encontraron con la famosa laguna de la tonina blanca...”. (Entrevista).

El uso de espinel fue un sistema utilizado para la pesca de congrio y merluza, parte importante del entramado biocultural actual como consumo familiar y comercialización. Otro pez de importancia es el pejerrey / *tálpa* (*Odontesthes regia*), capturado en cardúmenes y también con una red específica para su captura (“red pejerreyera”). En el contexto de la pesca, se hacen presentes más especies de peces preferentemente no comestibles. Uno de ellos es el “*pescadito de piedra*” (*Patagonotothen* sp.), abundante y fácil de observar desde una posición cercana al mar. Habita zonas poco profundas, utilizando huiros y fondos de arenas para refugiarse, asociado a bosques de macroalgas presentando una diversidad desconocida. Se engancha comúnmente en las lienzas, pudiendo transformarse en carnada para la pesca de robalos, congrios o merluzas. El “farolito” o Pez de Hielo / (*Champsocephalus esox*) también se puede capturar con lienza o con las redes de pejerrey. Tiene aspecto transparente en parte importante de su cuerpo con algunos llamativos dorados y rosados. Interesante comercialmente porque posee un anticoagulante en su sangre. Se destaca que el farolito no es tan fácil de encontrar ahora a lo cual se atribuyen impactos físico-químicos de la industria del salmón, además de los escapes de estas especies de criadero, que competirían por las presas y desplazarían a los farolitos a otros sectores archipelágicos.

**TABLA 2.**

Principales peces de subsistencia Kawésqar.

Toponimia Kawésqar	Nombre común	Nombre científico	Tipo de arte de captura
<i>k'ejek'éwos</i>	Chancharro	<i>Sebastes</i> sp.	Línea de mano. Importancia cuento
<i>tálpa</i>	Pejerrey	<i>Basilichthys australis</i>	Red de enmalle
<i>makélal</i>	Peladilla	<i>Brachigalaxias bullocki</i>	Red de enmalle
<i>jáučen</i>	Róbalo	<i>Eleginops maclovinus</i>	Red de enmalle
<i>tálpa</i>	Sardina	<i>Strangomera bentincki</i>	Red de enmalle
<i>árja</i>	Sierra	<i>Thyrsites atun</i>	Línea de mano

En el caso del chancharro / *k'ejek'éwos* (*Sebastes capensis*), “*K'ejek'éwos æjámás-ker* (El chancharro era tabú)” (Carlos Renchi en Aguilera y Tonko, 2013a), este podía generar grandes tormentas asociadas a inundaciones. Es más frecuente en los canales del Málte y capturado como fauna incidental de la pesca de espinel. “*Vive en los piedreros y barrancos...*”, y es puesto en relación con la industria salmonera y otras especies. También son mencionadas las peladillas / *makélal* (*Aplochiton* sp.), truchas “*buenas para comer*” que se encuentran en abundancia en ríos y lagos. Pertenecientes a la familia de los galaxiidae, estos peces han reducido sus poblaciones, principalmente por el efecto de los salmónidos introducidos en río, lagos y mar de Chile, alcanzando hoy en día la categoría de conservación en peligro.

En cuanto a otras especies de mar para consumo familiar y comercialización, destacan los mariscos (Tabla 3) como choros / *ak'iwéxar* (*Choromytilus chorus*), cholgas / *akçawe* (*Aulacomya atra*) y almejas / *kepcelotejóxar* (*Leukoma antiqua*), mauchos/ *at'álas* (*Nacella* sp.), lapa (*Fissurella* sp.), erizos / *jeáftaes* (*Loxechinus albus*), caracoles / *c'àqe*, navajuela / *takuòro*, picoroco / *mejèrs*. De estos, se hace referencia a su consumo en la antigüedad. También, “los pulpos lo sacaban cuando ellos buceaban a pulmón en los piedreros, porque ahí es donde se da más el pulpo/ *jençéntar*”.

**TABLA 3.**

Invertebrados marinos y algas de relevancia cultural.

Toponimia Kawésqar	Nombre común	Nombre científico / familia	Tipo de arte de captura
<i>kepcelotejóxar</i>	Almeja	<i>Venus antiqua</i>	Buceo, captura orilla a mano
<i>sakwojáwos</i>	Caracol mediano	<i>Trophon</i> sp.	Captura orilla a mano
<i>t'apt'álas</i>	Camarón	<i>Campylonotus vagans</i>	Buceo, captura orilla a mano
<i>máltik" t'arakájes</i>	Cangrejo de más afuera	<i>Cancer edwardsi</i>	Trampa cangrejera
<i>qàlas; kajépar</i>	Centolla	<i>Lithodes santolla</i>	
<i>jekwólka</i>	Cochayuyo	<i>Durvillaea incurvata</i>	Cosecha a mano (comida introducida Chilota)
<i>jek'jápas; lalák</i>	Chitón; chape	<i>Amphineura</i> sp; <i>Tonicia elegans</i>	Buceo, captura orilla a mano
<i>akçawe</i>	Cholga	<i>Aulacomya atra</i>	
<i>ak'jawéxar</i>	Chorito	<i>Mytilus chilensis</i>	Captura orilla a mano
<i>ak'jawexalájek"</i>	Choro Zapato	<i>Choromytilus chorus</i>	Buceo, captura orilla a mano
<i>jeáftres</i>	Erizo	<i>Loxechinus albus</i>	
<i>k'ejepáras</i>	Estrella de mar	<i>Asteroidea</i>	Sin información
<i>c'áxo; kskalái</i>	Lapa	<i>Fisurella</i> sp	Buceo, captura orilla a mano
<i>sálta</i>	Loco	<i>Concholepas concholepas</i>	
<i>atéi</i>	Luche	<i>Pyropia</i> sp.	Cosecha a mano
<i>at'álas</i>	Maucho	<i>Nacella magellanica</i>	Buceo, captura orilla a mano
<i>wáskwol</i>	Medusa	<i>Medusozoa</i>	Sin información (tabú)
<i>taxwóro; takwárok"; oftásqe</i>	Navajuela	<i>Tagelus dombeii</i>	Buceo, captura orilla a mano
<i>welejéwa; kjapkjátxar</i>	Ostión	<i>Zygochlamys patagonica</i>	
<i>mejèrs</i>	Picoroco	<i>Austromegabalanus psittacus</i>	
<i>alálakjot"</i>	Piure	<i>Pyura</i> sp.	
<i>jençéntar</i>	Pulpo	<i>Enteroctopus megalocyathus</i>	
<i>kecámoks</i>	Huiro	<i>Macrocystis pyrifera</i>	Cosecha a mano

Entre las especies del Málte “*comían también bastante el piure (alàlak’iot) (...) Hay pancora, centolla (qàlas), loco (sàlta) también hay puro mar abierto a la jaiba (...)*”. Otras especies de mar a destacar fueron cangrejos, medusas / wàskuol y estrellas de mar / k’ejepàras. En suma, el čams (mar), es un lugar valorado por la rica diversidad que alberga y brinda al humano pescador: “*Tengo el bentónico (erizo, por ejemplo, importancia en la zona), el pescado y todo lo que es especie de mar, porque eso me está generando unas pequeñas monedas para que pueda subsistir con mi familia, porque tampoco te voy a decir que los voy a sacar para recursos para que yo me mantenga.*” (Entrevista).

## ÆJÁMAS

El conocimiento y comprensión del entorno en la cosmovisión Kawésqar articula una serie de precauciones, normas y restricciones que forman parte de los fundamentos de su cultura. En este ámbito destaca el concepto de *æjámas* que podría referirse a un tipo de prohibición (Aguilera y Tonko, 2009, 2013a). La transgresión de *un æjámas* puede significar la perturbación del medio, llegando a ocasionar adversidades para la familia o grupo:

*“Desde el inicio el mar es objeto de protección, en el radican las más grandes historias y æjámas, todos tienen que ver con el respeto que se le debe tener, arrojar algo al mar que no es propio de su ser, despierta monstruos en las profundidades, los que ocasionan grandes marejadas aun sin viento, los jemmá<sup>8</sup> han venido a transgredir todas esas prohibiciones.”* (Entrevista)

Como señala Nuñez (en Caro et al., 2020), estos “(...) están orientados a no causar un episodio de mal tiempo atmosférico. Es decir que el mantenimiento de condiciones favorables a la navegación se sostiene en la armonía entre los seres humanos y no humanos que conviven en el Kawésqar Wæs, y, por ende, los humanos no debemos nunca transgredir las normas de respeto a los seres “no humanos” que pueblan el territorio”. En consecuencia, *æjámas* comprende fenómenos especiales que manifiestan lo sagrado (albergan/representan/son), algo a lo cual se le debe



respeto. En la actualidad estos preceptos son vistos a la luz de transformaciones en los modos de vida, entendiéndose como parte integrante de ámbitos cotidianos del pasado, pero con proyección y resignificación. Algunos de éstos se presentan en guías vigentes de respeto y cuidado, y como orientación e interpretación de ciertos fenómenos del mundo exterior.

<sup>8</sup> Hombre blanco, no Kawésqar.

Muchos de los *æjåmas* constituyen restricciones alimentarias. Antes de consumir un alimento, debe esperarse un tiempo para que el espíritu del animal se fuera/ extinguiera. Está estrictamente prohibido comer en la embarcación y tirar el descarte de las conchas (basura) al mar: “no se puede contaminar el mar ni nada, es un tabú”. También, no debían comerse los primeros huevos de quetro en primavera, ni tampoco debían darse a los niños los primeros choros de zapato mariscados. Estos aspectos pueden comprenderse como codificaciones de un sistema ecológico cultural, cuya visión sobre la naturaleza advierte la importancia de asegurar la continuidad de las especies, verificar el estado de ciertos productos, o administrar los residuos. Adicionalmente, constituía un *æjåmas* matar un delfín o la nutria hembra con crías, y también el consumo de ciertos órganos como los pulmones



de lobo de mar, probablemente ante conocimientos sobre toxicidad y advertencia ante posibles envenenamientos.

Durante la navegación se expresan una serie de *æjåmas* que se orientan a mantener un trayecto seguro, estando prohibido

referir los *æjåmas* durante la navegación. También, mirar directamente fenómenos como el arcoíris, donde se manifiesta *ajajéma*, fuerza sobrenatural, o reparar en accidentes del paisaje, como mirar e interpretar figuras en paredones rocosos, pues en ese lugar existe una clara presencia ancestral. Para dar cuenta de esta dimensión, se aborda el cruce del correntoso y famoso Paso Kirke, reconocido por las comunidades como un importante nicho de biodiversidad. Atravesar este paso, único y excepcional, conlleva dificultades especiales para la navegación por las corrientes que allí confluyen produciendo remolinos. En este lugar sagrado, donde se encuentra la presencia de espíritus, durante el cruce había que esconderse y refugiarse para no mirar ni apuntar a los remolinos.

Existe también la mítica Isla de *Jeksolok*, ubicada en el *Málte*, donde van los espíritus de los muertos. No se debe gritar al eco desde la playa hacia el bosque porque puede perturbar a los espíritus, acción a la que responde el *jeksolok*. Hacer ruido hacia tierra adentro también se asocia a otras apariciones, como en el caso de Bahía Olga, habitáculo de “gente grande”. Los gigantes no deben ser molestados, ya que saltan al mar y dan vuelta las embarcaciones.

*“No es sino navegando donde entablamos una conversación espiritual con los Jeksolok de aquellos que ya no están aquí, pero que aun así nos hablan, a través del canto de las aves, del resonar de las olas con la fuerza del viento y de las distintas formas que nos otorga el entorno. Son sus voces las que navegan contra las marejadas del tiempo y llegan hasta nosotros, con el fin de avivar la fuerza de nuestro Os y poder así, los que estamos aquí y los que estarán mañana, reivindicar su memoria.”* (Caro et al., 2020).

Destacan los *æjámás* como una expresión de las diversas formas de antropización del territorio. Algunos aspectos podrían interpretarse hoy en día como guías de conducta para una navegación segura. Los *æjámás* dan cuenta de qué forma ciertas prohibiciones “eco-lógicas” develan lógicas económicas, ambientales, de mantenimiento de un orden en relación a los ecosistemas.

## CONFIGURACIÓN CULTURAL: INTERACCIONES CON EL ENTORNO Y SUS ESPECIES

La compleja interacción entre humanos y especies para la cultura Kawésqar, es posible de observar desde una lectura que concibe la figura de un hombre/animal como la profunda cercanía e interdependencia que mantienen. La interacción con las especies se empieza a configurar desde temprano en la crianza en los canales. Allí, los antepasados lograban incluso la domesticación de aves y mamíferos. Esta práctica mantendría su presencia en quienes llegaron después a vivir a Puerto Natales, instalándose en el borde costero. Algunos recuerdan cómo su abuela (Inés) mantenía especies como pingüinos, muy territoriales, o patos quetros. Comúnmente les preparaba a sus nietos, junto a un jarrón de leche, huevos frescos de ganso o pato.

La comunicación con las aves destaca como una interrelación más profunda. Así también se observa en las experiencias del mar y la tierra, enfatizando en la importancia de todos los animales, “*desde el más pequeñito al más gigante*”. En cierta medida, se establece un lazo de parentesco al reforzar la noción de que ciertos “*animales antes fueron hombres*”, así como aquella que refiere a que los ancestros se encuentran en algunos animales como las orcas / *tarksèsar* (*Orcinus orca*) (Tabla 4). En lo más íntimo de las comunidades, existe un claro saber que la biodiversidad está disminuyendo, trayendo consigo impactos en especies y seres humanos. Conocer a las especies por sobre el servicio económico o de subsistencia que les brinden, ha engendrado un profundo respeto y ansias en que todo esto siga en equilibrio y no desaparezca.

Entre las interacciones humano-naturaleza (Tabla 4), destaca la relación con los Elefantes Marinos (o Morza) / *Čekeja Lajek* (*Mirounga leonina*), quienes evocan a los antiguos, ocupando y colonizando los más recónditos espacios marino-terrestres, de playas en frías y húmedas selvas en los canales. Su coexistencia con los antiguos canoeros fue muy importante y prolongada. No se sabe si fueron cazados, pero por su cantidad de grasa pudieron significar una presa interesante.



Según las comunidades, están todo el año al final del fiordo Obstrucción, lugar del que se desplazan y donde fueron avistados por primera vez hace al menos 15 años. Antiguas osamentas de estos animales se pueden observar entre la playa y el bosque donde se enfrentan los machos durante la época de apareamiento. Las ballenas / *Ápala*, por su parte, significaban abundante alimento cuando varaban en las costas del archipiélago. Estas poseen un espíritu tan grande que su energía no se extingue nunca, quedando en sus huesos una vez muertas. Cuando una moría, se comía después de siete días, así la energía del animal se iba. Incluso, se prohibía llevar sus huesos a casa pues su energía sigue influyendo, permitiendo conectar con los

antiguos en los sueños. Cuando una ballena varaba hacían una gran construcción / *čelo*, para que nadie se expusiera a su gran espíritu. Aquí se juntaban Kawésqar vivos y quienes estaban en el *Höik-Alonge* (fallecidos). Se podían escuchar y comunicar entre ellos. Lejos de la construcción se hacían *at* para mujeres y niños, quienes no podían salir sin permiso de los que estaban afuera. Los hombres que construían la carpa grande debían pintarse el cuerpo de rojo o negro para que el espíritu de la ballena no los alcance. Sobre las Orcas / *tarksèktar* se dice que son parte del linaje Kawésqar. Aún transitan el territorio como los antiguos en familia, cazan y recorren. Son tabú, no se pueden mirar porque cuando estás navegando lo advierten.

Los bosques de huiros o huirales, *Macrocystis pyrifera*, se extienden por estos archipiélagos casi en toda su extensión, donde son un albergue de vida. Son denominados bosques de animales por la gran biodiversidad que soportan. Proporcionan alimentación, refugio, lugar de reproducción y hábitat a muchas especies de algas, vertebrados e invertebrados (Adami & Gordillo, 1999; Vanella *et al.* 2007), entre estos lobos, delfines, peces, centollas, bivalvos y erizos, como también para las aves que se alimentan de algas o peces. Los lugares predilectos de buceo de mujeres en la antigüedad son los huirales, lugar que el territorio les ha indicado a los *taiwaselos hojok* (ancestros): “*El huiro es el que les da el oxígeno a todo lo que anda ahí abajo*” (entrevista).

En el caso de las aves destaca el antiguo relato del huairavo / *kstajáse* (*Nycticorax nycticorax*). La luna y el sol se pelearon por el huairavo y subieron al cielo, pero él se quedó solo en la tierra. Por eso el *kstajáse* le grita en solitario y cuando hay luna llena. El martín pescador / *kajéčo* (*Megaceryle torquata*), por su parte, está íntimamente ligado a la relación mar y tierra. Se refugia en los árboles donde descansa y observa a los peces, cuando los detecta en la orilla se zambulle y los atrapa en el agua.

TABLA 4.

Megafauna predominante presente en los canales y fiordos observada durante navegación por las comunidades Kawésqar por la defensa del mar.

Toponimia Kawésqar	Nombre común	Nombre científico / familia	Relación
<b>Ápala</b>	Ballenas	<i>Megaptera novaeanglia</i> <i>Balaenoptera acutorostrata</i> <i>Balaenoptera borealis</i>	- Relación espiritual con los antiguos que están en el <i>Málte</i> - Alimento utilizado sólo cuando un ejemplar varaba - Se usaban construcciones especiales para consumirla - Ni mujeres ni niños podían acercarse a la playa. - Para proteger el espíritu del hombre sobre el de la ballena se pintaban con tizón negro o pintura roja, cubriendo todo el cuerpo.
<b>waláman</b>	Cisne cuello negro	<i>Cygnus melancoryphus</i>	- Su distribución determina extensión geográfica de <i>Kelæ</i> . - Cuento del Cisne de Cuello Negro
<b>tejekástat</b>	Coipo	<i>Myocastor coypus</i>	Parte de la dieta durante los viajes.
<b>qájes; koláka</b>	Gaviotas	Laridae	Consumo de huevos
<b>kstajáse</b>	Huiravo	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Representa al hombre que había estado casado con la Luna y la Sol quedando condenado a vivir solo. "Cómo los astros llegaron al cielo", relación con la aparición del Kawésqar la tierra.
<b>cekéja</b>	Lobo marino común	<i>Otaria flavescens</i>	- Principal fuente de alimento y abrigo.
<b>arxáse</b>	Lobo fino	<i>Arctocephalus australis</i>	- Cuento del lobo (narrativa sobre cómo se inició la relación de consumo de su carne).
<b>kajéfo</b>	Martin pescador	<i>Megaceryle torquata</i>	Acompañan la pesca de orilla
<b>laálte</b>	Nutria	<i>Lontra felina</i> ; <i>Lontra provocax</i>	- Parte de la dieta durante los viajes y abrigo. - Relación cuentos creacionales. - Prohibición de consumo de madre con crías.
<b>tarksésar</b>	Orca	<i>Orcinus orca</i>	Relación de espiritualidad. Se dice que los Kawésqar fueron Orcas (relación nómada de las orcas).
<b>qarqájes</b>	Pato anteojillo	<i>Specularias specularis</i>	Consumo de huevos y animal
<b>wasána; qáltak</b>	Pato barrero o jergón chico	<i>Anas flavirostris</i>	
<b>qárwes</b>	Pato quetru no volador	<i>Tachyeres pteneres</i>	Principal fuente de alimento/ cacería directa
<b>tarát</b>	Piloto o churrete	<i>Cinclodes patagonicus</i>	Sin información
<b>čerkčailáiho</b>	Pingüino	<i>Spheniscus magellanicus</i>	Consumo de huevos
<b>karéto</b>	Pingüino rey	<i>Aptenodytes patagonicus</i>	
<b>sannasárar</b>	Salteador	<i>Stercorarius chilensis</i>	
<b>sákstar</b>	Delfín chileno Tonina Delfín austral Delfín liso	<i>Cephalorhynchus eutropia</i> <i>Tonina overa</i> <i>Lagenorhynchus australis</i> <i>Lissodelphis peronii</i>	Colabora en faenas pesqueras. Prohibido su consumo (tabú)

## PRESENCIA DE LOS ANCESTROS

La territorialidad Kawésqar devela una importante valoración de sitios que alberga vestigios de “los antiguos”. Desde la visión local, se refuerza una clara asociación entre los sitios de ocupación ancestral y el respeto que se le debe a los antepasados como al territorio en general.

### ENTERRAMIENTOS

La depositación de cuerpos de los difuntos seguían normas preestablecidas que los vinculaban a sus objetos personales y a los lugares de enterramiento. Cuando *“una persona se muere la llevan y dejan con todas sus pertenencias en una caverna”*; *“(…) porque eso tiene su espíritu, y ese su espíritu después ellos lo comparten pos”*. Se considera que los lugares de enterramiento no deben ser perturbados para dejar descansar a los fallecidos. Alguno de estos sitios destaca la isla Jaime o Isla de



Los muertos. También hay mención de la depositación de los cuerpos en turberas cubiertos con cuero de lobo, dependiendo entonces la forma de sepultura de la estructura del territorio<sup>9</sup>.

### CONCHALES

La lectura de los conchales refleja una lógica de cuidado y delicado orden que regía el universo Kawésqar. Esto destaca como parte de una limpieza y salud del mar por el manejo de residuos y formas de depositación de la basura. *“Los desechos tampoco se tiraban en cualquier parte”*. Las conchas de los moluscos se depositaban en tierra, formando los conchales arqueológicos que se observan en la actualidad.

Estas interpretaciones relevan una noción de “ecología” de los ancestros: *“ellos sacaban lo justo y lo necesario...”*, *“Siempre le dejaban al resto que venía, porque ellos son navegantes.”*; y, *“Ellos nunca sacaban comida de más o que se eche a perder”*. Estos se encuentran en múltiples sitios del Kawésqar Wǣs.

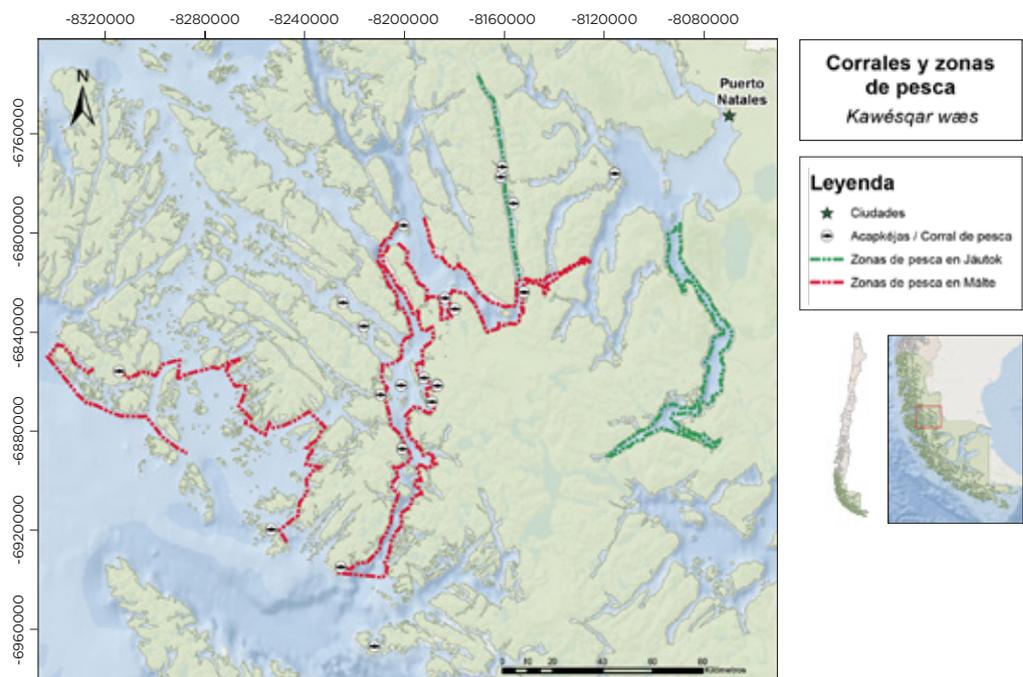
<sup>9</sup> Estudios en torno a patrones funerarios en las sociedades canoeras de la zona en Morello y San Román, 2001; Legoupil et al., 2004; Palacios y Sierpe, 2019.

### CORRALES DE PESCA

Los corrales de pesca son una técnica que aprovecha los cambios de nivel de las mareas principalmente para la captura de *jáucen*. Se fabricaban mediante la disposición de rocas formando una piscina relativamente cerca de la línea de playa. Se dejaban uno a tres espacios o compuertas, los que se cubrían con ramas al subir la marea. Cuando esta bajaba, los peces quedaban aposados para finalmente recogerlos con la mano. Son comunes de observar en zonas costeras a lo largo de todo el territorio Kawésqar Wæs, representando áreas de alto valor arqueológico y cultural (Figura 3).

**FIGURA 3.**

Identificación de corrales de pesca y áreas habituales de pesca.



### CAMPAMENTOS ANTIGUOS

Corresponden a emplazamientos dentro del bosque, cercanos a la playa y sobre la línea costera, sobre los cuales en la mayoría ya ha crecido la vegetación. Su presencia en el territorio se relaciona a los puntos de recalada contemporáneos donde se hace puerto, además de ser buenas bahías para pescar mariscos, hacer agua y/o leña. Es posible, por ejemplo, observar rastros de los *at*, próximos a los flujos de agua dulce en las inmediaciones de Puerto Cachimba. Su conocimiento es manejado por las personas mayores de las comunidades, obtenido a través de relatos orales o vivenciado directamente y registrados en la memoria. La visita de un campamento antiguo se ha transformado en una importante actividad para las comunidades, para evocar la ocupación pasada y transmitir el conocimiento de su localización a las nuevas generaciones<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Investigaciones arqueológicas sobre rasgos de campamento activo durante la primera mitad del siglo XX en Seno Skyring en Bernard, 2000.

### PASOS DE INDIOS

Este complejo sistema de “paso” implicaba la navegación por ríos, lagunas y lagos, pasando incluso por tramos de tierra en los que era necesario cargar y arrastrar los *káje*. Durante la navegación, el objetivo era pasar de un seno a otro, entre estos, desde el seno Obstrucción al de Skyring donde se pudo identificar un conjunto de conchales en el fondo del río que conectaba con la laguna. “Uno de estos portazgos, que lleva siempre el nombre de Camino de los Indios, tiene cinco millas de largo y comunica con una de las ramificaciones del seno Última Esperanza, el fiordo Obstrucción, con el mar de Skyring. Este pasaje evita una vuelta de varios centenares de millas” (Emperaire, 1963). Un segundo posible “paso de indios” para atravesar la Península Muñoz Gamero, habilita una conexión entre el Seno Obstrucción y Bahía Tranquila. A este lugar se accede al hacer puerto en las inmediaciones de un campo de ganadería vacuna. En Punta Humberto se tuvo la ocasión de visitar un gigante basural de diversos materiales plásticos deshechos de la industria salmonera. Atravesando este campo se encontró una punta de proyectil café claro, probablemente de calcedonia. Esta tecnología abrió interrogantes en torno a la caza de huemul en el lugar, o bien a la presencia y/o interacción con sociedades de cazadores continentales<sup>11</sup>.

El diálogo de las comunidades Kawésqar con los vestigios de sus antepasados da cuenta del profundo sentido otorgado a estos espacios en términos de espiritualidad y herencia cultural. Existe un gran reconocimiento y respeto de quienes son hoy en día las “abuelas” y “abuelos” Kawésqar, y de quienes lo fueron antes de ellos, navegantes que hicieron su vida en los canales, algunos de los que empezarían también a migrar y moverse entre Puerto Natales, Punta Arenas o Puerto Edén. Los sitios arqueológicos también dan cuenta de principios rectores de la cultura



Kawésqar en relación al medio ambiente. A pesar de la gran cantidad de tiempo de presencia canoera en los canales, a partir de ésta no se genera contaminación, en oposición a las formas posteriores de relación humana con el medio, que han terminado por contaminar grandes extensiones de mar y tierra (referido como

“envenenamiento del mar”). Estas reflexiones sobre prácticas asociadas al cuidado y conservación de recursos se consideran legado biocultural que guía y orienta las acciones y anhelos de protección en la actualidad.

<sup>11</sup> Más sobre esta problemática en la zona en Sierpe et al., 2009.

## SALMONICULTURA, CONTAMINACIÓN E IMPACTOS

La contaminación de entornos naturales, privatización de áreas del borde costero, cambio de trabajadores con otras costumbres y el elevado movimiento de barcos y camiones con químicos y malos olores desde la industria salmonera, transforman la infraestructura, ocupación y demanda de servicios básicos, modificando la calidad de vida de las localidades y personas donde estas se desarrollan. La instauración de esta economía foránea ha creado divisiones entre las comunidades Kawésqar que cohabitan en la Región de Magallanes, y que tienen intereses territoriales distintos. La lucha es contra el Estado de Chile que no protege/regula, la industria de salmónidos que contamina/destruye, y contra las comunidades que firmaron convenios con la industria desprendiéndose de las decisiones territoriales venideras.

La acción ciudadana se suma a la resistencia de las Comunidades Kawésqar por la Defensa del Mar para frenar la expansión de la industria del salmón. En Puerto Natales, ciudad más cercana a la Reserva Nacional Kawésqar, gracias a la organización de civiles ayudados por profesionales y organizaciones, se fundamentó la insustentabilidad de los proyectos de inversión salmonera paralizando la instalación de la segunda piscicultura de recirculación, de la empresa Sealand Aquaculture, en el río Hollemborg. Un caso particular es la construcción de una planta de proceso de salmónidos de la empresa *Australis S.A.*, la más grande de Chile, en la costa del fiordo Última Esperanza, a 1,1 Km de Puerto Natales. Esta planta, de capitales chinos, pretende procesar 71.280 toneladas de salmónidos por año, con altos costos en uso de agua potable, agua de mar y subterránea, electricidad y gas



natural, generando 23.000m<sup>3</sup>/día de residuos diarios, que serán vertidos al fiordo vía emisario submarino, y residuos sólidos transportados por tierra con destino desconocido.

La instalación de esta economía en territorio Kawésqar, ha impuesto nuevas regulaciones para navegación, junto

a la prohibición de utilizar puertos y navegar cerca de los centros de cultivo. Entre los efectos negativos en el territorio se encuentran los cambios en las condiciones medioambientales y recursos, y en el desarrollo de sus usos consuetudinarios. La desaparición de recursos bentónicos y peces cerca de los centros de cultivo y en canales, los obliga a desplazarse a zonas más alejadas a pescar, recolectar y/o capturar, implicando mayores horas de navegación aumentando el riesgo de

accidentes, junto a una mayor inversión económica. Hoy son las salmoneras las que elevan un humo negro, desde sus incineradores de mortalidad, los que están prohibidos según el tratado de Londres de 1972 y que claramente no se respeta, porque es una práctica recurrente de eliminar peces muertos.

La Reserva Nacional Kawésqar presenta una categoría de protección inferior a la del Parque Nacional Kawésqar, el que está completamente protegido de las actividades extractivas antropogénicas que tienen impacto directo sobre ecosistemas y biodiversidad. Mientras el plan de manejo de la reserva no presente objetos de conservación claros, se podrán desarrollar actividades de acuicultura en sus aguas. Paralizar este tipo de proyectos es fundamental dado los grandes impactos industriales en el área urbana y sobre las aguas glaciares que bajan desde el Parque Nacional Torres del Paine, Parque Nacional Bernardo O`Higgins, y que se juntan con las aguas de la Reserva Nacional Kawésqar por este mar interior hacia el golfo Almirante Montt.

## ESFUERZOS PARA EL RESGUARDO DEL KAWÉSQAR WÆS

Tras siglos de exploración, saqueos, colonización y explotación, el Pueblo Kawésqar, se ha visto seriamente afectado por la instauración de nuevas formas de vida y regulaciones territoriales que han ido en contra de su cosmovisión. El aprovechamiento de espacios territoriales y sus recursos naturales ha traído despojo material e inmaterial. Para los Kawésqar es importante navegar, pescar, utilizar materias primas naturales y desplazarse por un territorio que perdure saludable y en equilibrio por siempre. No se puede contaminar el mar ni la tierra, tampoco se pueden arrojar cosas al mar porque se cree que se despierta a los espíritus que moran bajo el mar y están bajo la tierra, quienes producen marejadas y tormentas que imposibilitan la navegación. Por esta razón, las Comunidades Kawésqar por la defensa del Mar; Comunidad Kawésqar *Ata`p* de Punta Arenas, *As Wal Laiep* y Grupos Familiares Nómades del Mar de Puerto Natales y Comunidad Río Primero de Seno Obstrucción, han mantenido una fuerte lucha en contra de la industria salmonera que se desarrolla en Magallanes, para resguardar el territorio ancestral y lograr una regulación que privilegie la protección de ecosistemas, hábitats y biodiversidad, donde sólo tengan cabida actividades sustentables como la pesca artesanal regulada, el turismo no masivo, la investigación y la educación.

La instalación y operación de la industria de los salmónidos, se articula de manera agresiva contra el medioambiente y lo nativo. Ante un marco regulatorio deficiente y un modelo de desarrollo basado en la extracción de naturaleza que sólo beneficia a la economía exportadora, las Comunidades por la defensa del Mar se unieron para asegurar la perpetuidad de su territorio ancestral. Para proteger espacios, han utilizado como herramienta esencial Ley Lafkenche, que crea Espacios Marinos y Costeros para Pueblos Originarios (ECMPO), para valorizar el territorio a través

del conocimiento de quienes lo han recorrido, con la futura visión de integrar usos consuetudinarios, presencia ancestral, flora, fauna y hábitats que son importantes de proteger. Esto les ha permitido, a la fecha, elevar dos solicitudes a través de la Subsecretaría de Pesca de Chile, para solicitar espacios de mar, fondo, rocas y costa. Esta medida administrativa congeló todos los procesos de concesiones que se encontraban en tramitación antes de su aprobación final para instalarse, incluyendo el bloqueo de la industria para continuar su incontrolada expansión. Sin embargo, ha logrado interceder a través de otros ministerios para que el Parque Nacional Kawésqar quede con su mar desprotegido, al disminuir una categoría de protección a las aguas oceánicas, permitiendo el desarrollo de la actividad acuícola de salmónidos en un ecosistema que se quiere proteger.

El territorio que comprende al Parque y Reserva Nacional Kawésqar posee innumerable información ancestral que está en conocimiento de las Comunidades por la Defensa del Mar, perseverantes de esta cultura ancestral. Sin embargo, dado su alto valor, se encuentra en la mira de muchos actores. Los conocimientos ancestrales y técnicos de distintas disciplinas son claves para lograr proteger este territorio vulnerable a los impactos industriales, y por la participación que tiene el Kawésqar Wæs en la regulación climática; productividad primaria del océano, balance de CO<sub>2</sub> atmosférico, alto endemismo y su reconocimiento mundial en reserva de agua dulce. Por este motivo, el trabajo entre las Comunidades Kawésqar por la Defensa del Mar, investigadores independientes y de la academia, ONGs y movimientos ciudadanos es fundamental para reforzar y dar importancia a la protección del territorio, sus especies y recursos naturales que van en beneficio de la vida.

## 1.2. El Parque Nacional Kawésqar

---

El Parque Nacional Kawésqar (PNK) suma un total de 34.000 km<sup>2</sup> de tierras protegidas que incorporan la antigua Reserva Forestal de Alacalufes, nuevas tierras fiscales y la donación de Tompkins Conservation. Adicionalmente, 26.000 km<sup>2</sup> de las aguas costeras colindantes están protegidas bajo la categoría de Reserva Nacional. El PNK se encuentra completamente dentro del territorio ancestral de los pueblos Kawésqar o Kawésqar Wæs, que se extiende desde el Golfo de Penas hasta el Estrecho de Magallanes. La evidencia de presencia humana en el área se remonta al uso ancestral por los Kawésqar desde hace al menos 4.500 años (Legoupil y Sellier 2004). Los descendientes Kawésqar aún viven en la región, perpetuando sus conocimientos tradicionales a través de su lengua materna y tradición oral, así como los usos habituales de la tierra y el mar (Aravena et al. 2018).

El PNK es uno de los parques más grandes del mundo y el segundo más grande de Chile. Incluye grandes franjas de los archipiélagos en las provincias de Magallanes y Última Esperanza, así como la mitad de la Isla Riesco. Sus paisajes son un mosaico

---

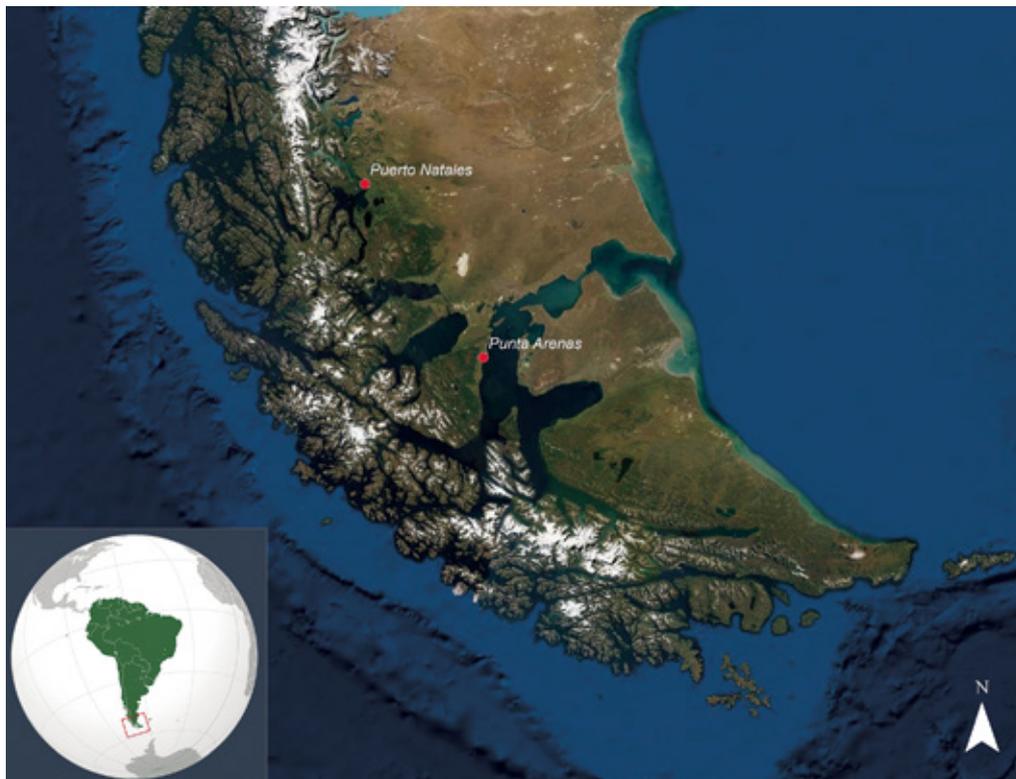
de cadenas montañosas, bosques, glaciares, fiordos, lagos, humedales y valles, ecosistemas vírgenes de incomparable belleza, y albergan una amplia variedad de especies de plantas y animales. La fauna terrestre única incluye al huemul (*Hippocamelus bisulcus*, un ciervo endémico de América del Sur), el puma (*Puma concolor*), el gato montés (*Leopardus [Oncifelis] geoffroyi*), el culpeo (*Lycalopex culpaeus*; o zorro fueguino) y la chilla (*Lycalopex griseus griseus*; o el zorro gris sudamericano).

### 1.3. Geología

La Patagonia representa el final en su extremo Sur de la cordillera de los Andes, que con más de 7200 km de longitud, represente la cadena montañosa más larga de la tierra. Esta cordillera se formó al final de la era Mesozoica, por el movimiento de subducción de la placa de Nazca, que se desplaza de oeste a este, debajo de la placa Sudamericana (Figura 4).

**FIGURA 4.**

El sur de la Patagonia Chilena, incluyendo el estrecho de Magallanes. Fuente: Google Earth.



Los glaciares Patagónicos han modelado la geomorfología de los canales y fiordos durante milenios.



El sistema de canales y fiordos de la zona central de la Patagonia estuvo cubierto por hielo durante el Último Máximo Glacial, entre 23.000 y 19.000 años atrás (Hulton et al. 2002). Durante este periodo, los diversos avances y retrocesos de los campos de hielo durante el cuaternario modelaron significativamente la

geomorfología de los canales y fiordos (Hulton et al. 2002, Silva & Calvete 2002, Sudgen et al. 2002). Los escarpados y estrechos fiordos de la Patagonia son profundos, llegando a alcanzar más de 1000 m de profundidad en algunas áreas.

## 1.4. Oceanografía

El extremo sur de Sudamérica es el punto de encuentro de tres grandes masas de agua, que tienen una gran influencia en la oceanografía de la región. Por el oeste el océano Pacífico, por el este el océano Atlántico y por el sur, el océano

Antártico. Esta confluencia hace que las aguas colindantes tengan una gran productividad primaria, que contribuye a sostener una las cadenas alimentarias más largas en el planeta.

El agua proveniente del deshielo tiene una gran influencia en las comunidades biológicas de los canales.



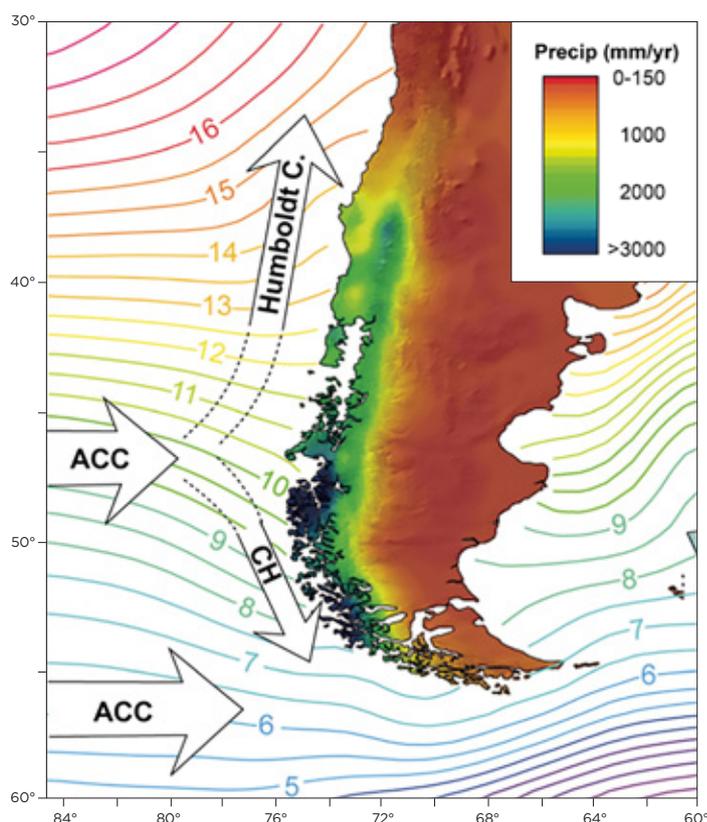
La influencia de la corriente circumpolar Antártica, que penetra desde el oeste en las costas de la Patagonia Chilena, está caracterizada por su baja salinidad y

temperatura. Esta corriente se divide en dos ramas antes de alcanzar la costa entre las longitudes 45-50°S: Un flujo en dirección norte, comúnmente llamado como Corriente de Humboldt, y un flujo en dirección sur, que recorre el extremo sur del continente y continúa hacia el este hasta unirse a la corriente del Cabo de Hornos (Antezana, 1999; Camus, 2001); (Figura 5).

En el hemisferio sur, la Patagonia alberga las áreas de hielo más importantes después de la Antártica (Porter & Santana 2003, Rignot et al. 2003). Las masas de agua dulce provenientes de ríos y hielos tienen una gran influencia en los fiordos al mezclarse con las masas de agua proveniente del Océano Pacífico (Pickard 1971, Andrade 1991, Pinochet & Salinas 1996). Desde una perspectiva Oeste-Este, desde el Océano Pacífico hacia el continente, la salinidad superficial al igual que la temperatura, disminuyen al interior de los canales, alcanzando valores extremos de salinidad y temperatura en la cercanía de los ventisqueros (Silva & Calvete 2002). La combinación de estos gradientes, junto con la alta sedimentación glacial en los fiordos interiores (Pickard 1973), hacen que los canales de los fiordos tengan una oceanografía muy característica que modela las diferentes comunidades biológicas.

**FIGURA 5.**

Principales corrientes marinas, temperatura media del mar (°C) y precipitación media anual (mm/año) en la región Patagónica. ACC: Corriente Circumpolar Antártica; CH: Corriente del Cabo de Hornos. Fuente: (Kilian and Lamy, 2012).



# ECOSISTEMAS SUBMARIOS

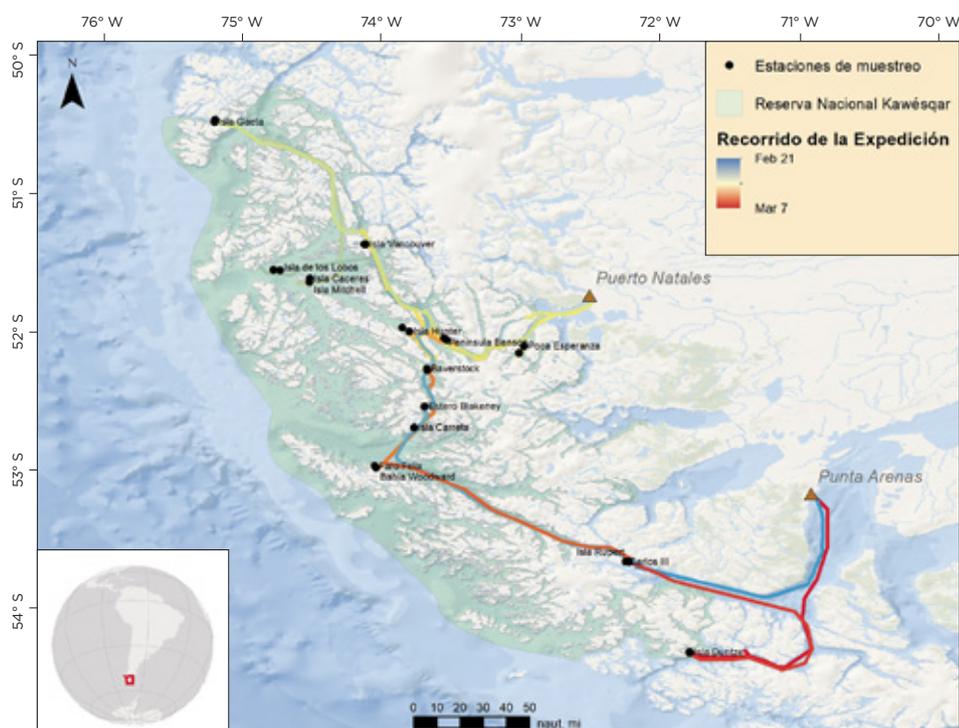


# ECOSISTEMAS SUBMARINOS

Nuestra expedición junto con representantes del pueblo Kawésqar y Yagán partió desde Punta Arenas el 21 de febrero de 2020 y cubrió un total de 1.270 millas náuticas (2.352 km) (Figura 6). Durante los 21 días a bordo de la embarcación Hanse Explorer llevamos a cabo una evaluación ecológica integrada de los ecosistemas submarinos de los fiordos y los canales Patagónicos mediante el uso de equipos de buceo autónomos y sistemas de cámaras de profundidad hasta los 600 m de profundidad (Figura 7). En total se llevaron a cabo censos del bentos y del ensamblaje de peces en 25 estaciones de muestreo (Tabla 5), completando un total de 50 transectos de 25 m.

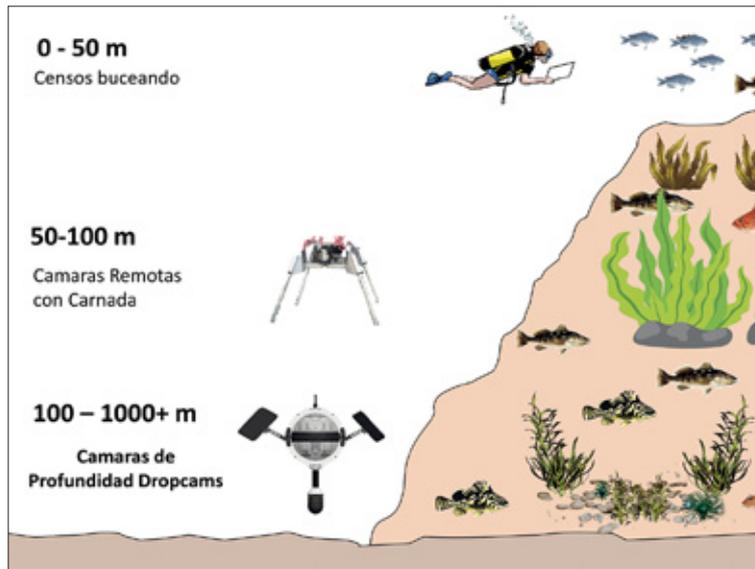
**FIGURA 6.**

Mapa del recorrido de la expedición Kawésqar a bordo de la embarcación Hanse Explorer.



**FIGURA 7.**

Metodologías de muestreo utilizadas durante la expedición.

**TABLA 5.**

Estaciones de muestreo a lo largo de la expedición Kawésqar.

Fecha	Hora	Estación	#	Exposición	Latitud	Longitud
22-Feb-20	10:30	Isla Rupert	0	Protegido	-53,6540	-72,2270
22-Feb-20	15:30	Carlos III	1	Protegido	-53,6551	-72,2497
23-Feb-20	10:00	Isla Carreta	2	Protegido	-52,6862	-73,7653
23-Feb-20	15:52	Estero Blakeney	3	Protegido	-52,5336	-73,6913
24-Feb-20	9:52	Baverstock	4	Protegido	-52,2622	-73,6739
24-Feb-20	15:30	Baverstock	5	Protegido	-52,2719	-73,6728
25-Feb-20	10:00	Isla de los Lobos	6	Protegido	-51,5540	-74,7270
25-Feb-20	15:20	Isla de los Lobos	7	Protegido	-51,5480	-74,7740
26-Feb-20	10:00	Isla Caceres	8	Protegido	-51,6111	-74,5134
26-Feb-20	16:00	Isla Mitchell	9	Protegido	-51,6371	-74,5151
27-Feb-20	9:00	Isla Gaeta	10	Protegido	-50,4807	-75,1979
27-Feb-20	15:30	Isla Gaeta	11	Protegido	-50,4667	-75,1937
1-Mar-20	10:00	Poca Esperanza	12	Protegido	-52,0984	-72,9767
1-Mar-20	14:00	Poca Esperanza	13	Protegido	-52,1481	-73,0118
2-Mar-20	10:00	Isla Vancouver	14	Protegido	-51,3640	-74,1127
2-Mar-20	14:00	Isla Vancouver	15	Protegido	-51,3634	-74,1234
3-Mar-20	10:00	Isla Hunter	16	Protegido	-51,9938	-73,8005
3-Mar-20	15:30	Isla Hunter	17	Protegido	-51,9635	-73,8513
4-Mar-20	10:00	Península Benson	18	Protegido	-52,0431	-73,5503
4-Mar-20	15:30	Península Benson	19	Semi-expuesto	-52,0547	-73,5309
5-Mar-20	10:00	Bahía Woodward	20	Semi-expuesto	-52,9748	-74,0384
5-Mar-20	15:30	Faro Félix	21	Expuesto	-52,9632	-74,0508
6-Mar-20	10:00	Carlos III	22	Protegido	-53,6544	-72,2491
6-Mar-20	15:30	Isla Rupert	23	Protegido	-53,6565	-72,2220
7-Mar-20	10:00	Isla Duntze	24	Protegido	-54,3068	-71,7884
7-Mar-20	15:00	Isla Duntze	25	Protegido	-54,3125	-71,7891

## 2.1. Condiciones oceanográficas

Las estaciones de muestreo variaron en condiciones oceanográficas (temperatura y salinidad, principalmente) en función de su cercanía al océano abierto o a los glaciares, teniendo las estaciones más cercanas al Océano Pacífico temperaturas más cálidas y mayor salinidad en comparación con las ubicaciones más cercanas a los glaciares, bajo la influencia de masas de agua dulce (Tabla 6, Figura 8). La temperatura media del agua de mar a lo largo de la expedición fue de 10,75 °C ( $\pm$  0,88), siendo la temperatura más alta observada en Isla Gaeta (12,65 °C) y la más baja en la Isla Carlos III (9,08 °C). La salinidad media fue de 25,92 ppt ( $\pm$  4,08), con la salinidad más alta observada en Isla Duntze (31,14 ppt) y la más baja en Poca Esperanza (16,73 ppt). Hubo una correlación negativa significativa entre la salinidad y la temperatura del agua de mar ( $\rho = -0,531$ ,  $p = 0,006$ ) con temperaturas más altas asociadas con salinidades más bajas.

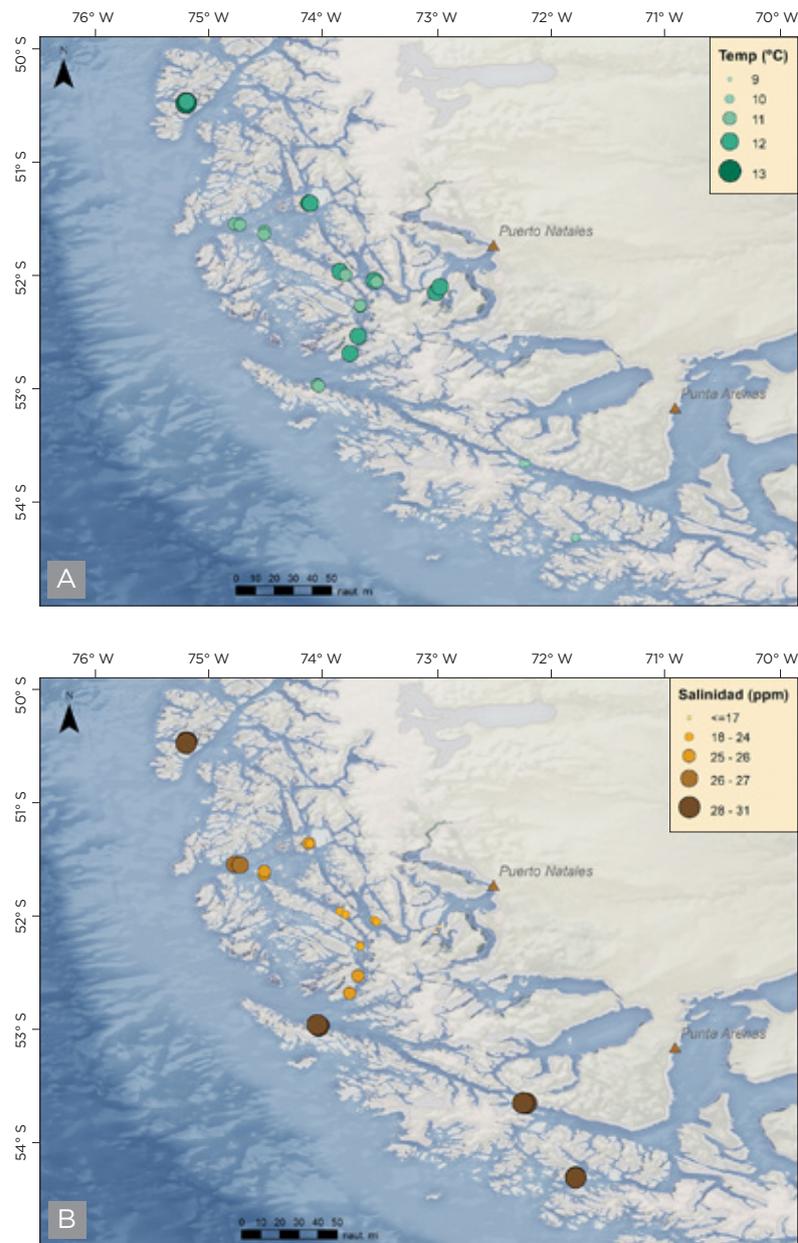
**TABLA 6.**

Valores de salinidad y temperatura en cada estación de muestreo.

Estación	#	Exposición	Temperatura (°C)	Salinidad (Ppt)
Carlos III	1	Protegido	9,08	30,18
Isla Carreta	2	Protegido	11,20	25,90
Estero Blakeney	3	Protegido	11,09	25,26
Baverstock	4	Protegido	10,81	23,52
Baverstock	5	Protegido	10,89	23,14
Isla de los Lobos	6	Protegido	10,73	27,18
Isla de los Lobos	7	Protegido	10,93	27,21
Isla Caceres	8	Protegido	10,88	25,80
Isla Mitchell	9	Protegido	10,87	26,20
Isla Gaeta	10	Protegido	12,65	29,83
Isla Gaeta	11	Protegido	11,76	29,89
Poca Esperanza	12	Protegido	11,59	16,73
Poca Esperanza	13	Protegido	11,75	17,08
Isla Vancouver	14	Protegido	11,06	24,03
Isla Vancouver	15	Protegido	11,09	24,62
Isla Hunter	16	Protegido	10,90	23,05
Isla Hunter	17	Protegido	11,02	23,72
Península Benson	18	Protegido	11,07	22,13
Península Benson	19	Semi-expuesto	10,91	21,12
Bahía Woodward	20	Semi-expuesto	10,57	29,42
Faro Felix	21	Expuesto	10,66	29,09
Carlos III	22	Protegido	9,27	30,36
Isla Rupert	23	Protegido	9,26	30,29
Isla Duntze	24	Protegido	9,31	31,14
Isla Duntze	25	Protegido	9,37	31,14
Media ( $\pm$ DE)			<b>10,75 (0,88)</b>	<b>25,92 (4,08)</b>
Mínima			<b>9,08</b>	<b>16,73</b>
Máxima			<b>12,65</b>	<b>31,14</b>

**FIGURA 8.**

Medidas de (A) temperatura (°C) y (B) salinidad superficial del mar en las estaciones de muestreo a lo largo de la expedición.



## 2.2. Comunidades costeras

La zonación en la franja costero-marina da paso a una gran variedad de ecosistemas submarinos, que van desde inmensos bosques de huiro (*Macrocystis pyrifera*) visibles desde el espacio, hasta ecosistemas profundos que se encuentran prácticamente inexplorados. La región de Magallanes se caracteriza por presentar los mayores bosques de algas pardas de Chile, con una clara dominancia del huiro.

### 2.2.1. LITORAL

En la región de los fiordos el principal factor que causa variabilidad en la zonación litoral es la exposición al oleaje, la salinidad y la temperatura. En el interior de los canales, la vegetación terrestre llega hasta muy cerca del mar a causa de la ausencia de fuertes marejadas. La vegetación litoral terrestre, a menudo dominada por la

En el interior de los canales la vegetación terrestre llega hasta muy cerca del mar debido a la ausencia de fuertes oleajes.



ericácea *Gaultheria mucronata*, deja paso a una comunidad de pequeñas almohadillas de *Colobanthus quitensis*, *Crassula moschata* y *Armeria maritima*. Más abajo desaparecen las plantas vasculares y el espacio está dominado por diversos líquenes incrustantes (*Xanthoria* spp., *Parmelia* spp.,

*Caloplaca* spp., *Lecanora* spp. y otros), todavía terrestres, pero marcadamente litorales, y bajo esta comunidad, empieza la zona supralitoral y la zona intermareal. La zona supralitoral está ocupada por líquenes litorales y cianobacterias coloniales, de color oscuro, y más abajo, ya en plena zona intermareal, se suceden diferentes horizontes de algas.

### 2.2.2. INTERMAREAL

El límite entre la tierra y el mar, allí donde la roca queda cubierta por el mar en marea alta y descubierto en marea baja, recibe el nombre de zona intermareal. Por sus características particulares de humectación, los organismos que encontramos en esta zona se distribuyen en bandas paralelas al nivel del mar. La humectación es el factor principal que explica la distribución de los organismos en la zona intermareal y genera un patrón de distribución de las comunidades en bandas horizontales denominada zonación litoral.

Por ejemplo, en la zona intermareal de la Isla Carlos III se suceden manchas de algas verdes filamentosas y pequeñas algas rojas que forman céspedes. Entremezcladas con estas pequeñas algas encontramos especies más conspicuas como *Adenocystis utricularis* o *Nothogenia fastigiata*, las cuales nunca forman una banda bien definida.

El alga parda *Mazzaella laminarioides* en la zona intermareal de la Isla Carlos III.



Esto no ocurre con *Pyropia columbina*, primero, o *Mazzaella laminarioides*, después, que forman importantes poblaciones a un nivel superior al de distintas especies de algas que viven en la parte más inferior del intermareal. Por lo general alga parda *Durvillaea antarctica* es rara, aunque esté presente

en algunos lugares de la zona inferior del intermareal y en la parte superior del infralitoral, donde se presenta el bosque de huiros (*Macrocystis pyrifera*).

### 2.2.3. SUBMAREAL

#### LOS BOSQUES DE HUIRO Y SU ROL COMO SUMIDEROS DE CO<sub>2</sub>

Los bosques de huiro (*M. pyrifera*) constituyen uno de los hábitats más diversos, estructuralmente complejos y productivos del planeta ((Dayton 1985, Graham et al. 2007). El huiro juega un rol esencial en la estructura de las comunidades ecológicas del sur de Chile (Dayton 1985; Friedlander et al. 2018), siendo el hábitat dominante en la zona submareal somera. Los bosques de algas marinas del sur de Chile son algunos de los más saludables del mundo (Dayton 1985, Friedlander et al. 2018, 2020) y la RNK alberga extensas áreas de huiros. Los bosques de algas, fiordos, glaciares y otros hábitats cercanos a la costa de la RNK representan un ecosistema

único con un mínimo impacto humano en la actualidad.

Bosques de huiro en la Reserva Nacional Kawésqar.



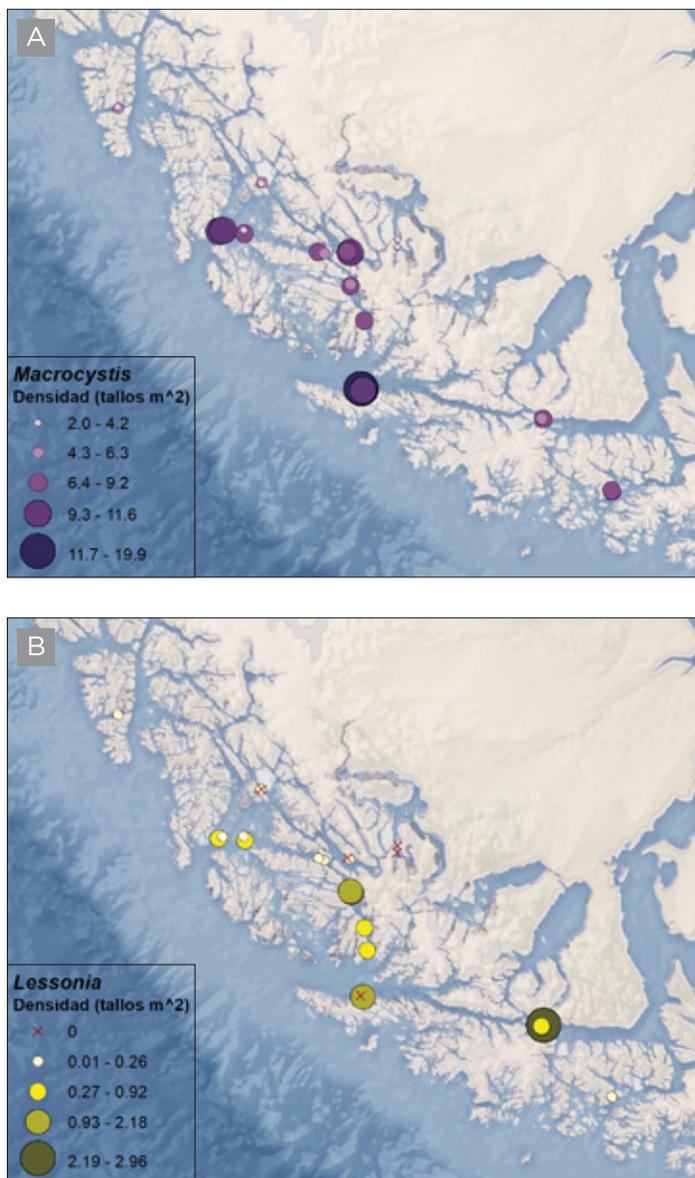
Los bosques de algas marinas en los fiordos protegidos son en general estrechos y poco profundos (<10 m), habiendo una numerosa presencia de especies epífitas, lo que hace que las frondas de las algas sean frágiles y se

hundían por su peso. La gran alga parda *Lessonia* spp. estuvo casi totalmente ausente en los fiordos, y solo volvió a ser abundante en las estaciones de muestreo expuestas a condiciones oceánicas.

La densidad del huiro ( $7,4 \pm 3,7$ ) fue 14 veces mayor que la densidad de *Lessonia* spp. ( $0,5 \pm 0,8$ ) ( $t = 9,1$ ,  $p < 0,001$ ), que estuvo ausente en el 21% de las estaciones, mientras que *M. pyrifera* estuvo presente en todas las estaciones (Figura 9). Las densidades del huiro y *Lessonia* spp. no se correlacionaron entre sí ( $\rho = 0,14$ ,  $p = 0,510$ ). La densidad del huiro se correlacionó significativamente y negativamente con la temperatura ( $\rho = -0,40$ ,  $p = 0,047$ ) pero no con la salinidad ( $\rho = 0,16$ ,  $p = 0,441$ ).

**FIGURA 9.**

Densidad (número de estipes por  $m^2$ ) para el huiro (A) y *Lessonia* spp. (B) en las diferentes estaciones de muestreo.



Sotobosque de *Lessonia* spp. en una de las estaciones de muestreo expuesta a condiciones más oceánicas.



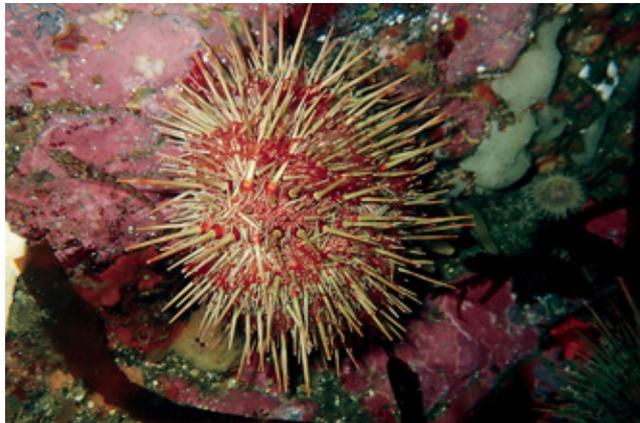
Por otra parte, la densidad de *Lessonia* spp. presentó una correlación negativa con la temperatura ( $\rho = -0,36$ ,  $p = 0,077$ ), y una correlación positiva con la salinidad ( $\rho = 0,39$ ,  $p = 0,053$ ), sin embargo, estas correlaciones no fueron estadísticamente significativas.

El diámetro del disco de adhesión de los huiros (grampón), que es una medida del tamaño y la edad de la planta, promedió 24,2 cm ( $\pm 10,7$ ), el cual se correlacionó de forma significativa y negativamente con la temperatura ( $r = -0,44$ ,  $p = 0,029$ ) y se correlacionó positivamente marginalmente con la salinidad ( $r = 0,40$ ,  $p = 0,048$ ).

El diámetro promedio de los erizos rojos (*Loxechinus albus*), uno de los principales herbívoros del ecosistema, fue de 8,9 cm ( $\pm 1,5$ ) y no se correlacionó

significativamente ni con la temperatura, ni con la salinidad.

El erizo rojo, *Loxechinus albus*.



Los huiros juegan además un rol clave en la transferencia de materia orgánica entre los ecosistemas costeros y el océano profundo, a través del hundimiento de las plantas que se desprenden frecuentemente de la franja costera. Los huiros a la deriva, al tener vesículas de gas que les brindan flotabilidad, pueden ser transportados largas distancias por corrientes superficiales y los vientos, pudiendo llegar a representar una biomasa a la deriva de más de 1.500 kilogramos

Huiros a la deriva transportados por las olas y el viento.

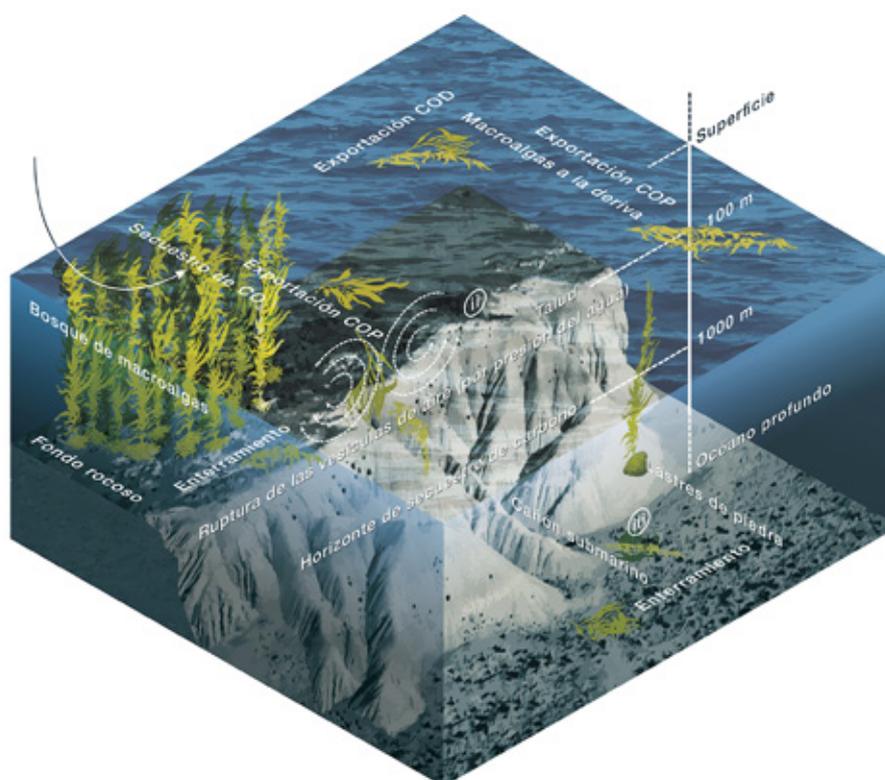


por kilómetro cuadrado (Hinojosa et al., 2010). Con el tiempo, las plantas pierden su flotabilidad y se hunden, siendo una fuente de enriquecimiento orgánico para las comunidades bentónicas de profundidad, llegando a representar entre el 20-83% del total del carbono orgánico particulado (Harrold et al., 1998).

El hundimiento de macroalgas contribuye además de manera significativa a la captura y almacenamiento de dióxido de carbono atmosférico en el océano profundo, incluso pudiendo representar cantidades superiores al carbono almacenado en sedimento por angiospermas costeras como las fanerógamas marinas (Krause-Jensen and Duarte, 2016) (Figura 10).

**FIGURA 10.**

Diagrama conceptual sobre la exportación y secuestro de carbono por macroalgas. Fuente: Modificado de (Krause-Jensen and Duarte, 2016).



## COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS BENTÓNICOS

Los sotobosques de los bosques de huiro de los canales y fiordos albergan diversas y coloridas comunidades de invertebrados bentónicos. Nuestros censos cuantitativos registraron la presencia de un total de 147 taxones únicos, pertenecientes a 21 clases e infra órdenes y 10 filums. (Tabla 7, Anexo I).

Diversas y coloridas comunidades de invertebrados bentónicos.



La cholga (*Aulacomya atra*) fue la especie más dominante observada durante nuestros censos (Cuadro 3), estando presente en el 66% de los transectos y representando el 35% de la abundancia numérica total. El chorito (*Mytilus chilensis*) fue la siguiente especie más importante en general,

reportándose en el 34% de los transectos y representando el 14% de la abundancia total. El siguiente en importancia entre los taxones bentónicos fue el tunicado colonial (*Didemnum studeri*) que estuvo presente en el 80% de los transectos y representó el 2% de la abundancia total. Finalmente, el erizo de mar (*Arbacia dufresnii*) fue el invertebrado móvil más importante, representando el 1.6% de la abundancia total y presente en el 76% de los transectos.

Desde arriba a la izquierda en el sentido de las agujas del reloj: Agregación de cholgas (*Aulacomya atra*), el chorito (*Mytilus chilensis*), el tunicado (*Didemnum studeri*) y el erizo de mar (*Arbacia dufresnii*).

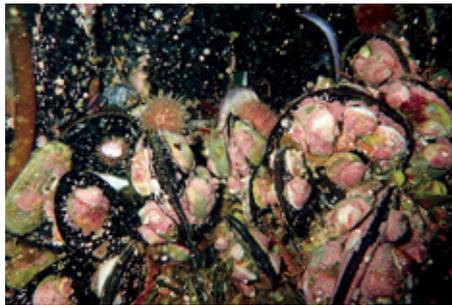


TABLE 7.

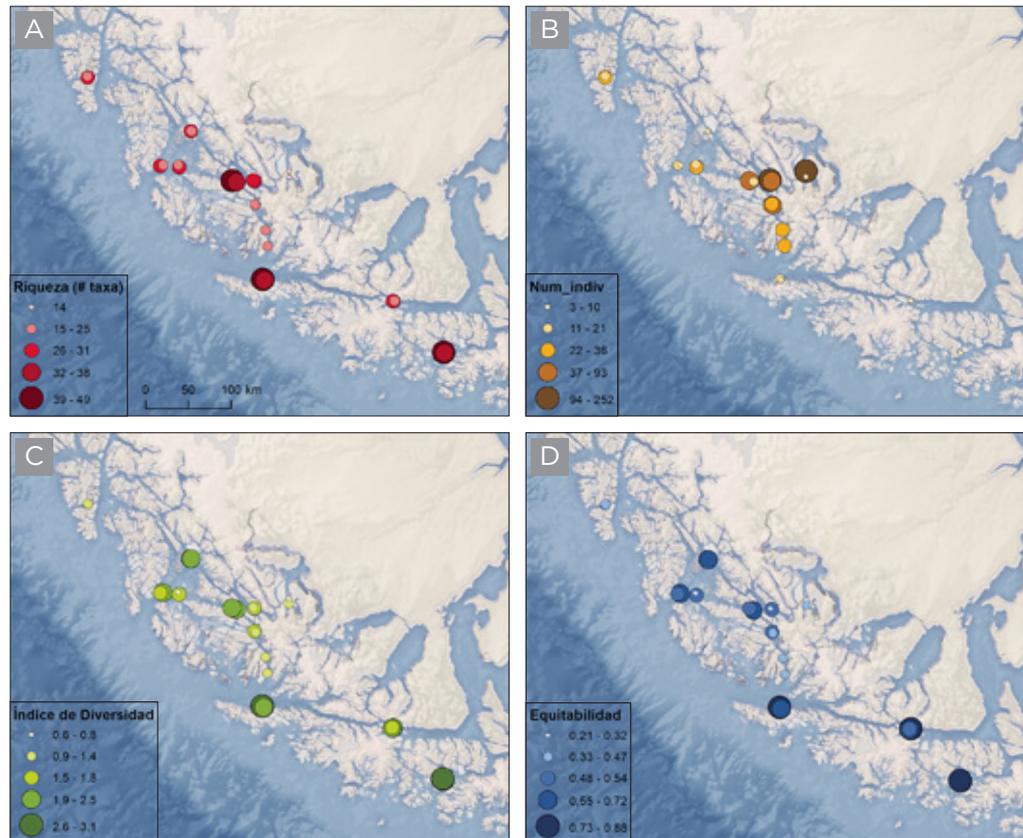
Los veinte taxones de invertebrados más abundantes basados en el índice de dominancia relativa (IDR). IDR = % de abundancia numérica (número de individuos por m<sup>2</sup>) x % de frecuencia de ocurrencia (Frec.). GA = Grupos Alimenticios: 1 = Suspensívoros, 2 = Filtradores activos, 3 = herbívoros, 4 = carnívoros, 5 = omnívoros, 6 = detritívoros. DE = Desviación estándar.

Filo	Clase a infraorden	Taxón	GA	% Frec.	Num. m <sup>2</sup> (DE)	% Num. m <sup>2</sup>	IDR
Mollusca	Bivalvia	<i>Aulacomya atra</i>	2	66,0	14,3 (39,0)	35,4	2334,9
Mollusca	Bivalvia	<i>Mytilus chilensis</i>	2	34,0	5,8 (26,7)	14,3	487,7
Chordata	Ascidiacea	<i>Didemnum studeri</i>	2	80,0	2,0 (4,6)	5,0	402,3
Echinodermata	Echinoidea	<i>Arbacia dufresnii</i>	3	76,0	1,6 (5,1)	4,0	301,0
Arthropoda	Malacostraca	<i>Pagurus comptus</i>	4	84,0	1,2 (2,8)	3,0	248,6
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiactis asperula</i>	6	46,0	1,9 (3,4)	4,7	217,2
Echinodermata	Asteroidea	<i>Cosmasterias lurida</i>	4	92,0	0,7 (0,7)	1,8	170,2
Cnidaria	Anthozoa	<i>Actinothoe lobata</i>	1	18,0	1,5 (4,7)	3,8	68,7
Echinodermata	Echinoidea	<i>Pseudechinus magellanicus</i>	3	58,0	0,4 (0,6)	1,0	55,9
Mollusca	Gastropoda	<i>Nacella flammea</i>	3	74,0	0,3 (0,7)	0,7	53,7
Arthropoda	Cirripedia	<i>Balanus laevis</i>	2	22,0	1,0 (4,3)	2,4	53,2
Ectoprocta	Gymnolaemata	<i>Beania magellanica</i>	2	16,0	1,3 (5,5)	3,1	49,9
Ectoprocta	Gymnolaemata	<i>Cellaria malvinensis</i>	2	64,0	0,3 (0,6)	0,8	49,2
Porifera	Demospongiae	<i>Amphimedon maresi</i>	2	60,0	0,3 (0,8)	0,8	47,1
Chordata	Ascidiacea	<i>Sycozoa gaimardi</i>	2	58,0	0,3 (0,9)	0,8	46,2
Arthropoda	Malacostraca	<i>Haliscarcinus planatus</i>	4	54,0	0,3 (1,4)	0,8	41,1
Arthropoda	Malacostraca	<i>Munida gregaria</i>	5	30,0	0,5 (2,3)	1,2	37,0
Annelida	Polychaeta	<i>Spirorbis</i> sp.	2	4,0	3,2 (19,9)	7,9	31,7
Porifera	Demospongiae	Chondrillidae sin identificar	2	50,0	0,2 (0,6)	0,5	25,7
Echinodermata	Holoturioidea	<i>Psolus patagonicus</i>	1	22,0	0,4 (1,4)	0,9	20,7

Registramos un promedio de 30,2 ( $\pm$  9,3) taxones bentónicos por transecto, con un mínimo de 11 y un máximo de 54 taxones (Figura 11). El número de taxones bentónicos por transecto se correlacionó negativamente con la temperatura ( $\rho = -0,397$ ,  $p = 0,049$ ) y se correlacionó positivamente con la salinidad ( $\rho = 0,30$ ,  $p = 0,149$ ), aunque esta última correlación no fue significativa estadísticamente. El número promedio de individuos por m<sup>2</sup> fue de 41,9 ( $\pm$  67,8), con un mínimo de 88 individuos y un máximo de 28.204.

**FIGURA 11.**

Características de la comunidad bentónica a lo largo de las estaciones de muestreo. (A) Riqueza, (B) Número de individuos por m<sup>2</sup>, (C) Índice de diversidad de Shannon-Weaver, (D) Índice de Pielou.



El número de individuos se correlacionó positivamente con la temperatura ( $\rho = 0,487$ ,  $p = 0,013$ ) y negativamente con la salinidad ( $\rho = -0,642$ ,  $p < 0,001$ ). La diversidad de Shannon-Weaver promedió  $1,9 (\pm 0,8)$ , con un mínimo de 0,4 y un máximo de 3,2. La diversidad se correlacionó negativamente con la temperatura ( $\rho = -0,650$ ,  $p < 0,001$ ) y se correlacionó positivamente con la salinidad ( $\rho = 0,523$ ,  $p = 0,007$ ). El Índice de Pielou promedió  $0,6 (\pm 0,2)$ , con un mínimo de 0,1 y un máximo de 0,9. La uniformidad se correlacionó negativamente con la temperatura ( $\rho = -0,625$ ,  $p < 0,001$ ) y se correlacionó positivamente con la salinidad ( $\rho = 0,458$ ,  $p = 0,021$ ).

Las estaciones de muestreo estuvieron bien separadas en el espacio de ordenación en función de la abundancia de taxones bentónicos, causando la salinidad y la temperatura del agua gran parte de la separación (Figura 12, Tabla 8). Las variables explicativas representaron el 39% de la variación total. Los primeros dos ejes del gráfico RDA explicaron el 25% de la variación de taxones bentónicos y el 64% de la relación de taxones bentónicos y variables ambientales. La salinidad contribuyó con el 41% de la variabilidad en la estructura de la comunidad bentónica. La temperatura fue ortogonal a la salinidad y contribuyó con un 19% adicional de la variabilidad. La densidad de *Lessonia* spp. contribuyó con un 13% adicional, pero no resultó significativa en el modelo.

TABLA 8.

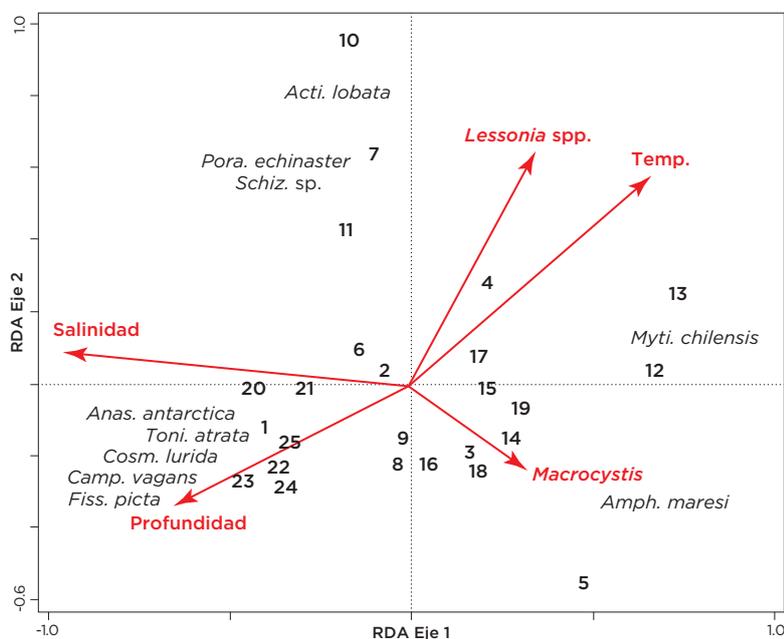
(A) Resultados de análisis de redundancia (RDA) entre los datos de densidad bentónica (después de transformación con raíz cuadrada) y variables ambientales (temperatura, profundidad, salinidad) y variables del kelp (*Macrocystis* densidad de estipes, *Lessonia* spp. densidad de estipes, *Macrocystis* diámetro del grampón). (B) Efectos condicionantes de los resultados de permutaciones de Monte-Carlo en el análisis de redundancia (RDA).

A. Ejes	Eje 1	Eje 2	Eje 3
Eigenvalores	0,17	0,07	0,07
Variación explicada (acumulada)	16,83	24,56	31,23
Correlación pseudo-canónica	0,91	0,83	0,75
Variación ajustada explicada (acumulada)	43,64	63,68	80,99

B. Factor	% Explicado	% Contribución	Pseudo-F	P
Salinidad (ppt)	15,7	40,7	4,3	0,002
Temperatura (oC)	7,3	18,8	2,1	0,010
<i>Lessonia</i> spp. densidad de estipes	4,8	12,5	1,4	0,128
Profundidad (m)	4,0	10,2	1,2	0,280
<i>Macrocystis</i> densidad tallos	3,3	8,6	1,0	0,480
<i>Macrocystis</i> diámetro del grampón (mm)	3,5	9,0	1,0	0,422

FIGURA 12.

Resultados del análisis de redundancia en la abundancia de taxones bentónicos por estación de muestreo y variables ambientales (profundidad, salinidad, temperatura). Los datos fueron centrados y transformados mediante raíz cuadrada. Las variables ambientales fueron estandarizadas antes del análisis. Acti. lobate = *Actinothoe lobata*, Amph. maresi = *Amphimedon maresi*, Anas. antarctica = *Anasterias antarctica*, Camp. vagans = *Campylonotus vagans*, Cosm. lurida = *Cosmasterias lurida*, Fiss. picta = *Fissurella picta* + oriens, Myti. chilensis = *Mytilus chilensis*, Pora. echinaster = *Poraniopsis echinaster*, Schiz. sp. = *Schizomavella* spp., Toni. atrata = *Toncia atrata* + *calbucensis* + *chilensis* + *lebruni* + *smithii*.



Las estaciones con baja salinidad (p. Ej. Poca Esperanza [12, 13], Península Benson [8, 19], Península Benson [18, 19], Isla Hunter [16, 17] y Baverstock [4, 5]) se agruparon hacia el extremo superior del Eje 1 del RDA y se correlacionaron con el chorito *Mytilus chilensis* y la esponja trompeta naranja (*Amphimedon maresi*). Las estaciones en el Estrecho de Magallanes (p. Ej. Carlos III [1, 22], Isla Rupert [23] e Isla Duntze [24, 25]) se agruparon hacia el extremo inferior del Eje 1 del RDA y se correlacionaron con una diversidad de taxones bentónicos móviles, que incluyeron las estrellas de mar *Anasterias antarctica*, *Cosmasterias lurida*, los camarones pintados (*Campylonotus vagans*), las lapas (*Fissurella picta*, *F. oriens*) y un conjunto de quitones del género *Tonicia*. Isla Gaeta [10, 11] e Isla Lobos [7] estuvieron en el extremo norte del área de muestreo y tuvieron las temperaturas de agua de mar más altas entre todos los lugares. Estas estaciones de muestreo tuvieron las condiciones más oceánicas y estuvieron bien separadas de todas las otras estaciones y se correlacionaron con el briozoo *Schizomavella* spp, el cnidario *Actinothoe lobata* y la estrella de mar *Poraniopsis echinaster*.

Las comunidades bentónicas en los fiordos con menor salinidad y mayor turbidez, a causa del aporte de sedimento de fuentes terrestres estuvieron dominadas por filtradores como choritos, cholgas, y esponjas. Las comunidades bentónicas expuestas a condiciones más oceánicas tuvieron una salinidad más alta y una temperatura del agua más cálida, junto con un mayor espacio abierto en el sustrato.

Comunidad bentónica en los fiordos dominada por filtradores como choritos, cholgas (bancos de mitílidos), y esponjas.



Los depredadores y herbívoros fueron componentes conspicuos de la comunidad bentónica en estos lugares.

Las condiciones ambientales (p. ej., temperatura, salinidad, proximidad al océano abierto o glaciares) fueron los principales impulsores de la variabilidad que observamos en estas comunidades marinas. La alta heterogeneidad en las comunidades bentónicas que observamos probablemente se deba a las condiciones ambientales extremas y al litoral altamente complejo de la región.

Comunidad bentónica expuesta a condiciones más oceánicas, con una abundancia mayor de herbívoros y depredadores.



Los fiordos y canales están fuertemente influenciados por los aportes de agua dulce recibidos de los Campos de

La centolla  
(*Lithodes santolla*)  
fue común en los  
bosques de huiro.



La estrella  
*Cosmasterias*  
*lurida* fue uno de  
los carnívoros  
más abundantes  
que se encuentran  
en los bosques  
de huiro.



glacial. Los bosques de algas marinas de la Reserva Nacional Kawésqar son un importante hábitat de crianza para la centolla (*Lithodes santolla*), que es una de las pesquerías más importantes de la región.

#### ARRECIFES PROFUNDOS Y ECOSISTEMAS MARINOS VULNERABLES

Los arrecifes profundos debajo de los bosques de huiro albergaron comunidades únicas que variaron según las condiciones oceanográficas. Durante nuestros censos cualitativos observamos un total de 69 taxones pertenecientes a 19 filos y 9 clases

en estos hábitats. De estos taxones, 29 no se registraron en transectos en los bosques de huiro (Tabla 9).

Las grandes  
esponjas como  
esta *Amphimedon*  
*maresii* fueron  
comunes en  
las pendientes  
profundas de  
los fiordos.



En los fiordos, las pronunciadas laderas situadas por debajo de los bosques de huiros estuvieron dominadas por grandes esponjas (por ejemplo, *Mycale magellanica*, *Amphimedon maresii*), corales látigo (*Primnoella chilensis*) y

briozoos (*Carbasea ovoidea*). En el fiordo protegido Poca Esperanza, que tenía muy baja salinidad, el bosque de huiro era muy superficial (3-4 m) y por debajo eran extremadamente abundantes los bancos de mitílidos mezclados con esponjas (*Amphimedon*, *Axinella crinita*, y otras) y tunicados. El fondo estaba cubierto por un sedimento fino, que aumentaba con la profundidad. La abundancia de mitílidos disminuyó con la profundidad mientras que los tunicados aumentaron, en particular *Corella eumyota*. Cuando la pared terminó a ~ 35-40 m, había un fondo detrítico formado por conchas de mitílidos muertas.

**TABLA 9.**

Taxones bentónicos únicos a los arrecifes profundos situados por debajo de los bosques de huiro.

Filo	Clase	Taxón
Chordata	Ascidiacea	<i>Cnemidocarpa ohlini</i>
Chordata	Ascidiacea	<i>Corella eumyota</i>
Cnidaria	Anthozoa	<i>Acanthogorgia</i> sp.
Cnidaria	Anthozoa	<i>Caryophyllia (Caryophyllia) huinayensis</i>
Cnidaria	Anthozoa	<i>Convexella magelhaenica</i>
Cnidaria	Anthozoa	<i>Dactylanthus antarcticus</i>
Cnidaria	Anthozoa	<i>Desmophyllum dianthus</i>
Cnidaria	Anthozoa	<i>Halcurias pilatus</i>
Cnidaria	Anthozoa	<i>Thouarella (Thouarella) koellikeri</i>
Echinodermata	Crinoidea	<i>Florometra magellanica</i>
Echinodermata	Holothuroidea	<i>Bathyploetes moseleyi</i>
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Gorgonocephalus chilensis</i>
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiocten amitinum</i>
Echinodermata	Ophiuroidea	<i>Ophiuroglypha lymani</i>
Ectoprocta	Gymnolaemata	<i>Aspidostoma giganteum</i>
Ectoprocta	Gymnolaemata	<i>Adeonella</i> sp.
Ectoprocta	Gymnolaemata	<i>Carbasea ovoidea</i>
Ectoprocta	Gymnolaemata	<i>Reteporella magellensis</i>
Ectoprocta	Stenolaemata	<i>Entalophoroecia</i> sp.
Mollusca	Bivalvia	<i>Acesta patagonica</i>
Mollusca	Gastropoda	<i>Doto uva</i>
Mollusca	Gastropoda	<i>Janolus rebecca</i>
Mollusca	Gastropoda	<i>Polycera priva</i>
Mollusca	Gastropoda	<i>Tritonia challengeriana</i>
Mollusca	Gastropoda	<i>Tritonia odhneri</i>
Porifera	Calcarea	<i>Guancha ramosa</i>
Porifera	Demospongiae	<i>Amphilectus americanus</i>
Porifera	Demospongiae	<i>Axinella crinita</i>
Rhodophyta	Florideophyceae	<i>Hildenbrandia</i> sp.

Los bosques de hidrocorales *Errina antarctica* son considerados ecosistemas marinos vulnerables.



El octocoral *Acanthogorgia* sp. fue observado a mayores profundidades (> 30 m) en las paredes rocosas.



En las áreas más expuestas a las condiciones oceánicas, observamos el hidrocoral *Errina antarctica* en varios lugares. Las comunidades más extensas se encontraron frente a la Isla de los Lobos a profundidades de entre 20 y 40 m. Estos hidrocorales de agua fría proporcionan hábitat para numerosas especies y juegan un papel importante para la biodiversidad en la región de los fiordos chilenos, pero las colonias crecen lentamente y se dañan fácilmente (Häussermann y Försterra 2007). Dentro de los bosques de hidrocorales se encontraron varias especies poco comunes en las zonas someras como *Actinostola chilensis*, *Carbasea ovoidea*, *Adeonella* sp. 2, *Gorgonocephalus chilensis*, *Florometra magellanica*, *Grammaria abietina*, *Ophiuroglypha lymani*, *Microporella hyadesi*, *Labidiaster radiosus*, una esponja tubular *Haliclona* y un briozoo grande. Por debajo de los 30 m la densidad de *Errina antarctica* disminuyó, apareciendo especies como *Acanthogorgia* (de color amarillo) y *Thouarella koellikeri* y *Thouarella* sp. 2.

## ECOSISTEMAS ÚNICOS - LA LAGUNA DE LAS MEDUSAS

Al este de Península Benson encontramos un canal angosto que se abría a una laguna poco profunda en la base de una cascada. Allí encontramos un ecosistema único dominado por medusas. La salinidad en la superficie era muy baja (7,95 ppt) y la temperatura de 10,0 °C. A 3 m de profundidad, la salinidad aumentó a 21,0 ppt. La característica notable de este ecosistema fue el dominio de la medusa *Chrysaora plocamia*, que es la medusa más grande de la Patagonia chilena. Los individuos que nadaban libremente se contaban entre cientos y miles. Las rocas y los huiros en esta bahía única estaban recubiertas con la ascidia *Sycozoa gaimardii*.

(A) La medusa *Chrysaora plocamia* fue muy abundante. (B & C) Las rocas y el huero estaban recubiertas por la ascidia *Sycozoa gaimardii*.



#### COMUNIDADES DE PECES SOMEROS

Durante nuestros censos cuantitativos observamos un total de 19 especies de peces pertenecientes a 9 familias y 4 órdenes (Tabla 10). La riqueza general de especies fue baja, con un promedio de  $2,8 (\pm 0,8)$  especies por transecto. De igual manera, la abundancia numérica fue de sólo  $0,23 (\pm 0,14)$  individuos  $m^2$ . La mayoría de los individuos fueron pequeños, con un tamaño medio de sólo  $12,5 (\pm 5,5)$  cm, por lo que la biomasa promedió solo  $5,3 (\pm 4,0)$  g  $m^2$ .

TABLA 10.

Especies de peces registrados en los transectos cuantitativos durante la expedición a la Reserva Nacional Kawésqar. Pisc = piscívoro; Inv = invertívoro.

Familia	Nombre científico	Grupo trófico	Longitud total media (DE)
<b>Agonidae</b>	<i>Agonopsis chiloensis</i>	Inv	10,4 (3,4)
<b>Syngnathidae</b>	<i>Leptonotus blainvillaeus</i>	Inv	19,6 (4,2)
<b>Muraenolepididae</b>	<i>Muraenolepis marmoratus*</i>	Pisc, Inv	25,0
<b>Bovichtidae</b>	<i>Muraenolepis orangiensis*</i>	Pisc, Inv	25,0
	<i>Cottoperca trigloides*</i>	Pisc, Inv	17,5 (2,9)
<b>Nototheniidae</b>	<i>Paranotothenia magellanica*</i>	Inv	13,2 (3,9)
	<i>Patagonotothen brevicauda*</i>	Inv	11,8 (3,2)
	<i>Patagonotothen cornucola*</i>	Inv	12,8 (3,7)
	<i>Patagonotothen longipes*</i>	Inv	14,0 (2,5)
	<i>Patagonotothen sima*</i>	Inv	11,4 (2,6)
	<i>Patagonotothen squamiceps*</i>	Inv	11,4 (2,6)
	<i>Patagonotothen tessellata*</i>	Inv	12,9 (4,0)
	<i>Patagonotothen sp.</i>	Inv	7,9 (2,5)
<b>Harpagiferidae</b>	<i>Harpagifer bispinis*</i>	Inv	8,0
<b>Liparidae</b>	<i>Careproctus pallidus*</i>	Inv	10,0
<b>Tripterygiidae</b>	<i>Helcogrammoides cunninghami</i>	Inv	8,5 (2,1)
<b>Zoarcidae</b>	<i>Austrolycus depressiceps*</i>	Pisc, Inv	21,7 (5,8)
	<i>Crossostomus chilensis*</i>	Pisc, Inv	11,0 (1,4)
	<i>Dadyanos insignis*</i>	Pisc, Inv	15,0

\*Endémico de la Provincia Magallánica.

\* Endémico de la Provincia Magallánica e islas subantárticas.

La familia Nototheniidae fue la más diversa con 8 especies y representó el 94% de la abundancia numérica total y el 95% de la biomasa total (Tabla 11). *Patagonotothen cornucola* fue la especie más abundante y común, representando el 36% tanto de la abundancia total como de la biomasa total y estando presente en el 76% de todos los transectos.

**TABLA 11.**

Abundancia y biomasa de especies de peces someros registrados en los censos cuantitativos.

Especie	Abundancia por hectárea	% Abundancia	Gramos por hectárea	% Biomasa	% Biomasa
<i>Patagonotothen cornucola</i>	82,0 (80,8)	36,0	1,92 (2,11)	36,4	76
<i>Patagonotothen tessellata</i>	60,4 (105,1)	26,5	1,87 (4,33)	35,4	42
<i>Patagonotothen squamiceps</i>	45,2 (62,4)	19,9	0,69 (0,97)	13,2	52
<i>Patagonotothen brevicauda</i>	8,8 (24,0)	3,9	0,16 (0,51)	3,1	14
<i>Patagonotothen sp.</i>	7,2 (21,3)	3,2	0,04 (0,09)	0,7	16
<i>Paranotothenia magellanica</i>	5,2 (15,0)	2,3	0,21 (0,75)	3,9	14
<i>Leptonotus blainvillanus</i>	4 (13,4)	1,8	0,02 (0,06)	0,4	12
<i>Agonopsis chilensis</i>	3,6 (9,6)	1,6	0,03 (0,09)	0,5	14
<i>Patagonotothen longipes</i>	2,8 (9,9)	1,2	0,09 (0,35)	1,7	8
<i>Patagonotothen sima</i>	2 (8,3)	0,9	0,03 (0,14)	0,6	6
<i>Cottoperca trigloides</i>	1,6 (6,8)	0,7	0,11 (0,59)	2,0	6
<i>Austrolicus depressiceps</i>	1,2 (6,3)	0,5	0,02 (0,11)	0,4	4
<i>Crossostomus chilensis</i>	0,8 (4,0)	0,4	0,01 (0,03)	0,1	4
<i>Helcogrammoides cunninghami</i>	0,8 (4,0)	0,4	0,01 (0,04)	0,1	4
<i>Careproctus pallidus</i>	0,4 (2,8)	0,2	0,003 (0,019)	0,1	2
<i>Dadyanos insignis</i>	0,4 (2,8)	0,2	0,006 (0,045)	0,1	2
<i>Harpagifer bispinis</i>	0,4 (2,8)	0,2	0,003 (0,02)	0,1	2
<i>Muraenolepis marmoratus</i>	0,4 (2,8)	0,2	0,036 (0,253)	0,7	2
<i>Muraenolepis orangiensis</i>	0,4 (2,8)	0,2	0,036 (0,253)	0,7	2

El pescado de piedra (*Patagonotothen cornucola*) fue la especie más abundante y frecuentemente reportada dentro de los bosques de huiro.



*Patagonotothen tessellata* fue la segunda especie más común, representando el 27% de la abundancia total, el 35% de la biomasa total y estando presente en el 42% de todos los transectos. Las frondas y estipes del huiro fueron además un hábitat importante para muchas especies de peces crípticos y juveniles.

Registramos una media de 2,82 ( $\pm$  1,08) especies de peces por transecto, con un mínimo de 1 y un máximo de 6 (Figura 13). El número de especies de peces por transecto se correlacionó positivamente con la temperatura ( $\rho = 0,341$ ,  $p = 0,095$ ) y negativamente con la salinidad ( $\rho = -0,472$ ,  $p = 0,017$ ). El número de individuos por  $m^2$  fue de 0,23 ( $\pm$  0,17), con un mínimo de 0,04 individuos y un máximo de 0,80. El número de individuos se correlacionó positivamente con la temperatura ( $\rho = 0,368$ ,  $p = 0,071$ ) y se correlacionó negativamente con la salinidad ( $\rho = -0,750$ ,  $p < 0,001$ ). La biomasa (gramos por  $m^2$ ) promedió 5,26 ( $\pm$  5,06) con un mínimo de 0,43 y un máximo de 29,57. La biomasa se correlacionó positivamente con la temperatura ( $\rho = 0,220$ ,  $p = 0,291$ ) y negativamente con la salinidad ( $\rho = -0,578$ ,  $p = 0,003$ ). La diversidad de

Shannon-Weaver promedió 0,81 ( $\pm$  0,40) con un mínimo de 0,00 y un máximo de 1,54. La diversidad se correlacionó positivamente con la temperatura ( $\rho = 0,362$ ,  $p = 0,076$ ) y se correlacionó negativamente con la salinidad ( $\rho = -0,232$ ,  $p = 0,265$ ); (Figura 13).

Arriba: Juvenil de *Patagonotothen squamiceps*.  
Abajo: el pez aguja *Leptonotus blainvillanus*.

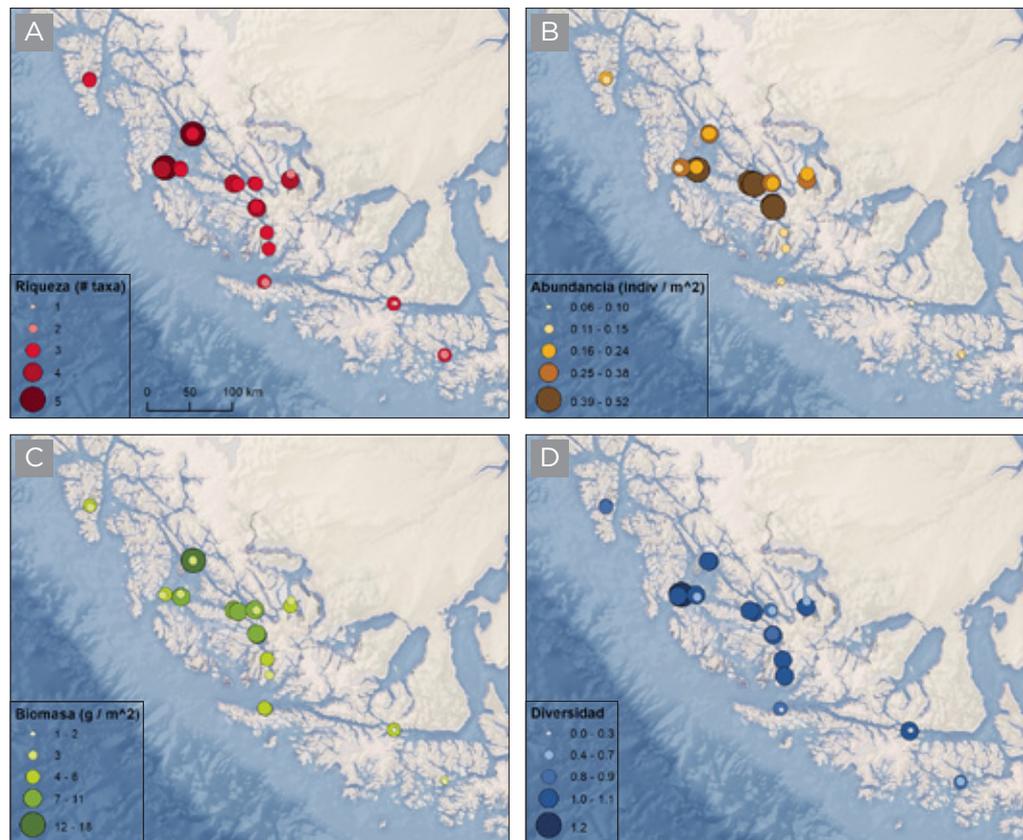


A mayor profundidad debajo del bosque de algas (> 20 m), observamos individuos de cabrilla (*Sebastes oculatus*) y la brótola (*Salilota australis*). La cabrilla o chancharro se distribuye en el Pacífico sureste desde Perú hasta el extremo sur de Chile y en el Atlántico suroeste a lo largo de la costa

Argentina, incluidas las Malvinas. Su distribución de profundidad varía desde un hábitat poco profundo cercano a la costa hasta 480 m. La brótola se distribuye en la región patagónica de Chile y Argentina, incluidas las Malvinas y se encuentra principalmente a profundidades de 30 a 1.000 m.

**FIGURA 13.**

Características del ensamble de peces en las diferentes estaciones de muestreo.  
 (A) Riqueza de especies,  
 (B) Número de individuos por  $m^2$ ,  
 (C) Biomasa (gramos por  $m^2$ ),  
 (D) Índice de Shannon-Weaver.



## 2.3. Comunidades de profundidad

Los escarpados y estrechos fiordos de la Patagonia son profundos, alcanzando > 1000 m de profundidad en algunas áreas. Sin embargo, aún existe escaso conocimiento sobre la fauna de estas aguas profundas. En base a estudios de zooplankton e ictioplankton en la región (Palma y Silva, 2004; Bernal y Balbontín, 1999), se espera que los fiordos chilenos tengan una riqueza taxonómica baja en comparación con el océano abierto, y las distribuciones probablemente sean muy heterogéneas, asociadas al alto grado de variabilidad espacial en las características hidrográficas como la temperatura y salinidad (Pickard, 1973; Silva et al., 1995). Sin embargo, los estudios previos se han realizado principalmente en los primeros

La cabrilla *Sebastes oculatus* (arriba) y la brótola *Salilota australis* (abajo).



200 m profundidad, mientras que la biodiversidad de las aguas profundas de los fiordos permanece en gran parte inexplorada.

Durante la expedición se realizaron un total de 10 lanzamientos exitosos de las cámaras de aguas profundas (Figura 14, Tabla 12). Las cámaras fueron cebadas con 1 kg de pescado congelado y desplegadas durante 4 a 5 horas. Las luces y la cámara estaban programadas para apagarse y encenderse periódicamente (Turchik et al. 2016). Se grabaron entre 1,5 y 2,5 horas en total de video en cada instalación de las cámaras. Las profundidades de operación variaron entre 192 y

600 m (profundidad media =  $338,4 \text{ m} \pm 142,2 \text{ DE}$ ). Se analizaron las imágenes de video para los taxones presentes (identificados al nivel taxonómico más bajo posible) y el número máximo de individuos de un taxón determinado por cuadro de video (MaxN). La frecuencia de ocurrencia (Freq. Occ. %) para cada taxón observado se calculó como el porcentaje de incidencia en los 10 instalaciones exitosas.

**FIGURA 14.**

Estaciones de muestreo con cámaras de profundidad a lo largo de la expedición.

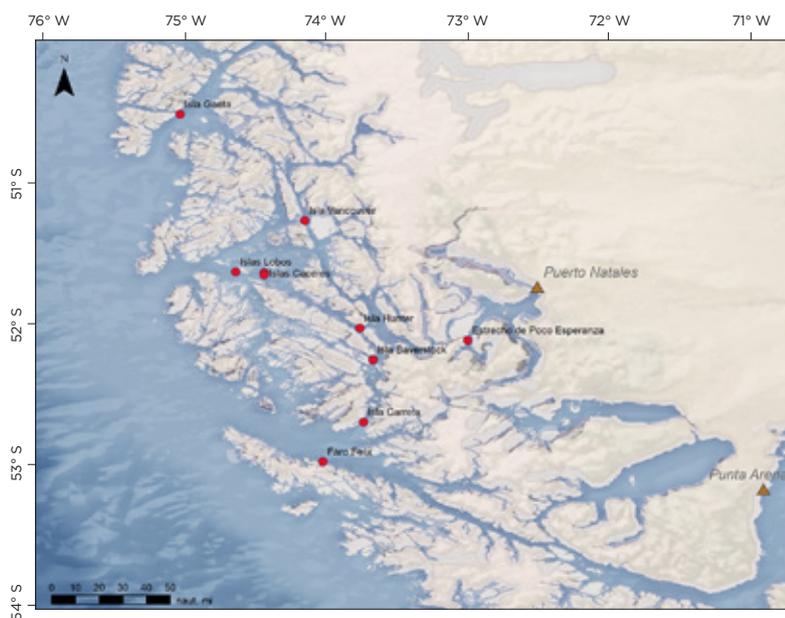


TABLA 12.

Detalles de los lances con cámaras de profundidad, incluyendo los principales hábitats presentes en el fondo.

Fecha	Sitio	Lat	Lon	Duración del lance (h)	Profundidad (m)	Hábitat primario	Hábitat secundario
23-Feb-20	Isla Carreta	-52,6898	-73,7326	5	292	Arena	Arena
24-Feb-20	Isla Baverstock	-52,2481	-73,6653	4	200	Arena/limo	Arena/limo
24-Feb-20	Isla Baverstock	-52,2515	-73,6661	4	192	Arena/limo	Arena/limo
25-Feb-20	Isla Lobos	-51,6253	-74,6311	4	250	Arena/limo	Arena/limo
26-Feb-20	Isla Cáceres	-51,6311	-74,4300	5	600	Arena/limo	Arena/limo
27-Feb-20	Isla Gaeta	-50,5107	-75,0223	5	500	Arena/limo	Arena/limo
1-Mar-20	Estrecho de Poca Esperanza	-52,1116	-72,9991	4	250	Arena/limo	Arena/limo
2-Mar-20	Isla Vancouver	-51,2618	-74,1463	5	500	Limo	Limo
3-Mar-20	Isla Hunter	-52,0245	-73,7585	5	300	Limo	Limo
5-Mar-20	Faro Félix	-52,9703	-74,0165	5	300	Arena/limo	Cantos rodados

### 2.3.1. PECES DE PROFUNDIDAD

La diversidad taxonómica de peces fue relativamente limitada en las aguas profundas de la Patagonia. En promedio, se observaron 5,4 ( $\pm$  2,5 DE) taxones

diferentes de peces por lance. En un 80% de los lances se observaron tiburones de profundidad, pertenecientes a dos ordenes diferentes: los cazones (Orden: Squaliformes) y los tiburones gato (Orden: Carcharhiniformes; Familia: Scyliorhinidae). Se observaron cazones en el 70% de los lances y tiburones gato en el 50%. Los cazones estuvieron representados por las familias Etmopteridae (tiburones linterna) y Somniosidae (tiburones durmientes), observados en el 60% y 50% de los lances, respectivamente (Tabla 13).

Cazones (Orden: Squaliformes) observados durante la expedición en las cámaras de profundidad, representantes de las familias Etmopteridae (tiburones linterna; panel de arriba: *Etmopterus* sp.) y Somniosidae (tiburones durmientes; panel de abajo: *Zameus squamulosus*).



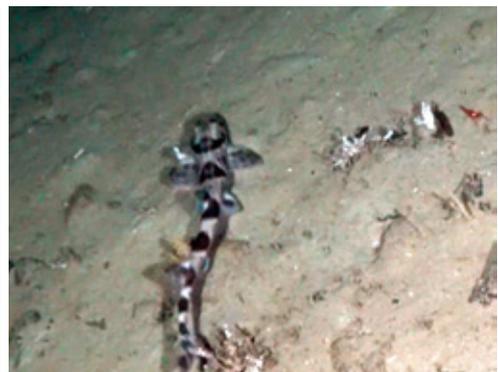
TABLA 13.

Frecuencia de ocurrencia (%) y MaxN (máximo número de individuos por fotograma) de taxones de peces observados en las cámaras de profundidad.

Clase	Orden	Familia	Frec. ocu. (%)	MaxN	
Myxini	Myxiniformes	Myxinidae	80	20	
		<i>Myxine</i> sp.	80	20	
Chondrichthys	Carcharhiniformes	Scyliorhinidae	50	2	
		<i>Schroederichthys bivius</i>	30	1	
		<i>Bythaelurus canescens</i>	40	2	
	Squaliformes	Etmopteridae	60	2	
		Somniosidae	50	2	
		<i>Zameus squamulosus</i>	50	2	
Actinopterygii	Anguilliformes	Congridae	20	1	
		<i>Bassanago albescens</i>	20	1	
	Gadiformes	Gadidae	20	2	
			<i>Micromesistius australis</i>	20	2
		Macrouridae	40	1	
			<i>Coelorinchus</i> sp.	30	1
			Macrouridae sp1	10	1
		Merlucciidae	30	1	
			<i>Macruronus magellanicus</i>	30	1
		Moridae	10	1	
			<i>Salilota australis</i>	10	1
		Myctophiformes	Myctophidae	10	1
	Ophidiiformes	Ophidiidae	10	1	
			<i>Genypterus blacodes</i>	10	1
	Perciformes?	Nototheniidae?	10	1	
			<i>Dissostichus eleginoides?</i>	10	1
	Scorpaeniformes	Sebastidae	10	1	
			<i>Helicolenus lengerichi</i>	10	1
	(Unidentifiable taxa)			30	1

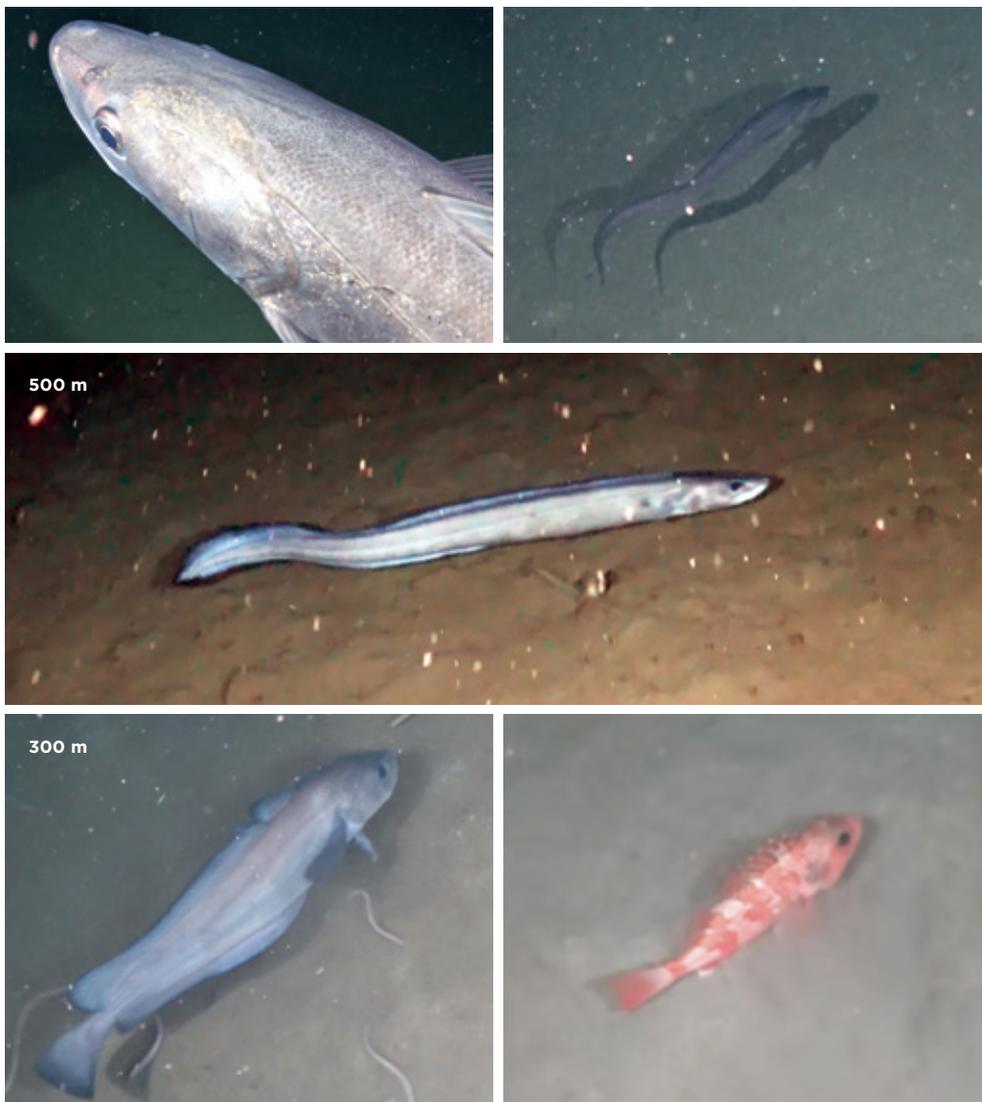
También se observaron dos especies diferentes de tiburones gato; *Schroederichthys bivius* y *Bythaelurus canescens*, en el 30% y el 40% de los lances respectivamente. Varias estaciones de muestro - Faro Félix (300 m de profundidad) e Islas Cáceres (600 m) tuvieron una diversidad particularmente alta de tiburones observados, con los cuatro taxones observados en cada uno de estos sitios. De manera similar, se observaron tres de los cuatro taxones de tiburones en Islas Lobos (250 m de profundidad). Estos sitios estaban más expuestos a la influencia del océano abierto que otras estaciones de muestro. Además, Faro Félix fue el único sitio donde se encontró un hábitat con estructura dura, siendo el resto de los lances en hábitats de arena/limo, y este sitio tuvo la mayor riqueza taxonómica de peces observada de todos los lances.

Dos especies de tiburones gato (Familia: Scyliorhinidae) observados durante la expedición en las cámaras de profundidad en la estación en Faro Félix (300 m), el único sitio muestreado con presencia de cantos. Arriba: *Bythaelurus canescens*; Abajo: *Schroederichthys bivius*.



También fueron comunes las lampreas (Familia: Myxinidae), los granaderos (Familia: Macrouridae), y las merluzas (Familia: Merlucciidae), observados en el 80, 40 y 30% de las instalaciones, respectivamente. Cuando las lampreas estuvieron presentes en los lances, a menudo se registraron en grandes abundancias, con un máximo de 20 individuos en un lance a 250 m de profundidad. No se registraron otros taxones de peces en abundancia, aunque varios taxones de tiburones se observaron con dos individuos en un fotograma al mismo tiempo (*Etmopteridae* y *Bythaelurus canescens* a 300 m; *Zameus squamulosus* a 600 m). La merluza de tres aletas (*Micromesistius australis*; Familia: Gadidae) fue el único otro taxón de pez observado con MaxN > 1 y se registró a los 192 m (Cuadro 9). También se observaron moridos (Familia: Moridae; 300 m), congrios (Familia: Congridae; 300 y 500 m), una anguila (Familia: Ophidiidae; 300 m) y un chancharro (Familia: Sebastidae; 300 m).

Taxones de peces de profundidad observados. Desde arriba a la izquierda en el sentido de las agujas del reloj: la merluza austral (*Merluccius australis*), la merluza de cola (*Macruronus magellanicus*), el congrio de profundidad (*Bassanago albescens*), el chancharro (*Helicolenus lengerichi*) y la brótula (*Salpilota australis*).



### 2.3.2. INVERTEBRADOS DE PROFUNDIDAD

La diversidad taxonómica de invertebrados de aguas profundas en los fiordos fue baja en comparación con las aguas someras ricas en invertebrados de la región, probablemente como consecuencia de la baja complejidad del sustrato, principalmente de arena y limo. Los invertebrados móviles reportados en las cámaras de profundidad incluyeron anfípodos, krill, gusanos flecha, estrellas de mar y cangrejos de profundidad. El Krill (Orden: Euphausiacea) fue el taxón más frecuente y abundante, siendo observados en cada lance. Los anfípodos (Orden: Amphipoda) y los gusanos flecha (Phylum: Chaetognatha) también fueron frecuentes, siendo observados en el 80 y el 70% de los lances, respectivamente. En dos lances (a 250 y 292 m), se observaron anfípodos con más de 200 individuos por fotograma (Tabla 14), pero en la mayoría de los casos, el MaxN observado fue <10. Se observaron tres taxones diferentes del orden Decapoda, uno de los cuales de interés comercial (*Lithodes turkayi*; 250 m).

Se observaron diferentes especies de decápodos en las aguas profundas de los fiordos, incluyendo *Maja* sp. (arriba izquierda) y *Lithodes turkayi* (arriba derecha). También se observaron estrellas de mar, ctenóforos y otros invertebrados a la deriva.



TABLA 14.

Frecuencia de ocurrencia (%) y MaxN (número máximo de individuos por fotograma) de taxones de invertebrados observados en las cámaras de profundidad.

Filo	Clase	Orden	Taxón	Frec. ocu. (%)	MaxN
Arthropoda	Hexanauplia			20	1
	Malacostraca	Amphipoda		80	250
		Decapoda		40	1
			<i>Lithodes turkayi</i>	10	1
			<i>Maja</i> sp.	20	1
		Decapoda crab sp3		10	1
		Euphausiacea		100	6
			Krill sp1	20	1
			Krill sp2	90	6
			(Unidentified Malacostraca)	40	1
Chaetognatha				70	2
Ctenophora			<i>Ctenophora</i> sp1	40	1
			<i>Ctenophora</i> sp2	10	1
Echinodermata	Asteroidea		<i>Asteroidea</i> sp1	10	1
			<i>Asteroidea</i> sp2	10	2

Las estaciones de muestreo estuvieron bien separadas en el espacio de ordenación en base al MaxN de todos los taxones, y la salinidad y la temperatura fueron responsables de gran parte de la separación (Figura 15; Tabla 15). Las variables explicativas explicaron el 51% de la variación total del modelo. Los dos primeros ejes del RDA explicaron el 34% de la varianza a nivel de la comunidad y el 68% de la relación entre la comunidad y las variables ambientales. La temperatura contribuyó con el 34% de la variabilidad en la estructura de la comunidad. La salinidad fue ortogonal a la temperatura y contribuyó con un 30% adicional de variabilidad. La distancia al mar abierto y la salinidad estuvieron altamente correlacionadas ( $\rho$  de Spearman = 0,92,  $p < 0,001$ ).

TABLA 15.

(A) Resultados del análisis de redundancia (RDA) entre datos de comunidades (MaxN transformados con raíz cuadrada) y variables ambientales (temperatura, profundidad, salinidad, y distancia al mar abierto).  
(B) Efectos condicionales del test de Monte-Carlo en el análisis de redundancia (RDA).

A. Ejes	Eje 1	Eje 2	Eje 3
Eigenvalores	0,21	0,13	0,09
Variación explicada (acumulada)	21,15	34,31	43,16
Correlación pseudo-canónica	0,98	0,95	0,92
Variación ajustada explicada (acumulada)	41,64	67,54	84,97

B. Factor	% Explicado	% Contribución	Pseudo-F	P
Temperatura (°C)	17,5	34,4	1,7	0,014
Salinidad (ppt)	15,3	30,1	1,6	0,050
Distancia al mar abierto (km)	9,1	18,0	0,9	0,568
Profundidad (m)	8,9	17,5	0,9	0,588



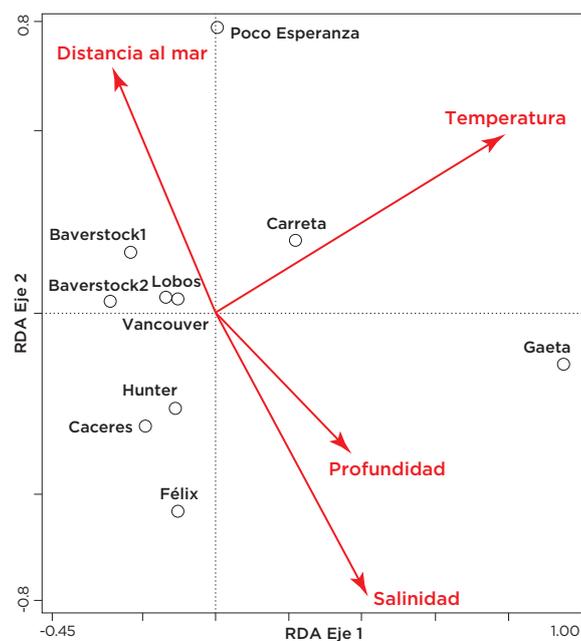
Poca Esperanza se situó en el extremo superior de RDA2 e Isla Gaeta en el extremo superior de RDA1. Poca Esperanza fue el más distante del océano abierto con la salinidad más baja y la abundancia taxonómica baja (Figura 15). La comunidad de Isla Gaeta también fue distinta de las otras estaciones y se correlacionó con una mayor salinidad y una mayor proximidad al mar abierto. Poca Esperanza e

Isla Carreta tuvieron un MaxN alto pero una diversidad y uniformidad baja, lo que fue impulsado por la abundancia de anfípodos. El análisis sin anfípodos mostró resultados similares. Isla Gaeta presentó una agrupación diferente dominada por plancton gelatinoso de múltiples filos, lo que probablemente está relacionado con su proximidad al océano abierto. Faro Félix tuvo la mayor riqueza y diversidad de especies. Esta estación de muestreo se encuentra en la entrada occidental del Estrecho de Magallanes y era la más expuesta a las grandes olas oceánicas.

La región de los canales y fiordos se caracteriza por patrones heterogéneos de características hidrológicas como temperatura, salinidad e influencia de las masas de agua del océano abierto (Pickard, 1973; Silva et al., 1995). De hecho, nuestros censos revelaron que estos factores dan forma a las comunidades biológicas de

**FIGURA 15.**

Resultados del análisis de redundancia en la abundancia de taxones por estación de muestreo y variables ambientales (profundidad, salinidad, temperatura, distancia al mar abierto). Los datos fueron centrados y transformados mediante raíz cuadrada. Las variables ambientales fueron estandarizadas antes del análisis.



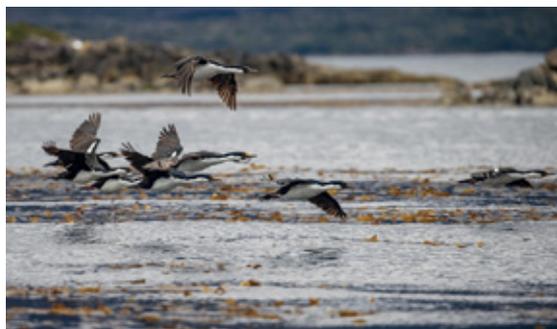
aguas profundas. La distancia al océano abierto y la salinidad estuvieron altamente correlacionadas, como era de esperar, pero la temperatura fue ortogonal a la salinidad en el espacio de ordenación, lo que demuestra las variaciones de las condiciones hidrológicas que ocurren en el área. Los sitios que estuvieron claramente ubicados geográficamente, por ejemplo, Estrecho de Poca Esperanza (más alejado de la influencia del mar abierto), Isla Gaeta (más al norte, cerca de la influencia del mar abierto) y Faro Félix (más al sur, cerca de la influencia del mar abierto), tuvieron distintas comunidades biológicas. Esto arroja luz sobre la variabilidad de las comunidades de aguas profundas en la región y sugiere la importancia de considerar variables geográficas e hidrológicas al examinar los patrones de distribución biológica espacial en los fiordos chilenos.

## 2.4. Aves marinas, playeras y estuarinas

Al menos 49 especies (residentes y migratorias) de aves marinas, playeras, y estuarinas se pueden encontrar durante diferentes períodos estacionales tanto en las áreas costeras como pelágicas de la Reserva Nacional Kawésqar (Tabla 16, Jaramillo et al. 2003). El cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) es el más común, seguido por el gaviotín sudamericano (*Sterna hirundinacea*), la gaviota austral (*Larus scoresbii*) y el pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*). La mayoría de

estos grupos de aves tienen una amplia distribución en Chile y en general en todo el cono sur de Sudamérica. A pesar de esto, y según la lista roja de especies amenazadas de la Unión para la Conservación de la Naturaleza (UICN), todas ellas se identifican como poblaciones en declive y en general poseen categoría de preocupación menor, casi amenazada o vulnerables. Sin embargo, tanto el albatros de ceja negra (*Thalassarche melanophrys*) como la fardela negra de Nueva Zelanda (*Procellaria westlandica*) se consideran en peligro debido a la rápida disminución global de sus poblaciones.

El cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*) es una de las especies de aves más comunes de observar en la Reserva Nacional Kawésqar.



Pareja adulta de caranca (*Chloephaga hybrida*): hembra (izquierda) y macho (derecha).



TABLA 16.

Estado de conservación de aves marinas, playeras y estuarinas presentes en Parque Nacional y la Reserva Nacional Kawésqar según IUCN.

Nombre científico	Nombre común	Distribución en Chile	Estado de conservación IUCN
<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel gigante antártico	Chile	Preocupación menor
<i>Macronectes halli</i>	Petrel gigante subantártico	Chile centro-sur/ Patagonia	Preocupación menor
<i>Fulmarus glacialisoides</i>	Petrel Plateado	Chile	Preocupación menor
<i>Daption capense</i>	Petrel Moteado o Damero	Chile	Preocupación menor
<i>Halobaena caerulea</i>	Petrel azulado	Patagonia	Preocupación menor
<i>Pachyptila belcheri</i>	Petrel-paloma de pico delgado	Patagonia	Preocupación menor
<i>Diomedea exulans</i>	Albatros errante	Chile	Vulnerable
<i>Diomedea epomophora</i>	Albatros real	Chile	Vulnerable
<i>Phoebastria palpebrata</i>	Albatros oscuro de manto claro	Chile centro-sur/ Patagonia	Casi amenazado
<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatros de ceja negra	Chile	En Peligro
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Fardela negra grande	Chile	Vulnerable
<i>Procellaria westlandica</i>	Fardela de Nueva Zelanda	Chile	En Peligro
<i>Procellaria cinerea</i>	Fardela gris	Chile centro-sur/ Patagonia	Casi amenazado
<i>Puffinus griseus</i>	Fardela negra	Chile	Casi amenazado
<i>Oceanites oceanicus</i>	Golondrina de Mar	Chile	Preocupación menor
<i>Garrodia nereis</i>	Golondrina de mar subantártica	Patagonia	Preocupación menor
<i>Fregatta tropica</i>	Golondrina de mar de vientre negro	Patagonia	Preocupación menor
<i>Garrodia nereis</i>	Golondrina de mar subantártica	Patagonia	Preocupación menor
<i>Pelecanoides magellani</i>	Yunco de Magallanes	Patagonia	Preocupación menor
<i>Pelecanoides urinatrix</i>	Yunco de los canales	Patagonia	Preocupación menor
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pingüino de Magallanes	Chile central/ Patagonia	Casi amenazado
<i>Eudyptes chrysocome</i>	Pingüino de penacho amarillo	Patagonia	Vulnerable
<i>Eudyptes chrysolophus</i>	Pingüino macaroni	Patagonia	Vulnerable
<i>Aptenodytes patagonicus</i>	Pingüino rey	Patagonia	Preocupación menor
<i>Pygoscelis papua</i>	Pingüino de papúa	Patagonia	Preocupación menor
<i>Chionis alba</i>	Paloma antártica	Patagonia	Preocupación menor
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Yeco	Chile	Preocupación menor
<i>Phalacrocorax atriceps</i>	Cormorán imperial	Chile centro-sur/ Patagonia	Preocupación menor
<i>Phalacrocorax magellanicus</i>	Cormorán de las rocas	Chile centro-sur/ Patagonia	Preocupación menor
<i>Chloephaga hybrida</i>	Caranca	Chile centro-sur/ Patagonia	Preocupación menor
<i>Tachyeres pteneres</i>	Quetru no volador	Chile centro-sur/ Patagonia	Preocupación menor

<i>Phoenicopterus chilensis</i>	Flamenco chileno	Chile	Casi amenazado
<i>Cygnus melancoryphus</i>	Cisne de cuello negro	Chile	Preocupación menor
<i>Charadrius falklandicus</i>	Chorlo de doble collar	Chile	Preocupación menor
<i>Charadrius modestus</i>	Chorlo chileno	Chile	Preocupación menor
<i>Calidris bairdii</i>	Playero de Baird	Chile	Preocupación menor
<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro	Chile	Preocupación menor
<i>Haematopus leucopodus</i>	Pilpilén austral	Chile	Preocupación menor
<i>Rollandia rolland</i>	Pimpollo	Chile	Preocupación menor
<i>Podiceps occipitalis</i>	Blanquillo	Chile	Preocupación menor
<i>Podiceps major</i>	Huala	Chile	Preocupación menor
<i>Stercorarius chilensis</i>	Salteador chileno	Chile	Preocupación menor
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Salteador chico	Chile	Preocupación menor
<i>Larus scoresbii</i>	Gaviota austral	Chile	Preocupación menor
<i>Larus maculipennis</i>	Gaviota cahuil	Chile	Preocupación menor
<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	Chile	Preocupación menor
<i>Sterna hirundinacea</i>	Gaviotín sudamericano	Chile	Preocupación menor
<i>Sterna paradisaea</i>	Gaviotín ártico	Chile	Preocupación menor

## 2.5. Mamíferos marinos

Las aguas jurisdiccionales de Chile poseen una gran biodiversidad de cetáceos, con 43 especies registradas. Esta diversidad representa casi el 50% del total de especies descritas a nivel mundial (Aguayo-Lobo et al., 1998). Muchas de estas especies se encuentran incluidas en la lista roja de especies amenazadas de la Unión para la Conservación de la Naturaleza (UICN), así como en el listado de especies amenazadas del Ministerio del Medio Ambiente del gobierno de Chile (Tabla 17).

Colonia de lobo marino común en la Isla Carlos III.



TABLA 17.

Estado de conservación de mamíferos marinos presentes en la Patagonia Chilena según la UICN y el MMA de Chile.

Nombre común	Nombre científico	Estado conservación IUCN	Estado conservación MMA
Lobo marino común	<i>Otaria byronia</i>	Preocupación menor	
Lobo fino austral	<i>Arctocephalus australis</i>	Preocupación menor	
Lobo fino antártico	<i>Arctocephalus gazella</i>	Preocupación menor	
Foca elefante del sur	<i>Mirounga leonina</i>	Preocupación menor	
Foca leopardo	<i>Hydrurga leptonyx</i>	Preocupación menor	
Chungungo	<i>Lontra felina</i>	En peligro	Vulnerable
Huillín	<i>Lontra provocax</i>	En peligro	En peligro
Marsopa espinosa	<i>Phocoena spinipinnis</i>	Datos insuficientes	Vulnerable
Marsopa de anteojos	<i>Phocoena dioptrica</i>	Datos insuficientes	
Delfín oscuro	<i>Lagenorhynchus obscurus</i>	Datos insuficientes	Vulnerable
Delfín austral	<i>Lagenorhynchus australis</i>	Datos insuficientes	Vulnerable
Delfín cruzado	<i>Lagenorhynchus cruciger</i>	Preocupación menor	
Delfín liso	<i>Lissodelphis peronii</i>	Datos insuficientes	
Delfín chileno	<i>Cephalorhynchus eutropia</i>	Casi amenazado	
Tonina de magallanes	<i>Cephalorhynchus commersonii</i>	Datos insuficientes	En peligro
Orca	<i>Orcinus orca</i>	Datos insuficientes	
Falsa orca	<i>Pseudorca crassidens</i>	Datos insuficientes	
Calderón negro	<i>Globicephala melas</i>	Datos insuficientes	
Zifio de Arnoux	<i>Berardius arnuxii</i>	Datos insuficientes	
Zifio calderón austral	<i>Hyperoodon planifrons</i>	Preocupación menor	
Zifio de Couvier	<i>Ziphius cavirostris</i>	Preocupación menor	
Zifio de Layard	<i>Mesoplodon layardii</i>	Datos insuficientes	
Zifio de Gray	<i>Mesoplodon grayi</i>	Datos insuficientes	
Zifio de Héctor	<i>Mesoplodon hectori</i>	Datos insuficientes	
Cachalote	<i>Physeter macrocephalus</i>	Vulnerable	Vulnerable
Ballena franca austral	<i>Eubalaena australis</i>	Preocupación menor	
Ballena franca pígmea	<i>Caperea marginata</i>	Datos insuficientes	En peligro
Ballena azul	<i>Balaenoptera musculus</i>	En peligro	En peligro
Ballena fin	<i>Balaenoptera physalus</i>	En peligro	En peligro crítico
Ballena Sei	<i>Balaenoptera borealis</i>	En peligro	En peligro crítico
Ballena Minke austral	<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Datos insuficientes	En peligro crítico
Ballena Jorobada	<i>Megaptera novaeangliae</i>	Preocupación menor	Vulnerable

Las ballenas jorobadas (*Megaptera novaeangliae*) frecuentan las aguas alrededor de la Isla Carlos III.



Las playas y costas rocosas son importantes zonas de descanso y reproducción para el lobo marino común (*Otaria flavescens*) y el lobo fino austral (*Arctocephalus australis*). Aunque ambas especies se encuentran clasificadas como 'Preocupación menor' en la lista roja de la IUCN, se estima que la población del lobo fino austral ha disminuido cerca del 40% en

la región de Magallanes, mientras que considerando total presente en Chile, esta ha disminuido en aproximadamente un 57% (Ministerio de Medio Ambiente, 2016). Los fiordos también son un importante hábitat para dos especies de nutrias que actualmente se encuentran en la lista roja de la IUCN como en peligro de extinción: el chungungo (*Lontra felina*) y el huillín (*Lontra provocax*).

Las aguas de los canales son además importantes zonas de alimentación y descanso para un gran número de cetáceos, muchos de los cuales se encuentran en peligro de extinción, algunos incluso en peligro crítico según el MMA de Chile como es el caso de la ballena sei (*Balaenoptera borealis*) o esporádicamente la ballena minke austral (*B. bonaerensis*).

También es frecuente la ocurrencia de orcas (*Orcinus orca*), delfines australes (*Lagenorhynchus australis*), delfines oscuros (*Lagenorhynchus obscurus*) en aguas abiertas o delfines chilenos (*Cephalorhynchus eutropia*), perteneciendo este último la única especie de cetáceo endémica de Chile.

Arriba: Orcas en el Fiordo Poca Esperanza. Abajo: los delfines australes fueron comunes a lo largo de la expedición.



# AMENAZAS



# AMENAZAS

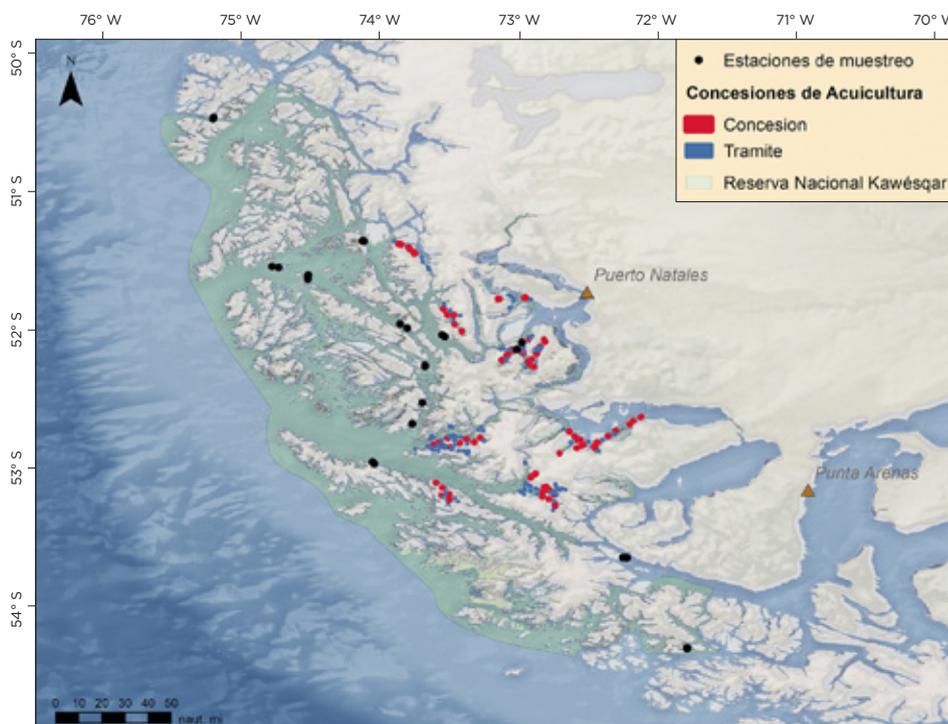
## 3.1. Expansión de la industria salmonera

Desde la introducción del salmón coho (*Oncorhynchus kisutch*) a finales del siglo XIX, la salmonicultura se ha convertido en una de las actividades industriales más importantes de Chile, cuarta a nivel nacional sólo después de la minería, industria forestal y la producción de frutas. Actualmente, Chile está considerado el segundo productor mundial de salmón, sólo detrás de Noruega, siendo el salmón atlántico (*Salmo salar*) la principal especie producida. La actividad salmoacuícola se ha expandido secuencialmente en la Patagonia de norte a sur, empezando en la Región de Los Lagos, para luego avanzar por la Región de Aysén y finalmente la Región de Magallanes.

Los centros de cultivo se han ubicado en zonas de alto valor ecológico y gran fragilidad, incluso en reservas nacionales pertenecientes al Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas de Chile (Figura 16).

**FIGURA 16.**

Concesiones de acuicultura cerca y dentro de la Reserva Nacional Kawésqar.



El cultivo intensivo de salmónidos ha tenido un alto costo ambiental en la Patagonia (Figura 17). Entre los problemas ambientales más significativos se encuentran:

1. El **escape de salmónidos**, lo que implica la introducción de especies exóticas, desde las jaulas de cultivo al ambiente natural;
2. El abuso de **antibióticos, antiparasitarios** y otras sustancias químicas;
3. La introducción y propagación de **enfermedades** y de sus agentes causales;
4. La acumulación de **residuos sólidos y líquidos en el fondo marino**, derivada de los alimentos no consumidos, fecas y mortalidad de los salmónidos;
5. Los **desechos industriales** que las empresas han dejado en los fiordos, como jaulas abandonadas, plásticos, boyas, cabos, etc.;
6. La **presión pesquera sobre especies silvestres** usadas para harina y aceite de pescado que acaban como alimento de salmónidos;
7. Y las **interacciones negativas** directas e indirectas con **mamíferos marinos y aves**, algunas de estas especies amenazadas o en peligro.

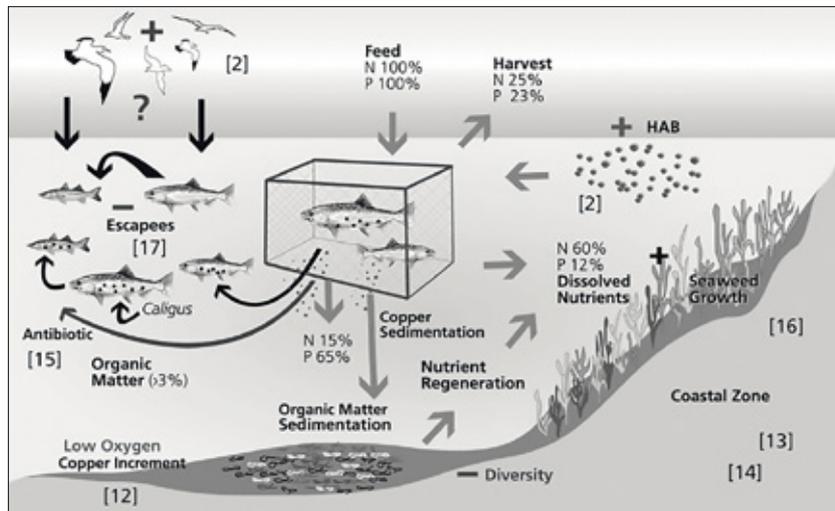


Uno de los problemas ambientales y sanitarios más graves derivados de esta industria es el uso indiscriminado de antibióticos y otros productos químicos para tratar enfermedades asociadas a las producciones intensivas donde los peces sufren altos niveles de *stress* que causan un alto grado de infecciones (Asche et al. 2009). El uso de antibióticos en la industria salmonera chilena llegó a los 304.200 kilos durante

2019, según el informe del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca), lo que corresponde a 320 gramos por tonelada producida. Las cantidades utilizadas en Chile, que se suministran por vía oral a través del alimento y también de manera inyectable, superan enormemente la cantidad usada por Noruega, país que produce más salmónes de cultivo que Chile. Este uso indiscriminado no sólo tiene efectos negativos sobre el medioambiente, ya que crean cepas bacterianas ultra-resistentes (Miranda & Zemelman, 2002), sino también para la salud humana (Cabello, 2003).

FIGURA 17.

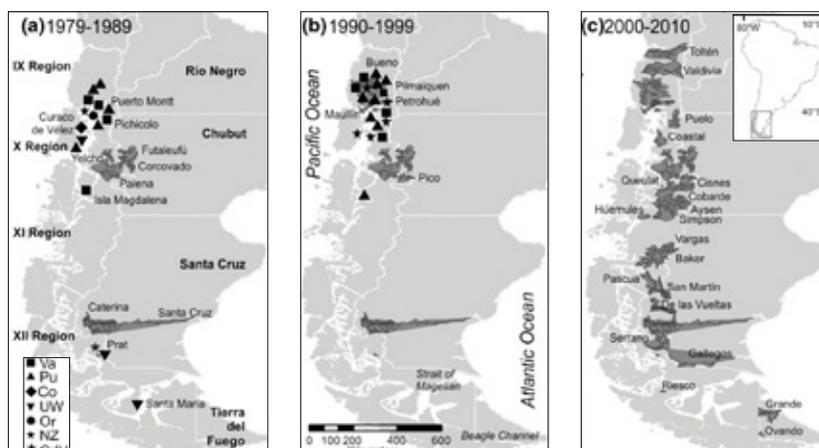
Resumen de los principales impactos ambientales de las salmoneras. Fuente: (Buschmann et al., 2009).



Otro de los impactos negativos en los ecosistemas de la región derivado de esta industria ha sido el escape de salmones desde las granjas al medio natural, donde alteran los ecosistemas naturales al depredar especies nativas y competir por alimento con ellas. Prácticamente no hay lugar en la Patagonia que se encuentre a salvo de la colonización futura de estas especies, ya que en años recientes se ha documentado un continuo incremento en su distribución en la región (Figura 18); (Becker et al., 2007; Fernández et al., 2010; Riva Rossi et al., 2012). La dieta de los salmones escapados incluye peces, crustáceos, insectos y moluscos (Soto et al. 2001, Ciancio et al. 2008), muy probablemente generando además una gran presión predatoria en cardúmenes de presas pelágicas y una gran competencia por los recursos con especies de peces nativos (Ciancio et al. 2008, Fernández et al. 2010, Ciancio et al. 2010, Riccialdelli et al. 2017). Por ejemplo, se ha reportado la competencia por los recursos con el pez hielo o farolito (*Champsocephalus exos*) (Hüne et al. 2018). Esta especie de pez endémica de la Provincia Magallánica se

FIGURA 18.

Historia de colonización del salmón Chinook (*Oncorhynchus tshawytscha*) en Chile y Argentina entre 1979 y 2010. Fuente: (Riva Rossi et al., 2012).



encuentra en lista roja de la IUCN en la categoría de vulnerable. Según algunas estimaciones, si las tasas de escape actuales no se reducen, los salmones escapados pueden superar los 4,4 millones de individuos por año, consumiendo hasta 6600 t de presas pelágicas (Niklitschek et al. 2013).

Durante la alimentación de los salmones en jaulas, el 75% del nitrógeno, fósforo y carbono contenidos en el alimento no son consumidos por los peces, lo cual genera un exceso de nutrientes bajo las jaulas y en las aguas aledañas (Buschmann & Fortt, 2005). Este exceso de nutrientes conlleva a una pérdida de biodiversidad (un 50% como media) en los fondos debajo de las jaulas (Soto & Norambuena, 2004), y el aumento de las concentraciones de amonio liberado en las excreciones de los peces fomenta el crecimiento de microalgas, incluyendo fitoplancton tóxico (Buschmann et al., 2006). Esta concentración de desechos orgánicos puede favorecer los florecimientos de algas, tanto del tipo que afectan a los propios salmones, como los de marea roja que afectan a moluscos y a la salud pública.

## 3.2. Efectos del cambio climático

---

Las emisiones de gases de efecto invernadero por la quema de combustibles fósiles han producido el calentamiento global de la atmósfera y los océanos (IPCC, 2019). Los efectos de este cambio climático de origen antropogénico van a tener consecuencias directas e indirectas muy adversas para la composición y funcionamiento de comunidades marinas (Harley et al., 2006; Hoegh-Guldberg & Bruno, 2010; Zarnetske et al., 2012). Algunos de estos impactos incluyen una pérdida drástica de biodiversidad (Bellard et al., 2012; Thomas et al., 2004); reducción de la productividad de los océanos (Boyce et al., 2010; Brander, 2007) alteraciones en las cadenas tróficas (Walther et al., 2002); reducción en la abundancia de especies formadoras de hábitat (Carpenter et al., 2008); y cambios en las distribuciones de especies (Beaugrand et al., 2002). Todos los océanos del mundo van a ser impactados por este fenómeno de escala planetaria y la región de los fiordos Patagónicos no va a ser una excepción.

Uno de los efectos derivados del cambio climático especialmente relevantes para la región, es el aumento de la herbivoría (consumo de algas por organismos herbívoros como erizos o peces) en bosques de macroalgas por la irrupción de herbívoros de latitudes más bajas en bosques de algas templados a medida que los océanos aumentan su temperatura (Verges et al., 2014). Los flujos de corrientes que fluyen hacia los polos, como en el caso de la costa Atlántica de Sudamérica, están creando puntos calientes alrededor del mundo, lo que facilita la expansión del rango de especies tropicales. Estas especies tropicales incrementan la herbívora en áreas templadas (Verges et al., 2014). Este fenómeno ya se ha documentado en lugares de Japón y el mar Mediterráneo y se estima que su ocurrencia irá en aumento a medida que el planeta se continúa calentando.

---

Cambios en la comunidad bentónica de Tosa Bay en el sur de Japón de comunidades de macro-algas a principios de los 1990s (A) a comunidades dominadas por corales veinte años después (D). Fuente: (Verges et al., 2014).

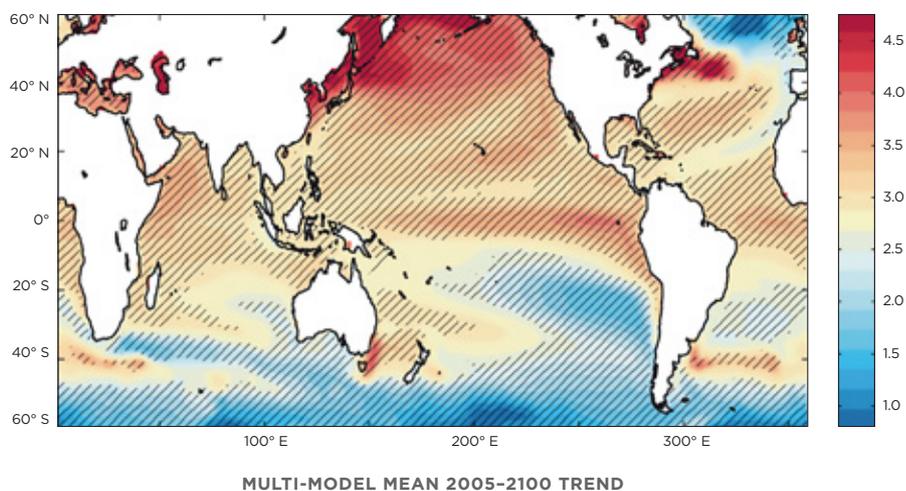


Según los modelos predictivos, el cono sur de Sudamérica, se convertiría en uno de los pocos refugios a nivel global donde el calentamiento progresivo de los océanos sería más lento que en otras regiones del globo (Figura 19); (Verges et al., 2014). Esto resalta la importancia de conservar esta región, no sólo para preservar uno de los últimos refugios globales para los grandes bosques de huiros gigantes, sino la importante cadena trófica que sostiene enormes poblaciones de aves y mamíferos marinos y múltiples especies de interés comercial.

Es importante resaltar también los efectos sinérgicos entre el cambio climático y otros impactos causados por el ser humano, como la sobrepesca. Una gran proporción de los recursos que se extraen en la región de Magallanes se encuentran por encima de los límites de explotación sostenible, y se ha demostrado que la

**FIGURA 19.**

Patrones de temperatura superficial del agua (oC) con una proyección a 2100 en base a un escenario RCP8.5 de emisiones. Fuente: Verges et al., 2014.



pesca excesiva hace que los bosques de huiro y otros ecosistemas sean menos resilientes a los efectos del cambio climático (Ling et al., 2009). Del mismo modo, el establecimiento de áreas marinas protegidas donde se prohíbe totalmente la pesca contribuye no sólo a conservar la biodiversidad y mejorar las pesquerías adyacentes, sino también a que los ecosistemas marinos sean más resilientes a los efectos del cambio climático (Ling et al., 2009; Micheli et al., 2012).

### 3.3. Sobrepesca y pesca destructiva

La pesca es una de las principales actividades productivas de Chile ya que sus aguas territoriales son muy productivas, albergando un gran número de recursos de gran valor comercial. A pesar de su importancia socio-económica, los informes recientemente publicados por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura establecen que de las 25 pesquerías nacionales en las que se establecieron Puntos Biológicos de Referencia (PBR), 5 se encuentran agotadas o colapsadas, 13 están sobre-explotadas y tan solo 10 de las evaluadas se encuentra en plena explotación. De otras 12 pesquerías no se cuentan con PBRs para evaluar su estado, aunque se asume un patrón similar a las 25 pesquerías evaluadas, en las que más del 60% de las pesquerías están agotadas o sobre-explotadas (Tabla 18).

**TABLA 18.**

Estado de las pesquerías evaluadas para el año 2019. Fuente: Subsecretaría de Pesca y Agricultura, 2019.

Administración	Recurso y unidad de pesquería o área	Estatus año 2019
Licencias transables de pesca	Anchoveta (Arica a Antofagasta)	Subexplotado
	Anchoveta (Atacama a Coquimbo)	Plena explotación
	Anchoveta (Valparaíso a Los Lagos)	Sobreexplotado
	Camarón Nailon (Antofagasta a Biobío)	Plena explotación
	Congrio dorado (Norte)	Sobreexplotado
	Congrio dorado (Sur)	Sobreexplotado
	Jurel (Arica a Los Lagos)	Plena explotación
	Langostino amarillo (Atacama y Coquimbo)	Plena explotación
	Langostino colorado (Arica a Coquimbo)	Sobreexplotado
	Merluza común (Coquimbo a Los Lagos)	Sobreexplotado
	Merluza de cola (Valparaíso a Magallanes)	Agotado
	Merluza del sur (Magallanes)	Sobreexplotado
	Merluza de tres aletas (Magallanes)	Sobreexplotado
	Sardina común (Valparaíso a Los Lagos)	Plena explotación
	Sardina española (Arica a Antofagasta)	Agotado
	Sardina española (Atacama a Coquimbo)	Agotado
Permisos extraordinarios de pesca	Bacalao de profundidad (47° al 57° LS)	Sobreexplotado
	Langostino Amarillo (Valparaíso a Biobío)	Plena explotación
	Langostino Colorado (V-VIII Regiones)	Plena explotación

<b>Régimen general de acceso en estado de plena explotación</b>	Algas pardas (Arica a Magallanes)	
	Almeja (Los Lagos a Aysen)	
	Bacalao de profundidad (AyP-47° LS)	<b>Sobreexplotado</b>
	Centolla (Magallanes y Antártica Chilena)	<b>Plena explotación</b>
	Cochayuyo (Coquimbo a Los Lagos)	
	Erizo (Los Lagos a Magallanes)	
	Huepo (Biobío a Magallanes)	
	Jibia (Arica a Magallanes)	
	Juliana (Los Lagos)	
	Langosta de Juan Fernández	<b>Plena explotación</b>
	Lapa (Arica a Magallanes)	
	Loco (Arica a Magallanes)	
	Luga Roja (Los Ríos a Magallanes)	
	Macha (Arica a Los Lagos)	
	Navajuela (Biobío a Los Lagos)	
	Pez espada (Arica a Magallanes)	<b>Plena explotación</b>
	Pulpo del norte (Arica a Coquimbo)	
	Pulpo del sur (Los Lagos y Aysén)	
	Reineta (Arica a Magallanes)	<b>Sobreexplotado</b>
	Sardina Austral (Los Lagos)	<b>Sobreexplotado</b>
Sardina Austral (Aysén)	<b>Sobreexplotado</b>	
Taquilla (Biobío)		
<b>Sin licencias transables de pesca</b>	Raya volantín (Ñuble al 41°28,6´L.S)	<b>Sobreexplotado</b>
	Alfonsino (Arica a Magallanes)	<b>Agotado</b>
	Besugo (Atacama a Los Lagos)	<b>Agotado</b>

## NIVELES DE PESCA ACTUAL

Datos de sistemas de monitoreo VMS nos permiten caracterizar la actividad pesquera industrial y artesanal en la región en los últimos dos años (fuente: Global Fishing Watch). Encontramos que el esfuerzo pesquero que ocurre dentro los canales es muy reducido (Tabla 19), concentrándose principalmente la actividad pesquera al borde de la plataforma continental.

El esfuerzo de pesca por parte de la flota artesanal se centró principalmente al norte de la salida al Pacífico del Estrecho de Magallanes (latitud 52° S), mientras que el esfuerzo de la flota industrial tuvo una distribución mucho más amplia (Figura 20). A pesar que la huella espacial de la flota artesanal es menor que la industrial, el número de embarcaciones es mayor. La flota industrial se compone de embarcaciones utilizando cerco y arrastre de fondo predominantemente. Embarcaciones de la flota artesanal utilizan diversos artes de pesca durante el año, siendo las más predominantes el cerco, enmalle, y espinel.

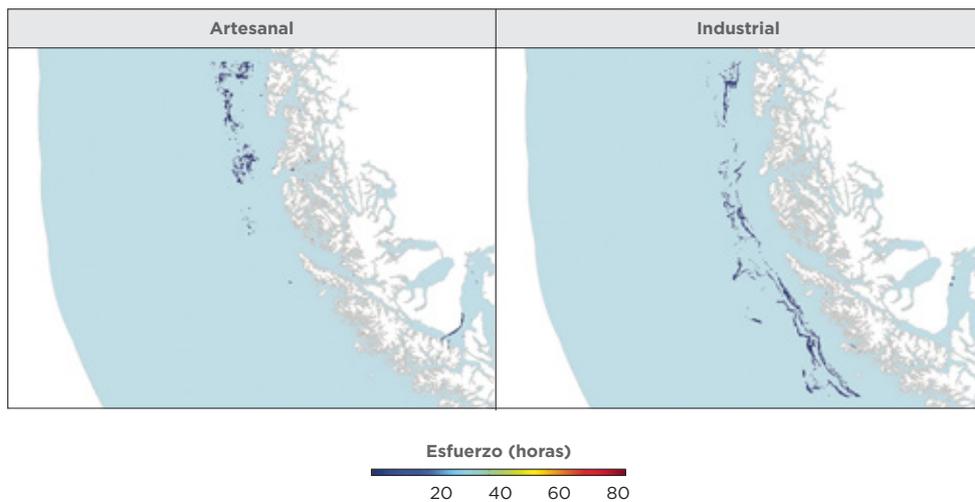
**TABLA 19.**

Flotas, actividad, y esfuerzo pesquero alrededor en la Patagonia Sur entre 2019-2020.

Año	Flota	Embarcaciones	Actividad en la región (horas)	% actividad total en la región	Esfuerzo en la región (horas de pesca)	% esfuerzo total en la región
2019	Acuicultura	196	804.707	36	NA	NA
2019	Pesca artesanal	57	90.581	25	5.064	20
2019	Pesca industrial	14	34.898	18	8.170	11
2019	Transporte	43	122.674	46	NA	NA
2020	Acuicultura	192	660.197	32	NA	NA
2020	Pesca artesanal	42	44.830	13	2.357	10
2020	Pesca industrial	15	34774	17	6.178	7
2020	Transporte	32	63.401	24	NA	NA

**FIGURA 20.**

Distribución espacial del esfuerzo pesquero total (en horas de pesca) en base a transmisiones de VMS durante el período 2019-2020.

**ACTIVIDAD PESQUERA EN LA REGION (2019-2020)**

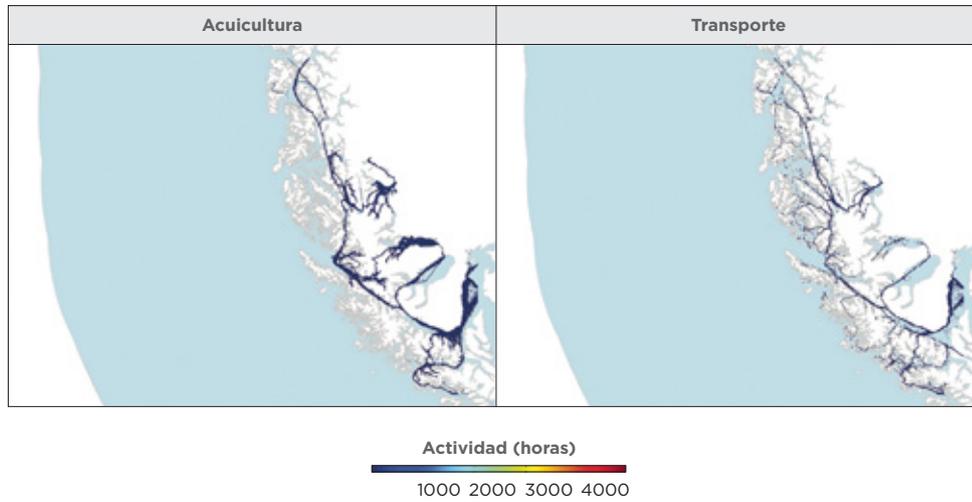
Estos datos también nos permiten observar las embarcaciones asociadas a la industria acuícola y aquellas embarcaciones de transporte/soporte (Figura 21). A diferencia de las embarcaciones de pesca, estas operan predominantemente dentro de los canales, siendo la flota acuícola la más grande de la región con más de 200 embarcaciones operativas (Figura 22).

También podemos observar que el esfuerzo pesquero que ocurre dentro de la región corresponde - en promedio - al 10-20% del esfuerzo total para la flota artesanal, y entre el 7-11% para la flota industrial (Figura 23).

**FIGURA 21.**

**ACTIVIDAD DE EMBARCACIONES DE ACUICULTURA Y DE SOPORTE (2019-2020)**

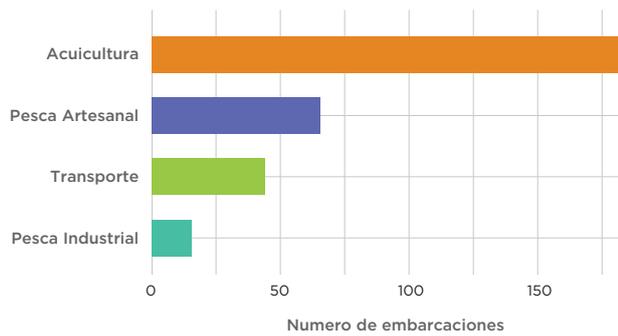
Distribución espacial de la actividad de embarcaciones acuícolas y de transporte según transmisiones de VMS durante el período 2019-2020.



**FIGURA 22.**

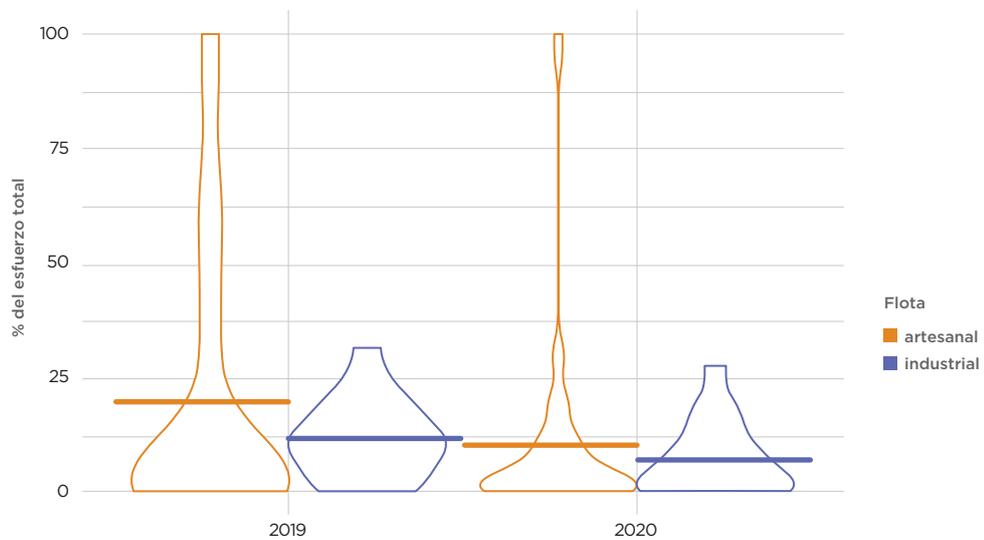
**TAMAÑO DE LAS FLOTAS EN LA REGION (2019-2020)**

Tamaño de las flotas que operan en la región de acuerdo a las transmisiones de VMS durante el período 2019-2020.



**FIGURA 23.**

Distribución del porcentaje del esfuerzo pesquero total que ocurre dentro de la región de interés de acuerdo con las transmisiones de VMS durante el período 2019-2020. Las líneas horizontales corresponden al promedio entre las embarcaciones de cada flota.



NECESIDADES DE CONSERVACIÓN



---

# NECESIDADES DE CONSERVACIÓN

El Parque Nacional y la Reserva Nacional Kawésqar están inmersos en el epicentro del territorio ancestral Kawésqar o Kawésqar Wæs. Su geografía fraccionada por sistemas insulares, fiordos, canales, glaciares, montañas, humedales, lagunas e historia ancestral, ofrecen un alto valor ecológico y biocultural. Se trata de un territorio que ha albergado al pueblo Kawésqar por miles de años, y en gran parte se encuentra en estado prístino.

Este pueblo está indisolublemente ligado al entorno natural interconectado en este territorio. El ecosistema de fiordos patagónicos es un reservorio natural único, altamente susceptible, frágil y vulnerable a los impactos de actividades antropocéntricas. La restricción a actividades económicas de alto impacto ambiental es necesaria para preservar este territorio y resguardar la subsistencia de los pueblos originarios que en él habitan.

El Estado de Chile generó una distinción entre el mar y la tierra al crear un parque nacional terrestre y una reserva nacional para la zona marítima. La Reserva Nacional Kawésqar, cuenta con una categoría de protección inferior si se le compara con la del Parque Nacional Kawésqar, que está completamente protegido de las actividades extractivas o de aquellas actividades antropogénicas que tienen impacto directo sobre ecosistemas y biodiversidad.

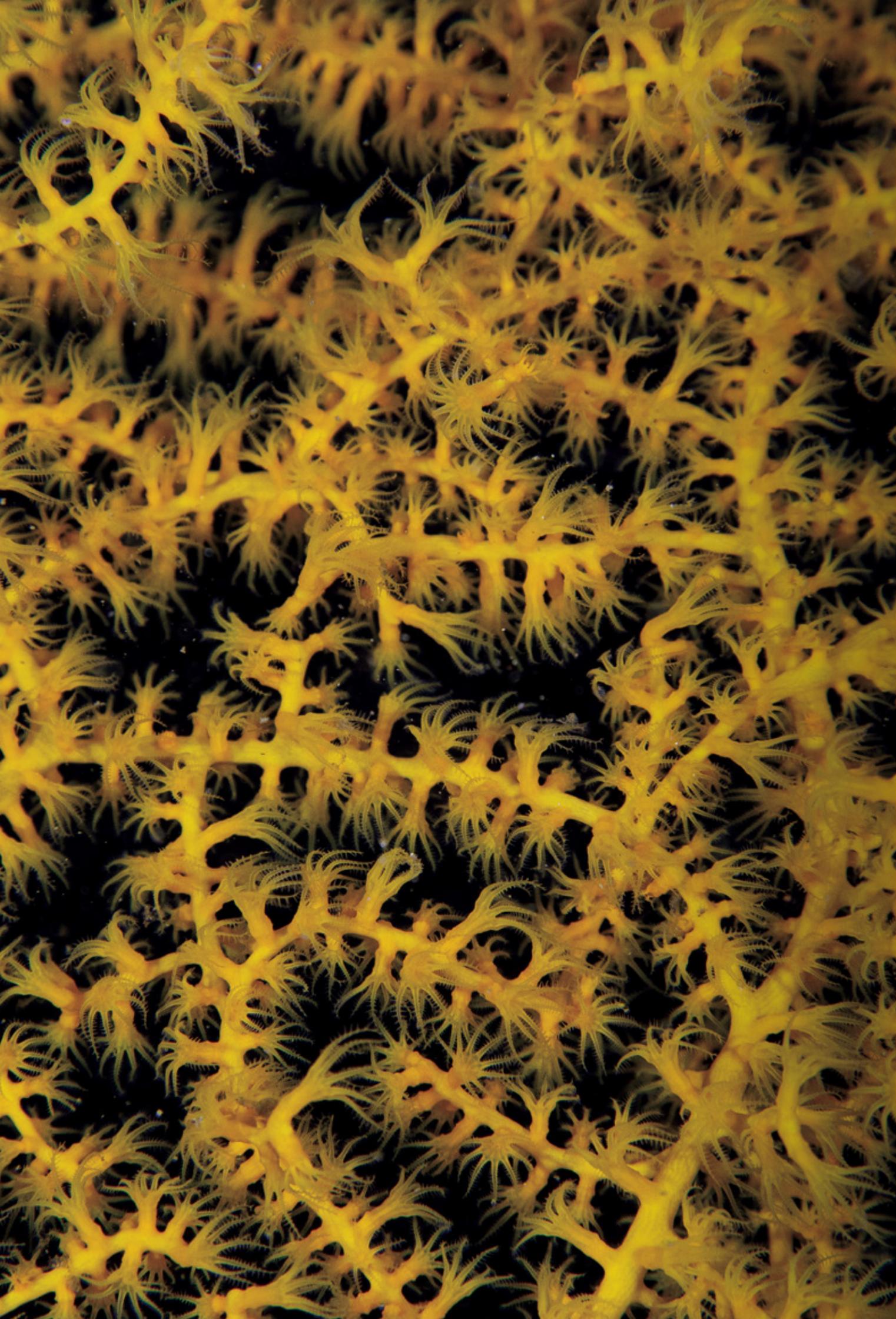
Para las Comunidades Kawésqar por la Defensa del Mar, en este territorio ampliamente recorrido por sus antepasados, todos y cada uno de los lugares son importantes. Por ello es que, en sus mismas palabras, consideran que “zonificarlo es un acto que atenta contra la cultura, el territorio en sí y sus memorias”.

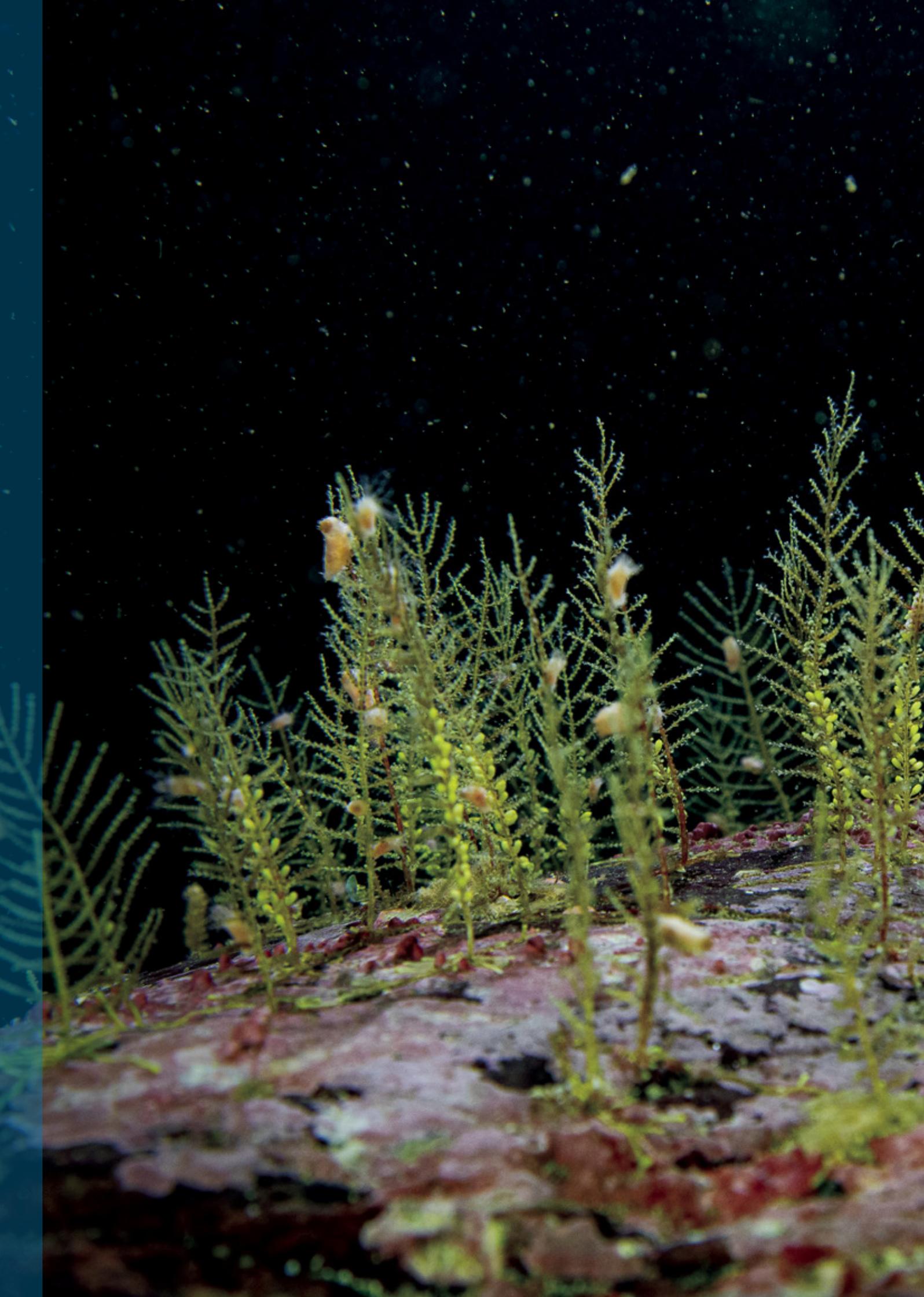
La Reserva Marina Kawésqar hoy alberga centros de cultivo de salmones activos. Además, cuenta con un plan de expansión acuícola donde aparecen nuevas concesiones salmoneras y otras en avanzados estados de tramitación para su aprobación por parte de agencias del Estado de Chile.

La acuicultura de salmón ha tenido serios impactos ambientales, sanitarios, sociales y culturales en la Patagonia. Las salmoneras que operan dentro de la reserva ya han ocasionado impactos graves en el medioambiente y alterado diversas manifestaciones sociales, culturales, fuentes de alimento y rutas tradicionales de navegación propias de pueblos preexistentes. La operación de nuevos centros de cultivo causará alteraciones graves que pueden ser irreversibles para el patrimonio natural y cultural presente en Patagonia.

Para poder resguardar el carácter único e irremplazable del ecosistema del Parque Nacional y Reserva Nacional Kawésqar y la integridad biocultural del pueblo Kawésqar, recomendamos las siguientes medidas:

1. Las medidas de conservación que se adopten deben respetar la unidad del territorio ancestral que no reconoce divisiones entre el mar y la tierra.
  2. Generar una propuesta de conservación para la Reserva Nacional Kawésqar respetando los principios de autonomía y autodeterminación de los pueblos originarios que habitan esta zona. Dicha propuesta aumentará la categoría de protección del ecosistema y prohibirá todas las actividades de alto impacto ambiental.
  3. Prohibir la instalación de nuevos centros de cultivo de salmónidos dentro de la Reserva Nacional Kawésqar
  4. Establecer un plan y cronograma de cierre y retiro de los centros de cultivo de salmónidos dentro de la Reserva Nacional Kawésqar.
-





---

# AGRADECIMIENTOS

- Comunidades Kawésqar por la Defensa del Mar
- Comunidad Yagán Bahía de Mejillones
- Museo Antropológico Martín Gusinde
- Museo Salesiano Maggiorino Borgatello
- Armada de Chile, Corporación Nacional Forestal (CONAF)
- Salvador Vega (Dirección de Medioambiente y Asuntos Oceánicos Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile)
- Tripulación Hanse Explorer
- Alberto Serrano Fillol
- Estefanía González
- David Nuñez
- Andrés Rodrigo

## **FOTOGRAFÍAS TOMADAS POR:**

- Manu San Félix
- Mathias Hüne
- Enrique Ballesteros
- Alan Friedlander
- Leticia Caro
- Claudio Caroca
- Alex Muñoz

---

# MÉTODOS

Para los invertebrados sésiles y móviles, el número de individuos se estimó en 1 m a cada lado de la línea del transecto (50 m<sup>2</sup> de área muestreada). Para los organismos coloniales (esponjas, algunos cnidarios, briozoos y algunos tunicados) se contaron colonias, en lugar de individuos. Solo se enumeraron los invertebrados no crípticos (> 1 cm). Un segundo buzo contó el número de estipes de algas marinas (*M. pyrifera* y *Lessonia* spp.) dentro de una distancia de 1 m a cada lado de un transecto. Los diámetros de los grampones de *M. pyrifera* fueron medidos por un tercer buceador como una indicación del tamaño y la edad de la planta (Dayton 1985).

La diversidad de especies se calculó a partir del Índice de diversidad de Shannon-Weaver (Ludwig y Reynolds 1988):  $H' = - \sum (p_i \ln p_i)$ , donde  $p_i$  es la proporción de todos los individuos contados que pertenecen a la especie  $i$ . La uniformidad de Pielou se calculó como:  $J = H' / \ln(S)$ , donde  $S$  es el número total de especies presentes.

Para los censos de peces, un buzo contó y clasificó todos los peces dentro de 1 m de cada lado de una línea de transecto de 25 m (50 m<sup>2</sup> de área muestreada) en cada estación de muestreo. El transecto se extendió hasta la superficie o hasta donde la visibilidad lo permitía, incluidas las especies asociadas con las frondas de las algas y la columna de agua. Las longitudes totales de los peces se estimaron redondeando al cm más cercano. Además, se tomaron fotografías in situ para ayudar con la identificación de especies, documentar la coloración de los individuos y el hábitat asociado. Las afinidades biogeográficas de las especies de peces y las designaciones de los grupos tróficos se obtuvieron de la literatura publicada (Lloris et al. 1991, Moreno y Fernando Jara 1984, Reyes y Hüne 2012).

Las densidades de *M. pyrifera* y *Lessonia* spp. en cada estación de muestreo se compararon con una prueba  $t$  de una muestra. La correlación entre las densidades de *M. pyrifera* y *Lessonia* spp. se comparó utilizando el coeficiente de correlación de Spearman. La correlación de la densidad de estipes de *M. pyrifera* con la temperatura y la salinidad se probó utilizando la correlación de rango de Spearman. Las densidades de *Lessonia* spp. y la temperatura y la salinidad se compararon de manera similar. Se analizó la correlación del diámetro del grampón de *M. pyrifera* con la temperatura y la salinidad utilizando el coeficiente de Pearson. La riqueza de taxones bentónicos, la abundancia numérica, la diversidad de Shannon-Weaver y la uniformidad de Pielou se compararon con la temperatura y la salinidad utilizando el coeficiente de correlación de Spearman. La riqueza de especies de peces, la abundancia numérica, la biomasa y la diversidad de Shannon-Weaver se compararon con la temperatura y la salinidad utilizando el coeficiente de correlación de Spearman.

---

Para describir los patrones de estructura de la comunidad bentónica entre estaciones y su relación con las variables ambientales (salinidad, temperatura, profundidad), realizamos un análisis de gradiente directo (análisis de redundancia: RDA) utilizando el programa de ordenación CANOCO versión 5.0 (ter Braak y Šmilauer 2012). El RDA introduce una serie de variables explicativas (ambientales) y se asemeja al modelo de regresión múltiple multivariado, lo que nos permite determinar qué combinaciones lineales de estas variables explicativas determinan los gradientes. Los datos por estación se centraron, estandarizaron y transformaron mediante raíz cuadrada. Las variables explicativas consistieron en temperatura (°C), salinidad (ppt) y profundidad (m). Para clasificar la importancia de las variables ambientales explicativas, usamos una prueba de permutación no restringida de Monte-Carlo con 499 permutaciones (ter Braak y Verdonschot 1995).

#### **CENSOS EN AGUAS PROFUNDAS CON CÁMERAS DE PROFUNDIDAD**

El Equipo de Imágenes Remotas de National Geographic ha desarrollado las cámaras de profundidad para océanos profundos, que son cámaras de alta definición (Sony Handycam HDR-XR520V 12 megapixel) encerradas en una esfera de vidrio de borosilicato con una profundidad de operación de hasta 10.000 m. El área de cada fotograma oscila entre 2-6 m<sup>2</sup> dependiendo de la inclinación del fondo marino en cada sitio. Las cámaras contienen 1 kg de carnada congelada y el período de muestreo fue de 6 a 9 horas.

La abundancia relativa de cada especie se calculó como el número máximo de individuos por fotograma (MaxN). La composición del fondo de cada sitio de muestreo fue clasificado en categorías geológicas estándar según Tissot et al. (2007): Barro (B), Arena (A), Guijarros (G), Peñascos (P), roca plana (RP), vertiente rocosa diagonal R y roca vertical (V). Se usaron dos letras para caracterizar la composición bentónica dominante.

---

# REFERENCIAS

- Adami, M.L., Gordillo S. (1999). Structure and dynamics of the biota associated with *Macrocystis pyrifera* (Phaeophyta) from the Beagle Channel, Tierra del Fuego. *Sci. Mar.* 63 (suppl. 1),183-191.
- Aguayo-Lobo, A., Torres, D., Acevedo, J., 1998. Los mamíferos marinos de Chile: I. Cetacea. Ser. Científica INACH 48, 19-159.
- Aguilera, N., 2013. Pueblos indígenas en Magallanes: perspectivas en el siglo XXI. En *Pueblos Originarios y sociedad nacional en Chile: La interculturalidad en las prácticas sociales*. Coord. John Durston. FIODM. Santiago, Salesianos Impresores.
- Aguilera, O., 1978. Léxico Kawésqar-Español, Español-Kawésqar (Alacalufe Septentrional).” *BFUCh*, XXIX, 7-149.
- Aguilera, O., Tonko, J., 2009. *Cuentos Kawésqar*. FUCOA. Santiago de Chile: Gonsa Impresores.
- Aguilera, O., Tonko, J., 2013a. *Archivo Sonoro de la Lengua Kawésqar*. Punta Arenas: Gobierno Regional de Magallanes y Antártica Chilena, CONADI XII Región, FIDE XII. Registro digital en formato wav. Acceso parcial en: Aguilera, Oscar, Tonko, José. The Chilean Languages Collection, The Archive of the Indigenous Languages of Latin America: [www.ailla.utexas.org](http://www.ailla.utexas.org)
- Aguilera, O., Tonko, J., 2013b. *Relatos de Viaje Kawésqar*. Nómades Canoeros de la Patagonia Occidental. Santiago de Chile: Ofqui Editores.
- Andrade, S. 1991. Geomorfología costera y antecedentes oceanográficos físicos de la región de Magallanes, Chile (48°-56°S). *Anales del Instituto de la Patagonia* 20(1), 135-151.
- Antezana, T., 1999. Hydrographic features of Magellan and Fuegian inland passages and adjacent Subantarctic waters. *Sci. Mar.* 63(suppl. 1), 23-34.
- Aravena, J.C., Vela-Ruiz, G., Torres, J., Huenucoy, C., Tonko, J.C., 2018. Parque nacional Bernardo O'higgins/territorio kawésqar waes: Conservación y gestión en un territorio ancestral. *Magallania* 46(1), 49-63.
- Asche, F., Hansen, H., Tveteras, R., Tveterås, S., 2009. The salmon disease crisis in Chile. *Marine Resource Economics* 24, 405-411.
- Aylwin, J., 1995. *Derecho Consuetudinario Indígena en el Derecho Internacional, Comparado y en la Legislación Chilena*. II Congreso Chileno de Antropología. Colegio de Antropólogos de Chile A. G, Valdivia.
- Beaugrand, G., Reid, P.C., Ibanez, F., Lindley, J.A., Edwards, M., 2002. Reorganization of North Atlantic marine copepod biodiversity and climate. *Science* 296, 1692-1694.
- Becker, L.A., Pascual, M.A., Basso, N.G., 2007. Colonization of the Southern Patagonia Ocean by Exotic Chinook Salmon. *Conserv. Biol.* 21, 1347-1352.
- Bellard, C., Bertelsmeier, C., Leadley, P., Thuiller, W., Courchamp, F., 2012. Impacts of climate change on the future of biodiversity: Biodiversity and climate change. *Ecol. Lett.* 15, 365-377.
- Bengoa, J., 2004. *La memoria olvidada. Historia de los pueblos indígenas de Chile*. Compilación del Informe de la Comisión de Verdad Histórica y Nuevo Trato - Gobierno de Chile. Santiago: Publicaciones del Bicentenario, Gobierno de Chile.
- Bernal, R., Balbontín, F., 1999. Ictioplancton de los fiordos entre el Golfo de Penas y Estrecho de Magallanes y factores ambientales asociados. *Cienc. Technol. Mar.* 22, 143-154.
-

- Bernard, V., 2000. Fechado dendrocronológico de un campamento alakaluf moderno en la isla Latorre (Mar de Skyring, Patagonia, Chile)". *Anales del Instituto de la Patagonia* 28, 121-123.
- Boyce, D.G., Lewis, M.R., Worm, B., 2010. Global phytoplankton decline over the past century. *Nature* 466, 591-596.
- Brander, K.M., 2007. Global fish production and climate change. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 104, 19709-19714.
- Buschmann, A., Fortt, A., 2005. Efectos ambientales de la acuicultura intensiva y alternativas para un desarrollo sustentable. *Rev. Ambiente Desarr.* 21, 58-64.
- Buschmann AH, Riquelme VA, Hernández-González MC, Varela D, Jiménez JE, Henríquez LA, Vergara PA, Guíñez R, Filún L. 2006. A review of the impacts of salmonid farming on marine coastal ecosystems in the southeast Pacific. *ICES Journal of Marine Science.* 63 -1338-1345.
- L., Vergara, P., Guíñez, R., Filun, L., 2006. A review of the impacts of salmonid farming on marine coastal ecosystems in the southeast Pacific. *ICES J. Mar. Sci.* 63, 1338-1345.
- Buschmann, A.H., Cabello, F., Young, K., Carvajal, J., Varela, D.A., Henríquez, L., 2009. Salmon aquaculture and coastal ecosystem health in Chile: analysis of regulations, environmental impacts and bioremediation systems. *Ocean Coast. Manag.* 52, 243-249.
- Cabello, F., 2003. Antibióticos y Acuicultura: un análisis de sus potenciales impactos para el medio ambiente, la salud humana y animal en Chile. *Análisis Políticas Públicas* 17, 1-16.
- Camus, P., 2001. Marine biogeography of continental Chile. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 74, 587-617.
- Caro, R., Caro, L., Caro, A., Huaiquil, E., Núñez, D., Carocca, C., 2020. Territorio Ancestral Kawésqar Estudio biocultural. Universidad Austral de Chile - Comunidades Kawésqar por la Defensa del Mar.
- Carpenter, K.E., Abrar, M., Aeby, G., Aronson, R.B., Banks, S., Bruckner, A., Chiriboga, A., Cortes, J., Delbeek, J.C., DeVantier, L., Edgar, G.J., Edwards, A.J., Fenner, D., Guzman, H.M., Hoeksema, B.W., Hodgson, G., Johan, O., Licuanan, W.Y., Livingstone, S.R., Lovell, E.R., Moore, J.A., Obura, D.O., Ochavillo, D., Polidoro, B.A., Precht, W.F., Quibilan, M.C., Reboton, C., Richards, Z.T., Rogers, A.D., Sanciangco, J., Sheppard, A., Sheppard, C., Smith, J., Stuart, S., Turak, E., Veron, J.E.N., Wallace, C., Weil, E., Wood, E., 2008. One-third of reef-building corals face elevated extinction risk from climate change and local impacts. *Science* 321, 560-563.
- Cespedes, E. 2019. Ariticulación biocultural: Un marco de referencia metodológica para estudios bioculturales. 1ª Edición. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Ciancio, J., Beauchamp, D.A., Pascual, M., 2010. Marine effect of introduced salmonids: prey consumption by exotic steelhead and anadromous brown trout in the Patagonian Continental Shelf. *Limnol. Oceanogr.* 55, 2181-2192.
- Ciancio, J.E., Pascual, M.A., Botto, F., Frere, E., Iribarne, O., 2008. Trophic relationships of exotic anadromous salmonids in the southern Patagonian Shelf as inferred from stable isotopes. *Limnol. Oceanogr.* 53, 788-798.
- Dayton, P.K., 1985. The structure and regulation of some South American kelp communities. *Ecol. Monogr.* 55, 447-468.
- De Agostini, A., 1945. Andes Patagónicos. Viaje de exploración a la Cordillera Patagónica Austral. Buenos Aires: Tall. Gráf.
- Empeaire, J., 1963. Los nómades del mar. Santiago: Ediciones de la Universidad de Chile.
- Fernández, D.A., Ciancio, J., Ceballos, S.G., Riva-Rossi, C., Pascual, M.A., 2010. Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*, Walbaum 1792) in the Beagle Channel, Tierra del Fuego: the onset of an invasion. *Biol. Inv.* 12, 2991-2997.

- Foerster, R., 2012. Isla de Pascua e Isla Grande de Tierra del Fuego: semejanzas y diferencias en los vínculos de las compañías explotadoras y los "indígenas". *Magallania* 40, 45-62.
- Friedlander, A.M., Ballesteros, E., Bell, T.W., Giddens, J., Henning, B., Hüne, M., Muñoz, A., Salinas-de-León, P., Sala, E., 2018. Marine biodiversity at the end of the world: Cape Horn and Diego Ramírez islands. *PLoS ONE* 13(1), e0189930.
- Friedlander A.M., Ballesteros E., Bell T.W., Caselle J.E., Campagna C., Hüne M., Muñoz A., Salinas-de-León P., Sala E., Dayton P.K., 2020. Kelp forests at the uttermost part of the earth: 45 years later. *PLoS ONE* 15(3), e0229259.
- Gavin, M., McCarter, J., Mead, A., Berkes, F., Stepp, J., Peterson, D. & Tang, R., 2015. Defining biocultural approaches to conservation. *Trends Ecol. Evol.* 30(10), 1-6.
- Gleisner, C., Montt, S., 2014. Kawésqar. Serie introducción histórica y relatos de los pueblos originarios de Chile. FUCOA. Santiago de Chile: Imprenta Ograma.
- Graham M.H., Vasquez J.A., Buschmann A.H., 2007. Global ecology of the giant kelp *Macrocystis*: from ecotypes to ecosystems. *Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.*45, 39-88.
- Gusinde, M., 1920. Expedición a la Tierra del Fuego. Publicaciones del Museo de Etnología y Antropología de Chile. Santiago de Chile: Imprenta Cervante.
- Gusinde, M., 1924. IV Expedición a la Tierra del Fuego. Publicaciones del Museo de Etnología y Antropología de Chile. Santiago de Chile: Imprenta Cervante.
- Harambour, A., Barrena, J., 2019. Barbarie o justicia en la Patagonia occidental: las violencias coloniales en el ocaso del pueblo kawésqar, finales del siglo XIX e inicios del siglo XX. *Historia Crítica* 71, 25-48.
- Harley, C.D., Randall Hughes, A., Hultgren, K.M., Miner, B.G., Sorte, C.J., Thornber, C.S., Rodriguez, L.F., Tomanek, L., Williams, S.L., 2006. The impacts of climate change in coastal marine systems. *Ecol. Lett.* 9, 228-241.
- Häussermann, V., Försterra, G., 2007. Extraordinary abundance of hydrocorals (Cnidaria, Hydrozoa, Stylasteridae) in shallow water of the Patagonian fjord region. *Polar Biol.* 30(4), 487-492.
- Hoegh-Guldberg, O., Bruno, J.F., 2010. The Impact of Climate Change on the World's Marine Ecosystems. *Science* 328, 1523-1528.
- Hulton N, R Purves, R McCulloch, De Sugden & M Bentley. 2002. The Last Glacial Maximum and deglaciation in southern South America. *Quaternary Science Reviews* 21, 233-241.
- Hüne, M, J. Ojeda., 2012. Estructura del ensamble de peces costeros de los canales y fiordos de la zona central de la Patagonia chilena (48°-52°S). *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 47(3), 451-460.
- Hüne M., Davis E., Murcia S., Gutiérrez D., Haro D., 2018. Trophic relationships of a subtidal fish assemblage in the Francisco Coloane Coastal Marine Protected Area, southern Chilean Patagonia. *Polar Research* 37(1), 1435107.
- IPCC, 2019: IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate [H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, V. Masson-Delmotte, P. Zhai, M. Tignor, E. Poloczanska, K. Mintenbeck, A. Alegría, M. Nicolai, A. Okem, J. Petzold, B. Rama, N.M. Weyer (eds.)]. In press.
- Jaramillo, A., Burke, P., Beadle, D., 2003. *Birds of Chile*. Princeton University Press, Princeton, New Jersey.
- Kilian, R., Lamy, F., 2012. A review of Glacial and Holocene paleoclimate records from southernmost Patagonia (49-55 S). *Quaternary Science Reviews* 53,1-23.

- Leff, E., 2001. Los Derechos del Ser Colectivo y la Reapropiación Social de la Naturaleza. En Justicia Ambiental. Construcción y Defensa de los Nuevos Derechos Ambientales, Culturales y Colectivos en América Latina. México: PNUMA/CEIICH-UNAM.
- Legoupil, D., 2000. El sistema socioeconómico de los nómades del mar de Skyring (Archipiélago de la Patagonia). Anales Instituto Patagonia. Serie Cs. Hs. 28, 81-119.
- Legoupil, D., Christensen, M., Langlais, M., Lepetz, S., Salas, K., 2003. Les voices de peuplement des Archipels de Patagonie région d'Última Esperanza et île de Chiloé. RAPPORT 2003. Mission Archéologique Française de Patagonie, París.
- Legoupil, D., Prieto, A., Sellier, P., 2004. La Cueva de los Niños (Seno Última Esperanza): Nuevos Hallazgos. Magallania 32, 225-227.
- Legoupil, D., Sellier, P., 2004. La sepultura de la Cueva Ayayema (Isla Madre de Dios, archipiélagos occidentales de Patagonia. Magallania 32, 115-124.
- Ling, S.D., Johnson, C.R., Frusher, S.D., Ridgway, K.R., 2009. Overfishing reduces resilience of kelp beds to climate-driven catastrophic phase shift. Proc. Natl. Acad. Sci. 106, 22341-22345.
- Lloris D., Rucabado J. 1991. Ictiofauna del Canal Beagle (Tierra de Fuego), aspectos ecológicos y análisis biogeográfico (No. 8). Madrid.
- Madden, F., 2004. Creating Coexistence between Humans and Wildlife: Global Perspectives on Local Efforts to Address Human-Wildlife Conflict. En Human Dimensions of Wildlife: An International Journal 94, 247-257.
- Mansilla, A., M. Ávila, M. E. Ramírez, J. P. Rodríguez, S. Rosenfeld, J. Ojeda & J. Marambio., 2013. Macroalgas marinas bentónicas del submareal somero de la ecorregión subantártica de Magallanes, Chile. Anales Instituto Patagonia 41(2), 51-64.
- Martinic, M., 1989. Los Canoeros de la Patagonia Meridional: Población histórica y distribución geográfica (Siglos XIX y XX) El fin de una etnia. Journal de la Société des Américanistes, 75.
- Martinic, M., 2004. Archipiélago Patagónico: La última frontera. Eds. Universidad de Magallanes, Punta Arenas.
- Martinic, M., 2006. El fallido intento colonizador en Muñoz Gamero (1969-1971). Magallania (34)2, 119-124.
- Micheli, F., Saenz-Arroyo, A., Greenley, A., Vazquez, L., Espinoza Montes, J.A., Rossetto, M., De Leo, G.A., 2012. Evidence that marine reserves enhance resilience to climatic impacts. PLoS ONE 7, e40832.
- Ministerio de Medio Ambiente. 2016. *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783). Ficha de antecedente de especie.
- Miranda, C.D., Zemelman, R., 2002. Bacterial resistance to oxytetracycline in Chilean salmon farming. Aquaculture 212, 31-47.
- Morello, F. & San Román, M., 2001. Canal Maule: nuevos antecedentes sobre prácticas funerarias en el archipiélago fueguino. Anales Instituto Patagonia. Serie Cs. Hs., 29, 149-161.
- Moreno, C.A., Fernando Jara, H., 1984. Ecological studies on fish fauna associated with *Macrocystis pyrifera* belts in the south of Fuegian Islands, Chile. Mar. Ecol. Progr. Ser. 15, 99-107.
- Niklitschek, E.J., Soto, D., Lafon, A., Molinet, C., Toledo, P., 2013. Southward expansion of the Chilean salmon industry in the Patagonian Fjords: main environmental challenges. Reviews in Aquaculture 5: 172-195.

- Nuñez, A., Molina, R., Aliste, E., Bello, A., 2016. Silencios geográficos en Patagonia-Aysén: Territorio, nomadismo y perspectiva para re-pensar los márgenes de la nación en el Siglo XIX. *Magallania*, 44(2), 107-130.
- Palma, S., Silva, N., 2004. Distribution of siphonophores, chaetognaths, euphausiids and oceanographic conditions in the fjords and channels of southern Chile. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 51(6-9), 513-535.
- Palacios, C., Sierpe, V., 2019. Análisis bioarqueológico de un feto anencefálicos del sitio arqueológico Cueva de los Niños (Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes, Chile): a 29 años de su hallazgo. *Magallania* 47(2), 107-124.
- Pickard GL. 1971. Some physical oceanographic features of inlets of Chile. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada* 28, 1077-1106.
- Pickard, G.L., 1973. Water structure in Chilean fjords. In: Fraser R (ed). *Oceanography of the South Pacific*, pp. 95-104. New Zealand National Commission for UNESCO, Wellington.
- Pinochet, P., Salinas, S., 1996. Estructura térmica y salina de fiordos y canales adyacentes a Campos de Hielo Sur. *Ciencia y Tecnología del Mar* 19, 93-122.
- Prieto, A., Chevally, D., Ovando, D., 2000. Los Pasos de Indios en Patagonia Austral. En *Desde el país de los gigantes. En Perspectivas arqueológicas en Patagonia*, 87-91. Río Gallegos: Universidad Nacional de la Patagonia Austral.
- Reyes, P., Hüne, M., 2012. *Peces del sur de Chile*. Santiago: Ocho Libros.
- Riccialdelli, L., Newsome, S.D., Fogel, M.L., Fernández, D.A., 2017. Trophic interactions and food web structure of a subantarctic marine food web in the Beagle Channel: Bahía Lapataia, Argentina. *Polar Biol.* 40, 807-821.
- Rignot, E., Rivera, A., Casassa, S., 2003. Contribution of the Patagonia Icefields of South America to sea level rise. *Science* 302, 434-437.
- Riva Rossi, C.M., Pascual, M.A., Aedo Marchant, E., Basso, N., Ciancio, J.E., Mezga, B., Fernández, D.A., Ernst-Elizalde, B., 2012. The invasion of Patagonia by Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*): inferences from mitochondrial DNA patterns. *Genetica* 140, 439-453.
- Rivera, A., Bown, F., 2013. Recent glacier variations on active ice capped volcanoes in the Southern Volcanic Zone (37-46 S), Chilean Andes. *Journal of South American Earth Sciences* 45, 345-356.
- Rodríguez, C., 2007. Navegando en Tierra Firme. Recuperado de: [https://issuu.com/carmincarmine/docs/navegando\\_en\\_tierra\\_firme](https://issuu.com/carmincarmine/docs/navegando_en_tierra_firme)
- Rodríguez, D., 2010. Territorio y territorialidad: Nueva categoría de análisis y desarrollo didáctico de la Geografía. *Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja.*, 10, 3. Medellín: Universidad de Antioquia.
- San Román, M., 2013. Sitios arqueológicos de Isla Englefield, Mar de Otway: Nuevas evidencias de discontinuidad cultural en el proceso de poblamiento marítimo de Patagonia Meridional. En *Tendencias teórico-metodológicas y casos de estudio en la arqueología de la Patagonia*, Comp. Zangrando, A. et al., 523-534. Buenos Aires.
- Sierpe, V., Prieto, A., Huidobro, C., Stern, C., 2009. Excavaciones Arqueológicas en el Sitio Alero Quemado (Última Esperanza, Magallanes, Chile). *Magallania* 37(2), 177-189.
- Silva, N., Calvete, C., 2002. Características oceanográficas físicas y químicas de canales australes chilenos entre golfo de Penas y el estrecho de Magallanes (Crucero CIMARFiordo 2. *Ciencia y Tecnología del Mar* 25(1), 23-88.
-

- Silva, N., Sievers, H. A., Prado, R., 1995. Características oceanográficas y una proposición de circulación, para algunos canales australes de Chile entre 41 20'S y 46 40'S. *Revista de Biología Marina* 30(2), 207-254.
- Soto, D., Arismendi, I., Di Prinzio, C., Jara, F., 2007. Establishment of Chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) in Pacific basins of southern South America and its potential ecosystem implications. *Rev. Chil. Hist. Nat.* 80, 81-98.
- Soto, D., Jara, F., Moreno, C., 2001. Escaped salmon in the inner seas, southern Chile: facing ecological and social conflicts. *Ecol. Appl.* 11, 1750-1762.
- Soto, D., Norambuena, F., 2004. Evaluation of salmon farming effects on marine systems in the inner seas of southern Chile: a large-scale mensurative experiment. *J. Appl. Ichthyol.* 20, 493-501.
- Subsecretaría de Pesca y Agricultura. Marzo 2020. Estado de situación de las principales pesquerías Chilenas, Año 2019.
- Steward, J., 1946. *Handbook of South American Indians*: Washington: Smithsonian Institution.
- Sudgen, E., Hulton, J., Purves, S., 2002. Modelling the inception of the Patagonia icesheet. *Quaternary International* 95-96, 55-64.
- Tardones, C., Águila, N., 2019. Memorias, trayectorias familiares y significados en torno al Territorio Kawésqar en el contexto del Proyecto de Ensanchamiento del Paso Kirke. Punta Arenas: Centro de Estudios Subsur - Comunidades Kawésqar por la Defensa del Mar.
- ter Braak C.J.F., Šmilauer P. 2012. *Canoco Reference Manual and User's Guide: Software for Ordination, Version 5.0*. Ithaca, NY, USA. Microcomputer Power.
- ter Braak C.J.F., Verdonschot P.F., 1995. Canonical correspondence analysis and related multivariate methods in aquatic ecology. *Aquat. Sci.* 57, 255-289.
- Thomas, C.D., Cameron, A., Green, R.E., Bakkenes, M., Beaumont, L.J., Collingham, Y.C., Erasmus, B.F., De Siqueira, M.F., Grainger, A., Hannah, L., others, 2004. Extinction risk from climate change. *Nature* 427, 145-148.
- Tonko, P., 2008. Relatos de viaje Kawésqar. En *Onomázein* 18, 2, 11-47.
- Turchik, A.J., Berkenpas, E.J., Henning, B.S., Shepard, C.M., 2016. The Deep Ocean Dropcam: A highly deployable benthic survey tool. OCEANS 2015 - MTS/IEEE Washington. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc. doi:10.23919/oceans.2015.7401978
- Vanella, F.A., Fernández, D.A., Romero, M.C., Calvo, J., 2007. Changes in the fish fauna associated with a sub-Antarctic *Macrocystis pyrifera* kelp forest in response to canopy removal. *Polar Biol.* 30, 449-457.
- Vargas, I., 1990. *Arqueología, ciencia y sociedad: Ensayo sobre teoría arqueológica y la formación económico social tribal en Venezuela*. Caracas: Editorial Abre Brecha.
- Vergés, A., Steinberg, P.D., Hay, M.E., Poore, A.G., Campbell, A.H., Ballesteros, E., Heck Jr, K.L., Booth, D.J., Coleman, M.A., Feary, D.A., Figueira, W., 2014. The tropicalization of temperate marine ecosystems: climate-mediated changes in herbivory and community phase shifts. *Proc. Royal Soc B: Biol. Sci.* 281, 20140846.
- Walther, G.-R., Post, E., Convey, P., Menzel, A., Parmesan, C., Beebee, T.J., Fromentin, J.-M., Hoegh-Guldberg, O., Bairlein, F., 2002. Ecological responses to recent climate change. *Nature* 416, 389-395.
- Zarnetske, P.L., Skelly, D.K., Urban, M.C., 2012. Biotic multipliers of climate change. *Science* 336, 1516-1518.

# ANEXOS

## Anexo I.

### Taxones bentónicos observados en los transectos.

Alim. = grupo alimenticio: 1 = suspensívoros, 2 = filtradores, 3 = herbívoros, 4 = carnívoros, 5 = omnívoros, 6 = detritívoros.

Filo	Clase o infraorden	Taxón	Alim.
Annelida	Polychaeta	<i>Chaetopterus variopedatus</i>	2
	Polychaeta	<i>Eulalia</i> sp.	4
	Polychaeta	<i>Perkinsiana magalhaensis</i>	2
	Polychaeta	<i>Spiochaetopterus patagonicus</i>	2
	Polychaeta	<i>Spirorbis</i> sp.	2
Arthropoda	Cirripedia	<i>Arossia henryae</i>	2
	Cirripedia	<i>Austromegabalanus psittacus</i>	2
	Cirripedia	<i>Balanus laevis</i>	2
	Cirripedia	<i>Elminius kingii</i>	2
	Malacostraca	<i>Acanthocycclus albatrossis</i>	4
	Malacostraca	<i>Campylonotus vagans</i>	4
	Malacostraca	<i>Eurypodius latreillii</i>	4
	Malacostraca	<i>Halicarcinus planatus</i>	4
	Malacostraca	<i>Lithodes santolla</i>	4
	Malacostraca	<i>Munida gregaria</i>	5
	Malacostraca	<i>Nauticaris magellanica</i>	4
	Malacostraca	<i>Pagurus comptus</i>	4
	Malacostraca	<i>Paralomis granulosa</i>	4
	Malacostraca	<i>Peltarion spinulosum</i>	4
	Malacostraca	<i>Pisoides edwardsii</i>	4
Brachiopoda	Rhynchonellata	<i>Terebratella dorsata</i>	2
	Rhynchonellata	<i>Magellania venosa</i>	2
Chordata	Ascidiacea	<i>Aplidium "proliferum"</i>	2
	Ascidiacea	<i>Aplidium cf. peruvianum</i>	2
	Ascidiacea	<i>Aplidium fuegiense</i>	2
	Ascidiacea	<i>Aplidium magellanicum</i>	2
	Ascidiacea	<i>Cnemidocarpa verrucosa</i>	2

<b>Chordata</b>	Ascidiacea	<i>Didemnum studeri</i>	2
	Ascidiacea	<i>Distaplia colligans</i>	2
	Ascidiacea	<i>Morchellium giardi</i>	2
	Ascidiacea	<i>Paramolgula gigantea</i>	2
	Ascidiacea	<i>Polysyncraton trivolutum</i> (Didemnum white-greyish)	2
	Ascidiacea	<i>Polyzoa opuntia</i>	2
	Ascidiacea	<i>Pyura cf. chilensis</i>	2
	Ascidiacea	<i>Pyura legumen</i>	2
	Ascidiacea	<i>Sycozoa gaimardi</i>	2
	Ascidiacea	<i>Synoicum georgianum</i>	2
	Ascidiacea	Unidentified Didemnidae	2
<b>Cnidaria</b>	Anthozoa	<i>Acontiaria unidentified</i>	1
	Anthozoa	<i>Actinostola chilensis</i>	1
	Anthozoa	<i>Actinothoe lobata</i>	1
	Anthozoa	<i>Alcyonium yepayek</i>	1
	Anthozoa	<i>Antholoba achates</i>	1
	Anthozoa	<i>Anthothoe chilensis</i> (aff.)	1
	Anthozoa	<i>Boloceroopsis</i> sp.	1
	Anthozoa	<i>Bunodactis octoradiata</i>	1
	Anthozoa	<i>Incrustatus comauensis</i>	1
	Anthozoa	<i>Primnoella chilensis</i>	1
	Hydrozoa	<i>Grammaria abietina</i>	1
	Hydrozoa	<i>Plumularia setacea</i>	1
	Hydrozoa	<i>Sertularella polyzonias</i>	2
	Hydrozoa	<i>Symplectoscyphus filiformis</i>	1
	Hydrozoa	<i>Symplectoscyphus magellanicus</i>	1
	Hydrozoa	<i>Symplectoscyphus subdichotomus</i>	1
Hydrozoa	Unidentified hydrozoan	1	
<b>Echinodermata</b>	Asteroidea	<i>Anasterias antarctica</i>	4
	Asteroidea	<i>Asterina fimbriata</i>	4
	Asteroidea	<i>Cosmasterias lurida</i>	4
	Asteroidea	<i>Cycethra verrucosa</i>	4
	Asteroidea	<i>Diplodontias singularis</i>	4
	Asteroidea	<i>Glabraster antarctica</i>	4
	Asteroidea	<i>Henricia obesa</i>	4
	Asteroidea	<i>Henricia studeri</i>	4
	Asteroidea	<i>Labidiaster radiosus</i>	4
	Asteroidea	<i>Mimastrella cognata</i>	4
	Asteroidea	<i>Odontaster penicillatus</i>	4
	Asteroidea	<i>Poraniopsis echinaster</i>	4

Filo	Clase o infraorden	Taxón	Alim.
Echinodermata	Asteroidea	<i>Pteraster gibber</i>	4
	Asteroidea	<i>Solaster regularis</i>	4
	Echinoidea	<i>Arbacia dufresnii</i>	3
	Echinoidea	<i>Loxechinus albus</i>	3
	Echinoidea	<i>Pseudechinus magellanicus</i>	3
	Holoturioidea	<i>Chiridota pisanii</i>	6
	Holoturioidea	<i>Cladodactyla crocea</i> var. <i>croceoides</i>	1
	Holoturioidea	<i>Psolus patagonicus</i>	1
	Holoturioidea	<i>Psolus squamatus</i>	1
	Ophiuroidea	<i>Ophiactis asperula</i>	6
	Ophiuroidea	<i>Ophiomyxa vivipara</i>	6
Ectoprocta	Gymnolaemata	<i>Beania magellanica</i>	2
	Gymnolaemata	<i>Beania</i> sp.	2
	Gymnolaemata	<i>Bugula</i> sp.	2
	Gymnolaemata	<i>Bugula</i> sp. 2	2
	Gymnolaemata	<i>Carbasea ovoidea</i>	2
	Gymnolaemata	<i>Cellaria malvinensis</i>	2
	Gymnolaemata	<i>Microporella hyadesi</i>	2
	Gymnolaemata	Unidentified cervicorn big black bryozoan	2
	Gymnolaemata	Unidentified encrusting orange thin bryozoan	2
	Gymnolaemata	Unidentified encrusting thin bryozoan	3
	Gymnolaemata	Unidentified white encrusting bryozoan thin	2
	Gymnolaemata	<i>Schizomavella</i> sp.	2
Mollusca	Bivalvia	<i>Aulacomya atra</i>	2
	Bivalvia	<i>Gaimardia trapesina</i>	2
	Bivalvia	<i>Mytilus chilensis</i>	2
	Bivalvia	<i>Tawera elliptica</i>	2
	Bivalvia	<i>Zygochlamys patagonica</i>	2
	Cephalopoda	<i>Robsonella fontaniana</i>	4
	Gastropoda	<i>Adelomelon ancilla</i>	4
	Gastropoda	<i>Argobuccinum pustulosum</i>	4
	Gastropoda	<i>Berthella platei</i>	5
	Gastropoda	<i>Cadlina sparsa</i>	4
	Gastropoda	<i>Crepidula dilatata</i>	3
	Gastropoda	<i>Diaulula hispida</i>	4
	Gastropoda	<i>Doris fontainii</i>	4
	Gastropoda	<i>Falsilunatia patagonica</i>	6
	Gastropoda	<i>Fissurella picta</i> + <i>oriens</i>	3
	Gastropoda	<i>Fissurellidea patagonica</i>	3
	Gastropoda	<i>Fusitriton magellanicus</i>	4

<b>Mollusca</b>	Gastropoda	<i>Gargamella immaculata</i>	4
	Gastropoda	<i>Holoplocamus papposus</i>	4
	Gastropoda	<i>Itaxia falklandica</i>	4
	Gastropoda	<i>Lamellaria</i> spp.	4
	Gastropoda	<i>Margarella violacea</i>	3
	Gastropoda	<i>Nacella flammea</i>	3
	Gastropoda	<i>Nacella magellanica</i>	3
	Gastropoda	<i>Nacella mytilina</i>	3
	Gastropoda	<i>Pareuthria fuscata</i>	4
	Gastropoda	<i>Phyllidia</i> sp.	4
	Gastropoda	<i>Tegula atra</i>	3
	Gastropoda	<i>Thecacera darwini</i>	4
	Gastropoda	<i>Trophon geversianus</i>	4
	Gastropoda	<i>Trophon plicatus</i>	4
	Gastropoda	<i>Tyrinna delicata</i>	4
	Gastropoda	<i>Xymenopsis muriciformis</i>	4
	Polyplacophora	<i>Callochiton puniceus</i>	3
	Polyplacophora	<i>Chiton boweni</i>	3
	Polyplacophora	<i>Nuttallochiton martiali</i>	3
	Polyplacophora	<i>Plaxiphora aurata</i>	3
Polyplacophora	<i>Toncia atrata</i> + <i>calbucensis</i> + <i>chilensis</i> + <i>lebruni</i> + <i>smithii</i>	3	
<b>Nemertea</b>	Pilidiophora	<i>Unidentified Nemertea</i>	6
<b>Porifera</b>	Calcarea	<i>Sycon</i> spp.	2
	Demospongiae	<i>Amphimedon maresi</i>	2
	Demospongiae	<i>Biemna chilensis</i>	2
	Demospongiae	<i>Clathria mytilifila</i>	2
	Demospongiae	<i>Clathria rosetafjordica</i>	2
	Demospongiae	<i>Clathrina fjordica</i>	2
	Demospongiae	<i>Cliona chilensis</i>	2
	Demospongiae	<i>Haliclona caduca</i>	2
	Demospongiae	<i>Haliclona</i> cf. <i>porcelana</i>	2
	Demospongiae	<i>Hemimycale</i> sp.2	2
	Demospongiae	<i>Hymenancora</i> sp.	2
	Demospongiae	<i>Mycale magellanica</i>	2
	Demospongiae	<i>Oceanapia spinisphaera</i>	2
	Demospongiae	<i>Phorbis ferrugineus</i>	2
	Demospongiae	<i>Scopalina</i> sp.	2
	Demospongiae	Unidentified Chondrillidae	2
	Demospongiae	Unidentified grey sponge massive	2
	Demospongiae	Unidentified orange encrusting sponge	2







COMUNIDADES  
KAWÉSQAR  
POR LA DEFENSA  
DEL MAR

NATIONAL GEOGRAPHIC

**PRISTINE  
SEAS**