



Región de Los Ríos
GOBIERNO REGIONAL
Corporación Regional de
Desarrollo Productivo



Región de Los Ríos
GOBIERNO REGIONAL

INFORME FINAL

POTENCIAL PRODUCTIVO ALGAL Y COMERCIALIZACIÓN EN BASE A LA AGREGACIÓN DE VALOR

**Proyecto financiado a través del Fondo de Innovación para la Competitividad
Regional (FIC-R) del Gobierno Regional y su Consejo Regional**

**Estudio ejecutado por
O-Divers Chile**



Valdivia, febrero 2019



**INFORME FINAL
POTENCIAL PRODUCTIVO ALGAL Y COMERCIALIZACIÓN EN BASE A LA
AGREGACIÓN DE VALOR**

Requirente : CORPORACION REGIONAL DE DESARROLLO
PRODUCTIVO

Unidad Técnica : PALMA Y VERGARA LIMITADA

Valdivia, febrero de 2019

EQUIPO DE TRABAJO

| NOMBRE | CARGO | FUNCION |
|--------------------|----------------------------------|---|
| Aldo Hernández | Jefe de Proyecto | Coordinación general, estimaciones de biomasa, análisis cartográfico en SIG |
| Jonathan Vergara | Jefe de Terreno | Coordinación en terreno y logística general |
| Héctor Romo | Investigador y Consultor Experto | Estrategias de explotación de algas |
| Carlos Leal | Investigador | Análisis de bases de datos, confección de informes |
| Jaime Montenegro | Investigador | Elaboración de entrevistas a informantes clave, Estudios de mercado, Talleres |
| Ilse Munzenmayer | Investigador | Análisis de bases de datos, confección de informes |
| Marjorie Paredes | Investigador | Aplicación de encuestas |
| Nicolás Muñoz | Investigador | Estimaciones de biomasa, generación de scripts en R |
| Fernando Goyeneche | Investigador y apoyo en terreno | Aplicación de encuestas, Coordinador local |
| Celia Ballotta | Apoyo en terreno | Evaluación directa y buceo |
| Ignacio Rudolph | Apoyo en terreno | Evaluación directa y buceo |
| Alfonso Insunza | Apoyo en terreno | Evaluación directa y buceo |

Tabla de contenido

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | RESUMEN EJECUTIVO | 7 |
| 2 | OBJETIVOS DEL PROYECTO | 10 |
| 2.1 | OBJETIVO GENERAL | 10 |
| 2.2 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 10 |
| 3 | METODOLOGÍA | 11 |
| 3.1 | ÁREA DE ESTUDIO | 11 |
| 3.2 | FUENTES DE INFORMACIÓN EMPLEADAS EN EL PROCESO DE CARACTERIZACIÓN | 13 |
| 3.2.1 | FUENTES DE INFORMACIÓN SECUNDARIA | 13 |
| 3.2.2 | FUENTES DE INFORMACIÓN PRIMARIA | 13 |
| 3.3 | OE 1. CARACTERIZAR LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DESARROLLADA POR EL SECTOR PESQUERO ARTESANAL DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS EN TORNO AL RECURSO ALGA. | 20 |
| 3.3.1 | DIMENSIÓN PRODUCTO: DETERMINAR LA LOCALIZACIÓN DEL ESFUERZO DE RECOLECCIÓN DE ALGAS A NIVEL REGIONAL Y SU POSIBLE VARIABILIDAD EN UN CICLO ANUAL. | 20 |
| 3.3.2 | DIMENSIÓN HUMANA: CARACTERIZACIÓN DEL UNIVERSO DE USUARIOS POR ESPECIE DE ALGA (ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS, ETNIAS, GÉNERO, GRUPO ETARIO, RESIDENCIA, OTROS ANTECEDENTES DE INTERÉS). | 21 |
| 3.3.3 | ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA, EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS, DE LAS ESPECIES EXTRAÍDAS EN LA REGIÓN. | 22 |
| 3.3.4 | ANÁLISIS DE INFORMACIÓN DE PRADERAS DE ALGAS DENTRO DE AMERB | 22 |
| 3.3.5 | REALIZACIÓN DE REUNIONES Y/O TALLERES CON ACTORES ESTRATÉGICOS TOMADORES DE DECISIONES, ASÍ COMO TAMBIÉN CON LA COMUNIDAD LOCAL, CON EL PROPÓSITO DE VALIDAR LA INFORMACIÓN RECOLECTADA. | 22 |
| 3.4 | OE 2. DESCRIBIR LA COMERCIALIZACIÓN Y EL MERCADO, ACTUAL Y POTENCIAL, DE LOS PRODUCTOS EN BASE A ALGAS EXPLOTADAS EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS. | 27 |
| 3.4.1 | ESTUDIO DE MERCADO. | 27 |
| 3.4.2 | CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA OFERTA NACIONAL Y REGIONAL DE ALGAS. | 27 |
| 3.4.3 | CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA. | 28 |
| 3.4.4 | IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FACTORES DEL MICRO ENTORNO QUE INCIDEN DIRECTA O INDIRECTAMENTE EN LA COMERCIALIZACIÓN DE ALGAS DE LA REGIÓN. | 29 |
| 3.4.5 | IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FACTORES DEL MACRO ENTORNO QUE INCIDEN DIRECTA O INDIRECTAMENTE EN LA COMERCIALIZACIÓN DE ALGAS DE LA REGIÓN. | 30 |

| | | |
|------------|---|-----------|
| 3.4.6 | ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER. | 30 |
| 3.4.7 | IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS Y/O PROCESOS DE MEJORA EN LA ACTUAL MALLA PRODUCTIVA EN TORNO AL PRODUCTO ALGA QUE SE EXTRAE EN LA REGIÓN. | 32 |
| 3.4.8 | IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA ACTUAL PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS DE ALGAS, BASADO EN EL ANÁLISIS DE LAS RESPECTIVAS CADENAS PRODUCTIVAS. | 33 |
| 3.4.9 | GENERAR UN MODELO DE NEGOCIO PÚBLICO – PRIVADO, DONDE EXISTA UN ENCADENAMIENTO DE LOS DISTINTOS ACTORES INVOLUCRADOS, DETECTANDO LOS INSTRUMENTOS DE APOYO NECESARIOS PARA SU PUESTA EN MARCHA. | 35 |
| 3.4.10 | ASPECTOS METODOLÓGICOS ASOCIADOS A LA EJECUCIÓN DEL TALLER | 37 |
| 3.5 | OE 3. CARACTERIZAR PRADERAS ALGALES, UBICADAS EN EL ÁREA INTERMAREAL Y SUBMAREAL DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS. | 39 |
| 3.5.1 | IDENTIFICACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES DE ALGAS QUE CONSTITUYEN POBLACIONES DE INTERÉS COMERCIAL Y PRODUCTIVO EN EL ÁREA INTERMAREAL Y SUBMAREAL SOMERO DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS | 39 |
| 3.5.2 | ESTABLECER ABUNDANCIA DE LOS RECURSOS DE ALGAS IDENTIFICADOS EN CADA PRADERA PRESENTE EN EL LITORAL DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS | 40 |
| 3.5.3 | TALLER DE TRABAJO INTERNO | 52 |
| 3.6 | OE 4. ELABORAR PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE PLANES DE MANEJO PARA LAS PRINCIPALES PRADERAS DE ALGAS PRESENTES EN LA REGIÓN. | 53 |
| 3.6.1 | CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO | 53 |
| 3.6.2 | IDENTIFICAR OTROS USOS PRODUCTIVOS PRESENTES EL ÁREA PRIORIZADA (TURISMO; FORESTAL; COMUNIDADES INDÍGENAS; ENTRE OTROS) | 53 |
| 3.6.3 | CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO | 54 |
| 3.6.4 | PROPUESTA DE MEDIDAS | 56 |
| 3.6.5 | TALLER DE PRESENTACIÓN DE RESULTADOS | 56 |
| 4 | RESULTADOS | 57 |
| 4.1 | OE 1. CARACTERIZAR LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA DESARROLLADA POR EL SECTOR PESQUERO ARTESANAL DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS EN TORNO AL RECURSO ALGA. | 57 |
| 4.1.1 | DIMENSIÓN PRODUCTO: DETERMINAR LA LOCALIZACIÓN DEL ESFUERZO DE RECOLECCIÓN DE ALGAS A NIVEL REGIONAL Y SU POSIBLE VARIABILIDAD EN UN CICLO ANUAL. | 57 |
| 4.1.2 | DIMENSIÓN HUMANA: CARACTERIZACIÓN DEL UNIVERSO DE USUARIOS POR ESPECIE DE ALGA (ANTECEDENTES SOCIOECONÓMICOS, ETNIAS, GÉNERO, GRUPO ETARIO, RESIDENCIA, OTROS ANTECEDENTES DE INTERÉS). | 81 |

| | | |
|------------|--|------------|
| 4.1.3 | ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN HISTÓRICA, EN LOS 10 ÚLTIMOS AÑOS, DE ESPECIES DE ALGAS EXTRAÍDAS EN LA REGIÓN | 93 |
| 4.1.4 | TALLER DE PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA INFORMACIÓN DIAGNÓSTICA | 101 |
| 4.2 | OE 2. DESCRIBIR LA COMERCIALIZACIÓN Y EL MERCADO, ACTUAL Y POTENCIAL, DE LOS PRODUCTOS EN BASE A ALGAS EXPLOTADAS EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS. | 114 |
| 4.2.1 | DESCRIPCIÓN DE LA COMERCIALIZACIÓN Y EL MERCADO DE LOS PRODUCTOS EN BASE A ALGAS EXPLOTADAS EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS. | 114 |
| 4.2.2 | CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA OFERTA NACIONAL Y REGIONAL DE ALGAS. | 114 |
| 4.2.3 | CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA NACIONAL Y REGIONAL DE ALGAS SECAS | 118 |
| 4.2.4 | CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA NACIONAL DE AGAR, CARRAGENINA, Y ALGINATO | 121 |
| 4.2.5 | CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA DEMANDA. | 123 |
| 4.2.6 | IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FACTORES DEL MICRO ENTORNO QUE INCIDEN DIRECTA O INDIRECTAMENTE EN LA COMERCIALIZACIÓN DE ALGAS DE LA REGIÓN. | 129 |
| 4.2.7 | IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE FACTORES DEL MACRO ENTORNO QUE INCIDEN DIRECTA O INDIRECTAMENTE EN LA COMERCIALIZACIÓN DE ALGAS DE LA REGIÓN. | 129 |
| 4.2.8 | ANÁLISIS DE LAS 5 FUERZAS DE PORTER. | 133 |
| 4.2.9 | IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS Y/O PROCESOS DE MEJORA EN LA ACTUAL MALLA PRODUCTIVA EN TORNO AL PRODUCTO ALGA QUE SE EXTRAE EN LA REGIÓN. | 136 |
| 4.2.10 | IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA ACTUAL PRODUCCIÓN DE PRODUCTOS DE ALGAS, BASADO EN EL ANÁLISIS DE LAS RESPECTIVAS CADENAS PRODUCTIVAS. | 136 |
| 4.2.11 | MODELOS DE NEGOCIO PÚBLICO – PRIVADO, DONDE EXISTA UN ENCADENAMIENTO DE LOS DISTINTOS ACTORES INVOLUCRADOS, DETECTANDO LOS INSTRUMENTOS DE APOYO NECESARIOS PARA SU PUESTA EN MARCHA. | 139 |
| 4.2.12 | TALLER PARA LA DEFINICIÓN DE UN MODELO DE GESTIÓN PÚBLICO/PRIVADO DEL SUBSECTOR PESQUERO RECOLECTOR QUE APORTE A MEJORAR EL ACTUAL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN DE LAS ALGAS EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS | 170 |
| 4.3 | OE 3. CARACTERIZAR PRADERAS ALGALES, UBICADAS EN EL ÁREA INTERMAREAL Y SUBMAREAL DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS. | 175 |
| 4.3.1 | IDENTIFICACIÓN DE LA DIVERSIDAD DE ESPECIES DE ALGAS QUE CONSTITUYEN POBLACIONES DE INTERÉS COMERCIAL Y PRODUCTIVO EN EL ÁREA INTERMAREAL Y SUBMAREAL SOMERO DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS | 175 |
| 4.3.2 | ESTABLECER ABUNDANCIA DE LOS RECURSOS DE ALGAS IDENTIFICADOS EN CADA PRADERA PRESENTE EN EL LITORAL DE LA REGIÓN DE LOS RÍOS | 178 |
| 4.3.3 | ESTIMACIÓN DE DENSIDAD Y ABUNDANCIA DE PRADERAS IDENTIFICADAS | 188 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 4.3.4 | CONTRASTE EVALUACIÓN INVIERNO Y VERANO | 198 |
| 4.3.5 | CARACTERIZACIÓN DE HÁBITATS | 200 |
| 4.3.6 | TALLER DE TRABAJO INTERNO | 211 |
| 4.4 | OE 4. ELABORAR PROPUESTA PARA EL DESARROLLO DE PLANES DE MANEJO PARA LAS PRADERAS DE ALGAS PRESENTES EN LA REGIÓN. | 212 |
| 4.4.1 | CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES IDENTIFICADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO | 212 |
| 4.4.2 | CONSIDERACIONES PARA EL MANEJO | 213 |
| 4.4.3 | DIAGNÓSTICO DE LA PESQUERÍA DE ALGAS EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS | 216 |
| 4.4.4 | ELEMENTOS DE LA ESTRATEGIA | 218 |
| 4.4.5 | PROPUESTAS DE MEDIDAS PARA EL DESARROLLO DE UN PLAN DE MANEJO DE ALGAS EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS. | 219 |
| 4.4.6 | TALLER DE PRESENTACIÓN DE RESULTADOS | 220 |
| 5 | DISCUSIÓN | 222 |
| 6 | CONCLUSIONES | 231 |
| 7 | BIBLIOGRAFÍA | 233 |
| 8 | ANEXOS | 238 |

1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe contiene los resultados del Proyecto FIC 30458141-0 “Potencial productivo algal y comercialización en base a la agregación de valor”, cuyo objetivo general es sustentar las bases para la elaboración de un plan de manejo de macroalgas de importancia económica en base a la agregación de valor, para el desarrollo del sector pesquero artesanal de la región de Los Ríos.

En el presente informe se entrega la caracterización de la actividad pesquera y productiva desarrollada por el sector pesquero artesanal de la región de Los Ríos en torno al recurso alga, con énfasis en la caracterización de los mercados, incluyendo además los resultados de las evaluaciones directas efectuadas en las praderas de algas correspondientes a áreas de libre acceso (ALA), con la finalidad de determinar la biomasa de cada especie presente en la zona de estudio. El estado de estas praderas es analizado en relación a la actividad extractiva desarrollada en torno a la pesquería de algas, incorporando un diagnóstico y una propuesta de medidas de administración, que representan el punto de partida para el ordenamiento de la pesquería de algas en la región.

En términos generales, los resultados obtenidos en este proyecto indican que la actividad asociada a la extracción de algas, es efectuada mayoritariamente por recolectores de orilla, sin la utilización de embarcaciones ni equipamiento de buceo, obteniendo la materia prima principalmente desde el desprendimiento natural de las praderas existentes y no desde la extracción en las praderas. La actividad de recolección de algas está localizada principalmente en la zona centro de la región, entre caletas Bonifacio y Huiro, donde se desembarca más del 95% del volumen regional de algas, siendo las caletas Huape, Corral e Isla del Rey, las más importantes. Si bien existe una actividad en la zona norte de la región, asociada a caleta Mehuín, ésta está asociada con la explotación de las praderas ubicadas dentro AMERB y que, por lo tanto, no formaron parte de las praderas evaluadas en este proyecto. Finalmente, de acuerdo a la información proveniente de Sernapesca y considerando los resultados de las encuestas realizadas, al sur de caleta Huiro no se desarrolla actividad extractiva de algas, lo que está principalmente relacionado con los difíciles accesos a la zona.

En cuanto a las algas desembarcadas, los recursos luga negra, cochayuyo y pelillo son los más importantes, presentando una clara zonificación dentro de la zona evaluada: el pelillo es extraído dentro de Bahía Corral (Isla del Rey, Niebla, Corral), mientras que las praderas de cochayuyo

son desembarcadas principalmente en las caletas Huape y Los Molinos, y la luga negra es principalmente desembarcada en las caletas Huape, Corral y Chaihuín.

En cuanto a la comercialización de algas, ésta se realiza sin agregación de valor, correspondiendo normalmente a venta en verde, lo que de acuerdo a los recolectores locales, se debe a que el esfuerzo que implica agregar valor al producto (e.g. secado, cortado, empaquetado) no posee retribución en los precios que pagan los intermediarios. En el mismo sentido, tampoco existe un proceso estandarizado para el acopio, secado, y procesamiento de las algas, existiendo contadas excepciones donde se generan tratos de manera directa con empresas, y en algunos casos son los mismos intermediarios quienes se encargan de procesar el alga, de acuerdo a los estándares exigidos por las empresas. A nivel internacional, Chile es un tomador de precios, y es China el principal comprador, concentrando más del 70% de la exportación nacional de algas. No obstante, los precios de compra son bajos, en torno a 1-1,5US\$/Kg, lo que deja margen a un aumento de precios en playa.

En cuanto a la evaluación de praderas de algas en áreas de libre acceso (ALA), se efectuaron dos campañas entre los meses de julio-septiembre de 2018 (campaña invernal) y posteriormente entre noviembre y diciembre (campaña estival). En términos generales, la distribución de las especies evaluadas sigue el mismo patrón de distribución en verano e invierno, siendo principalmente las algas pardas las que aumentan sus biomásas en verano. Para las algas rojas, el pelillo fue la especie con mayores biomásas tanto en invierno y verano, destacando niveles superiores a 1.000 toneladas en verano. Secundariamente, luga cuchara mostró altas biomásas (~ 400 ton en verano), seguida del luce (~ 200 ton) y luga negra con biomásas inferiores a 50 ton. Las algas pardas, cochayuyo y huiro negro representan las especies con mayores biomásas tanto en invierno y verano, con niveles superiores a 6.000 toneladas en verano. Huiro flotador y huiro palo alcanzaron biomásas inferiores a 1.500 toneladas en verano.

En cuanto al estado de las praderas y, considerando como base los desembarques promedio de los últimos 4 años realizados en la zona de estudio, es posible establecer que, para la mayoría de las especies de algas, las biomásas observadas en ALA soportan la presión de extracción. Únicamente, en el caso de la luga negra, las biomásas observadas en ALA no soportarían los volúmenes de desembarque producidos en la zona de estudio. No obstante, para este recurso, se detectó biomásas que superaron las 7.000 toneladas en evaluaciones efectuadas dentro de

AMERB (año 2017), por lo cual se recomienda explorar la relación que existe entre la extracción producida en AMERB y los volúmenes de desembarque informados.

Finalmente, dentro de las medidas de administración propuestas, se contempla como punto de partida para cualquier medida de manejo, el establecimiento de un Comité de Manejo que convoque y dirija adecuadamente los objetivos de la pesquería. Complementariamente, se propone: (i) avanzar en la generación de un catastro de los actores relevantes que participan de la pesquería (e.g. extractores, intermediarios, plantas), (ii) la zonificación de las principales zonas de recolección, de acuerdo a la presencia natural de praderas en la zona de estudio; (iii) el manejo de cosecha con fines de mejorar el valor del producto y generar nuevos mercados, (iv) potenciar la asociatividad, (v) efectuar capacitaciones y transferencia tecnológica, (vi) evaluar en forma transversal las algas dentro de AMERB y (vii) mejorar la relación entre recolectores y titulares de AMERB.

2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

2.1 Objetivo General

Sustentar las bases para la elaboración de un plan de manejo de macroalgas de importancia económica en base a la agregación de valor, para el desarrollo del sector pesquero artesanal de la región de Los Ríos.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar la actividad productiva desarrollada por el sector pesquero artesanal de la región de Los Ríos en torno al recurso alga.
- Describir la comercialización y el mercado, actual y potencial, de los productos en base a algas explotadas en la región de Los Ríos.
- Caracterizar praderas algales, ubicadas en el área intermareal y submareal de la región de Los Ríos.
- Elaborar propuesta para el desarrollo de Planes de manejo para las principales praderas de algas presentes en la región.

3 METODOLOGÍA

3.1 Área de Estudio

El Área de Estudio comprende íntegramente la zona litoral de la región de Los Ríos, sobre la cual se ubican cuatro comunas, a saber: Mariquina, Valdivia, Corral y La Unión. Cabe destacar que en el borde costero de la región confluyen múltiples usos, destacando que la mayor parte de la zona litoral contiene áreas de manejo, y las zonas ubicadas hacia el interior de los ríos presentan un importante número de concesiones de acuicultura (otorgadas y en trámite). Dentro de la región también, existen tres zonas ubicadas en la desembocadura del río Lingue, Bahía Corral y río Chaihuín, cuyas desembocaduras presentan una importante actividad extractiva, principalmente asociadas a los mitílidos choro y chorito, en estos sectores se encuentra un número importante de concesiones de acuicultura otorgadas y en trámite solicitadas tanto por organizaciones de pescadores artesanales como por particulares. Finalmente se destaca que, en todo el borde costero de la región, se encuentra solicitada como espacios costeros marinos de pueblos originarios (ECMPO) (**Figura 1**).

3.2 Fuentes de Información empleadas en el proceso de caracterización

Las fuentes de información empleadas en la caracterización fueron de dos tipos: (i) fuentes de información secundarias que corresponden a bibliografía e información administrativa disponible en sector público relacionadas con el sector pesquero artesanal, fundamentalmente estadísticas de desembarque de SERNAPESCA y; (ii) fuentes primarias de información, específicamente instrumentos (encuestas y entrevistas) aplicados a recolectores de la región, dirigentes de las principales federaciones, dirigentes de organizaciones de recolectores, intermediarios, empresas, profesionales de Sernapesca y Subpesca, profesionales asociados a proyectos de agregación de valor en la región, entre otros.

3.2.1 Fuentes de información secundaria

Con la finalidad de realizar el análisis de la evolución histórica (últimos 10 años) de las especies de algas extraídas en la región de Los Ríos, se solicitó información al Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) las estadísticas de desembarque, globales, por especie, y desagregada por caleta y/o localidad, información que fue solicitada a la Dirección Regional de SERNAPESCA.

En función de esta fuente de información oficial se construyó la base de evolución histórica de la región. Adicionalmente, el análisis de esta información es utilizado como una primera aproximación que permitirá direccionar los futuros esfuerzos para la ubicación de sectores con actividad de recolección de algas en la región de Los Ríos.

3.2.2 Fuentes de información primaria

El levantamiento de información primaria se realizó a través de la aplicación de encuestas y entrevistas a informantes claves en distintas caletas y/o localidades de la región de Los Ríos donde actualmente se realizan actividades de extracción y/o recolección de algas. En los **Anexos 1 y 2**, se entregan los instrumentos aplicados a los agentes extractivos de la región.

3.2.2.1 *Diseño de la encuesta*

La encuesta elaborada para esta etapa del estudio, fue confeccionada y sintetizada a partir de la revisión de documentos nacionales (Robotham et al., 1997; Stotz et al., 2004; Sánchez et al., 2003; Jerez et al., 2006; Ariz et al., 2007; Rosson et al., 2013; Sepúlveda et. al., 2014; González et. al., 2015, Sepúlveda et. al., 2016, Tapia et al., 2017 entre otros) y de referencia internacional

(Medley et al., 2005). Se desarrolló un cuestionario que no superó las 50 preguntas para ser respondido en un tiempo de 35 a 40 minutos (**Anexo 1**).

Es importante señalar que a nivel nacional se han empleado varios formatos, tipos de preguntas y enfoque de encuestas, sin embargo, varias de estas carecen de una estructura integral que incluya de forma importante las variables de tipo sociocultural. Esta dimensión a juicio de los profesionales de O'Divers podría explicar de forma importante la forma en que funciona el sistema pesquero artesanal asociado a la extracción de algas, o por lo menos suministrar puntos de referencia alternativos para ser utilizados posteriormente en la caracterización del universo de recolectores de algas en la región de Los Ríos (**Figura 2**).



Figura 2. Resumen fotográfico del proceso de aplicación de encuestas en la región de Los Ríos.

3.2.2.2 Definición del tamaño de la muestra

Para satisfacer el requerimiento mínimo de un tamaño de muestra cuando no hay un referente estadístico previamente establecido, se sugiere que sea como mínimo igual a la raíz cuadrada de la cantidad total de algueros que operan en la pesquería (Medley et al., 2005). En este caso, utilizando la información de los registros del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura actualizado con fecha 31 de diciembre del 2016, aparecen inscritos en la categoría recolector o alguero 1.731 mujeres y 2.658 hombres, generando un universo total de 4.389 recolectores o algueros legalmente inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA), de los cuales existe un número indeterminado de recolectores que no se dedican a la actividad. En este contexto, el valor que fue empleado para el cálculo del tamaño muestral ($N=4.389$), estaría muy por sobre el valor real de algueros dedicados a la actividad. Dados estos antecedentes, se utilizó un número muestral mínimo de 64 recolectores según lo recomendado por Medley (2005).

3.2.2.3 Distribución de la muestra

El tamaño de la muestra total definido (64) fue entre todas las caletas de la región de Los Ríos siguiendo los siguientes criterios de proporcionalidad:

- Aplicación de número de encuestas en función a la representatividad y/o número de personas dedicadas a la actividad. Es decir, en caletas de mayor “importancia recolectora” se les aplicó un mayor número de encuestas.
- Aplicación de número de encuestas por caletas en función del número de sindicatos presentes y su “importancia recolectora”. Es decir, en los sindicatos más grandes (en relación al número de socios) se les aplicó un mayor número de encuestas.

En la **Tabla 1** se entrega el número de encuestados por localidad y comuna, y en el **Anexo 3** se entrega el listado de recolectores encuestados en la región.

Tabla 1. Numero de algueros encuestados por localidad y comuna

| Comuna | Localidad | Nº encuestados |
|---------------|------------------|-----------------------|
| Corral | Chaihuín | 1 |
| | Corral | 5 |
| | Huiro | 2 |
| | isla del Rey | 10 |
| | Isla Mancera | 1 |
| | La Aguada | 3 |
| | Mancera | 5 |
| | Palo Muerto | 10 |
| Mariquina | Cheuque | 4 |
| | Mehuín | 1 |
| Valdivia | Loncoyen | 1 |
| | Los Pellines | 5 |
| | Niebla | 10 |
| | Playa Rosada | 1 |
| | San Ignacio | 5 |
| Total | | 64 |

3.2.2.4 Entrevistas a informantes clave

De forma paralela a las encuestas aplicadas, se realizó también un proceso de entrevistas a personas claves vinculadas al sector pesquero, ya sea desde el ámbito de lo público (profesionales de Sernapesca, Subpesca, entre otros) o privado (Dirigentes, Académicos) (**Figura 3**). La información que emergió desde los entrevistados cobró vital relevancia, quienes sugirieron la visita a ciertas áreas que pudieran considerarse prioritarias en el marco del presente proyecto. Además, a partir de este grupo de personas se conformó un panel de expertos con el cual se realizó un taller en la región con el objetivo de converger sobre los principales atributos que mejor identifican y caracterizan la población objetivo del estudio (**Numeral 3.3.5.**).



Figura 3. Resumen fotográfico de entrevistas informantes clave en la región de Los Ríos.

Para la realización de las entrevistas se empleó un instrumento o pauta con preguntas estructuradas abiertas y cerradas sobre aspectos y/o dimensiones clave para la identificación y caracterización del subsector pesquero recolector de la región (**Anexo 2**). En la **Tabla 2** se entrega el listado de entrevistados durante los meses de enero y marzo de 2018.

Tabla 2. Lista de informantes clave entrevistados en la región de Los Ríos.

| Nº | Nombre | Institución | Cargo |
|-----------|---------------------|---|--|
| 1 | Alejandro Riedemann | Subsecretaría de Pesca y Acuicultura | Profesional de la Dirección Zonal Araucanía - Los Ríos |
| 2 | Víctor Cárdenas | Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura | Encargado departamento de pesca artesanal, región de Los Ríos |
| 3 | Ignacio Moreno | Universidad Austral de Chile | Investigador de UACH |
| 4 | Germán Godoy | Fundación Acerca Redes | Profesional de Apoyo |
| 5 | John Betancur | Patagonia Biotecnología SA | Jefe de Planta |
| 6 | Marco Ide | Federación Interregional de Pescadores Artesanales del Sur -FIPASUR | Presidente |
| 7 | Gino Bavestrello | Federación de Pescadores de Corral - FEPACOR | Presidente |
| 8 | Joaquín Vargas | Federación de Pescadores Artesanales de Mehuín Comuna de Mariquina - FEPACOM | Presidente |
| 9 | Miriam Carrasco | STI Pescadores de Artesanales de Cheuque | Presidenta |
| 10 | Herminda Garay | Asociación indígena Rayen Lafquen de los Pellines | Presidenta |
| 11 | Jeremias Loncomilla | Cooperativa de Algueros Isla del Rey | Presidente |
| 12 | Gloria Railaf | STI Las Dunas | Presidenta |
| 13 | Héctor Campos | STI Entre Playas | Presidente |
| 14 | Raquel Hualme | STI Pescadores de Artesanales de Cheuque | Recolectora |
| 15 | María Aguayo | Asociación Indígena de Huiro | Secretaria |
| 16 | Jorge Rivas | STI Indígena de Palo Muerto | Presidente |
| 17 | Cecilia Marchant | STI de Recolectores de Mehuín | Socia |
| 18 | Julio Vera | Empresario | Comprador |
| 19 | Paola Venegas | Atlantic Pearl Chile Ltda | Planta Exportadora |

3.2.2.5 Elaboración de mapas temáticos

Tanto en las encuestas como en entrevistas, se incluyeron mapas referenciales, donde los encuestados y entrevistados procedieron a marcar aquellas zonas consideradas como focos importantes para la actividad extractiva de algas (**Figura 4**), lo que corresponde un insumo directo para el logro del presente objetivo y por otro lado, permitió direccionar las posteriores actividades de terreno tendientes a determinar el estado de las praderas de algas submareales e intermareales.



Figura 4. Proceso de elaboración de cartas temáticas para la identificación de praderas de algas en la región de Los Ríos.

3.3 OE 1. Caracterizar la actividad productiva desarrollada por el sector pesquero artesanal de la región de Los Ríos en torno al recurso alga.

La caracterización del subsector pesquero recolector de la Región de Los Ríos fue realizada a través del análisis en tres dimensiones, a saber: la dimensión producto, la humana, y la comercial. No obstante, esta última sólo se incorporó a la caracterización para agregar contexto a las relaciones existentes entre las diferentes componentes, ya que es abordado en mayor profundidad en el desarrollo del Objetivo Específico 2 (**Numeral 3.4**).

En los numerales siguientes se entregan las actividades realizadas para dar cumplimiento a los objetivos planteados por la contraparte técnica, en el mismo sentido de la propuesta, conservando para ello el listado de actividades propuestas por el mandante.

3.3.1 Dimensión Producto: Determinar la localización del esfuerzo de recolección de algas a nivel regional y su posible variabilidad en un ciclo anual.

La dimensión producto corresponde a todos aquellos elementos de interés que forman parte del subsistema pesquero recolector asociados a aspectos específicos de las diferentes especies que son extraídas y/o recolectadas en la Región, dentro de los cuales se destacan específicamente:

3.3.1.1 Identificación de los puntos extracción

La identificación general de los puntos extracción fue ejecutada en base los datos que emergieron del análisis de las bases de datos de SERNAESCA (ver **Numeral 3.3.3.**), no obstante, se efectuó un recorrido por todas las localidades costeras de la Región, con la finalidad de identificar y establecer una descripción general de las zonas de extracción y de recolección (varazones). Junto con ello, se identificaron los principales focos de actividad pesquera (zonas de extracción y de varazón) mediante consulta directa a los recolectores de cada localidad, lo que facilitó el posterior desarrollo de la caracterización detallada de la actividad extractiva y comercial.

3.3.1.2 Caracterización del esfuerzo

Para la determinación de la localización del esfuerzo de recolección estuvo asociada a áreas identificadas en la etapa anterior. Esta actividad permitió conocer, de manera detallada, la dinámica de la operación extractiva y comercial de los recursos algales de la región y su dinámica estacional.

3.3.2 Dimensión Humana: Caracterización del universo de usuarios por especie de alga (antecedentes socioeconómicos, etnias, género, grupo etario, residencia, otros antecedentes de interés).

Para el cumplimiento de esta actividad se desarrolló un proceso de encuestaje y entrevistas entre los meses de enero y marzo de 2018 y cuya metodología fue descrita en el **Numeral 3.2.2**. Las variables incluidas en la caracterización estuvieron orientadas al levantamiento de variables socio-culturales y variables productivas a saber:

3.3.2.1.1 *Variables socioculturales relevantes incluidas en la caracterización*

- edad (segmentos etarios)
- educación (años de estudio, nivel educacional)
- genero
- etnia
- nivel socioeconómico
- tipo de caleta a la que pertenece (urbana, rural)
- ubicación geográfica
- años vinculado al sector pesquero
- motivación para estar vinculado al sector pesquero (trabajo, generación de ingresos, estilo de vida)
- vinculo cultural con el sector (padres pescadores y/o recolectores, hijos pescadores y/o recolectores)
- acceso a subsidios (permanentes, temporales)

3.3.2.1.2 *Variables productivas relevantes incluidas en la caracterización*

- medios de producción empleados
- forma de comercializar las algas
- descripción del pre proceso realizado a las algas
- estacionalidad
- procesos de agregación de valor
- especies y volúmenes extraídos
- asociatividad gremial

3.3.3 Análisis de la evolución histórica, en los últimos 10 años, de las especies extraídas en la región.

El día 8 de febrero de 2018, el Servicio Nacional de Pesca de la región de los Ríos, entregó al equipo de O-Divers la información referida a los desembarques y declaraciones de los recursos por parte de los pescadores y recolectores. La información recopilada fue sistematizada y desagregada a nivel de caleta y recursos, lo cual permitió una mejor caracterización de la Región a través de la definición de zonas que para efecto de este proyecto corresponden a grupos de caletas o localidades con características similares en cuanto a los tipos de desembarques y volúmenes desembarcados.

3.3.4 Análisis de información de praderas de algas dentro de AMERB

Para el análisis de las praderas de algas dentro de AMERB, se solicitó al SSPA, los Informes Técnicos de AMERB (ITA) del total de AMERB que existen en la región de Los Ríos, solicitud efectuada a través de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública (Ley N°20.285). Esta información fue sistematizada en planillas MS Excel, extrayendo los datos asociados a evaluaciones de algas efectuadas dentro de AMERB.

3.3.5 Realización de reuniones y/o talleres con actores estratégicos tomadores de decisiones, así como también con la comunidad local, con el propósito de validar la información recolectada.

3.3.5.1 Metodología utilizada en talleres

Para la realización de esta acción se conformó un “grupo de representación heterogéneo” integrado por personas (entre 15 y 20 personas) vinculadas directamente al sector pesquero artesanal desde el ámbito público (profesionales de Sernapesca, Subpesca, Gore) y privado (dirigentes, académicos, recolectores, entre otros) de la región.

Para la realización de estos talleres se empleó LEGO Serious Play, principalmente porque esta herramienta permite un nivel de profundidad comparativamente más alto que otras metodologías. Acelera los procesos de convergencia, desjerarquiza el trabajo grupal (importantísimo en grupos altamente heterogéneos), dosifica el trabajo intensivo ya que permite incorporar otros recursos de nuestro cuerpo (las manos y emociones – no solo el cerebro).

La utilización de LEGO Serious Play permitió explorar diversas visiones las cuales fueron representadas en forma comprensible y concreta, facilitando los procesos de formulación modelos compartidos y convergencia de forma rápida y eficiente durante la ejecución del taller con el grupo de representación heterogéneo.

Específicamente mediante el uso de esta metodología permitió a los asistentes al taller:

- Construir: los recolectores, dirigentes, y profesionales sectoriales, pudieron en base a su conocimiento individual y colectivo construir modelos concretos que aportaron a explicar el funcionamiento sectorial, e identificar las variables más relevantes del mismo.
- Aprender: gracias a la retroalimentación grupal y a la propia reflexión individual, recolectores, dirigentes, y profesionales sectoriales pudieron converger en estrategias y focalización. De este proceso se obtuvo la base conceptual para el desarrollo de las estrategias.
- Diseñar: los recolectores, dirigentes, y profesionales sectoriales convergieron y acordaron un modelo funcional que aporta a la solución de las problemáticas con acciones de corto, mediano, y largo plazo.

3.3.5.2 Marco metodológico para análisis integrado de información recopilada

Para la definición de las bases que sustenten la elaboración de un plan de manejo de macroalgas de importancia económica en base a la agregación de valor para el desarrollo del sector pesquero artesanal de la región de Los Ríos, se empleó el Método de Integración Productivo y Social – MIPS_(4E4F) como base metodológica transversal.

El Método de Integración Productivo y Social – MIPS_(4E4F) es una forma de análisis que se basa en el principio de correlación entre la capacidad para manejar procesos complejos del sistema social de interés, el modelo de gestión productivo, y las metas que son posibles de alcanzar por el sistema. Se entenderá como sistema social al conjunto de elementos asociados a la dimensión humana que forma parte del subsector pesquero recolector de la región de Los Ríos, así como también las relaciones existentes entre estos, y como modelo de gestión productivo se entenderá al conjunto de elementos asociados a la dimensión producto (algas) y dimensión proceso (comercialización, medios de producción, entre otras).

Bajo esta forma de análisis el funcionamiento del subsector pesquero recolector de la región de Los Ríos se explicará en función de la capacidad actual para manejar procesos complejos del sistema social, y el modelo de gestión productivo imperante. De la misma forma, el desarrollo de una estrategia que incorpore como base la agregación de valor, estará también condicionada a la capacidad de manejo de procesos complejos del sistema social (actual y/o potencial), y del modelo de gestión productivo regional y nacional.

El análisis realizado a través del Método de Integración Productivo y Social – MIPS_(4E4F) se realiza en cuatro etapas, cada una de las cuales a su vez se dividen en una serie de fases, que incluyen el uso de metodologías diferenciadas y específicas para cada producto. Estas herramientas facilitan el proceso de comprensión y aprendizaje del sistema, ayudan a inspirar y empoderar a quienes participan durante el proceso, favorecen la convergencia, y disminuyen los riesgos asociados a la toma de decisión en escenarios de incertidumbre.

MIPS_(4E4F) es un proceso que incluye la realización de las siguientes etapas: caracterización, definición, modelación, e implementación. Estas etapas fueron ejecutadas parcial o totalmente según los requerimientos de cada objetivo y/o producto que forman parte del presente proyecto.

Independiente de lo anteriormente señalado, a continuación, se desarrolla la descripción de cada etapa, las fases y herramientas metodológicas que fueron empleadas en la obtención de los resultados del proyecto.

3.3.5.2.1 Etapa 1: Caracterización

El proceso de caracterización se encuentra separado en dos fases: abstracción y simplificación. La fase de abstracción busca conceptualizar el sistema en su conjunto a través de la identificación y descripción de las componentes o partes más relevantes del sistema social y del modelo de gestión productivo que lo componen. El criterio para la elección de las componentes a describir corresponde al grado de relaciones que el conjunto de elementos tenga entre sí, de forma tal que, un cambio en un elemento afecta al conjunto de todos ellos. Es decir, solo aquellos elementos relacionados directa o indirectamente con el problema.

La fase de simplificación en cambio busca definir y/o identificar entre aquellas partes descritas cuáles tienen mayor influencia sobre el funcionamiento del sistema (en este caso el subsector

pesquero recolector) y que por lo tanto explican su funcionamiento actual. Esta fase se rige bajo en principio de Pareto que el 80% de las consecuencias de una situación o sistema se determina por el 20% de las causas, es decir, el 20% de los componentes del sistema y sus relaciones podrán explicar el casi la totalidad (80%) del funcionamiento actual del subsector pesquero recolector.

3.3.5.2.2 Etapa 2: Definición

La implementación de mejoras en el sistema implicará necesariamente: aumentar la capacidad de manejar complejidad del sistema social, o cambiar el modelo de gestión productivo, o ambos. Estos cambios deberán estar correlacionados con los objetivos que el sistema en su conjunto espera lograr, por tanto, existirá disonancia cuando las capacidades existentes no empatan con las requeridas para el logro del objetivo, o el modelo de gestión productivo no es adecuado, esto implicará que los objetivos propuestos quedarán en el espacio de lo aspiracional o deseable. Caso contrario, existirá resonancia cuando las capacidades existentes empatan o superan las competencias requeridas y además están contenidas dentro de un modelo de gestión productivo adecuado, entonces los objetivos quedan en el espacio de lo realizable o posible.

MIPS_(4E4M) a través del cuadro de análisis bidimensional (capacidad de administrar complejidad / modelo de gestión productivo) nos permite comprender gráficamente en qué estado situacional se encuentra el subsector pesquero recolector de la región de Los Ríos (**Figura 5**).

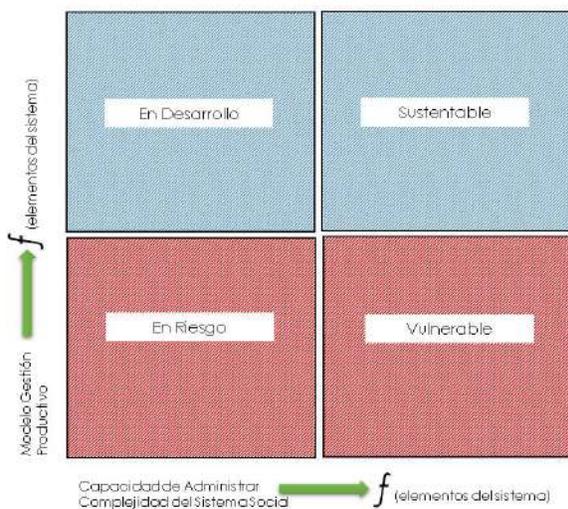


Figura 5. El cuadro de análisis bidimensional MIPS_(4E4M) empleado para clasificar el actual estado del subsector pesquero recolector de la región de Los Ríos

Los resultados de este análisis permitieron por una parte aportar en la clasificación del estado actual del subsector pesquero recolector de la Región, y a la estrategia que debe ser utilizada para producir mejoras de corto plazo en función de los actuales estados del sistema social y del modelo de gestión productivo.

3.3.5.2.3 Etapa 3: Modelación

El objetivo básico de esta etapa implica que, a partir de la elección de la estrategia definida como viable y escalable (según los actuales estados del sistema social y de gestión productiva), se pueda definir el modelo que implementará la estrategia. La realización de esta acción implica la ejecución de una serie de “experimentos” o acciones de construcción de modelos, que sirvan para evaluar las estrategias de desarrollo. Este ciclo es iterativo, es decir, cada modelo conduce a la posibilidad de agregar nuevas modificaciones en el diseño, para seguir buscando y aprendiendo. Se trata de una filosofía basada en la experimentación y modelación con ciclos de desarrollo muy cortos en tres sencillos pasos: Construir, Aprender y Diseñar.

3.3.5.2.4 Etapa 4: Implementación

Existe una brecha enorme entre la conceptualización teórica de modelos estratégicos que se diseñan y su desempeño futuro; esto es, determinar las consecuencias no previstas, que en definitiva son alternativas de lo que puede ocurrir en la realidad, en su implementación. Por lo tanto, en esta etapa se ponen a prueba todas aquellas hipótesis en las cuales se basa la estrategia construida, con el fin de validarlas o rechazarlas y la elaboración de métricas o indicadores.

3.4 OE 2. Describir la comercialización y el mercado, actual y potencial, de los productos en base a algas explotadas en la región de Los Ríos.

3.4.1 Estudio de mercado.

El estudio de mercado fue realizado considerando 4 etapas principales, las cuales abordaron en términos analíticos y descriptivos la situación de los principales recursos algales recolectados y/o extraídos y comercializados en la región de Los Ríos, y su relación con la industria nacional y los mercados internacionales. La realización del estudio se realizó sobre la base de una extensa recopilación de antecedentes desde todas las fuentes de información disponibles con el fin de caracterizar y cuantificar la oferta y la demanda de algas (local e internacionalmente), para luego identificar y caracterizar los factores del entorno que inciden en la comercialización, y la realización del análisis de Porter.

3.4.2 Caracterización y cuantificación de la oferta nacional y regional de algas.

La oferta de algas a nivel nacional (y de la región de Los Ríos) está dada fundamentalmente por el estado de los stocks de los recursos disponibles, su dinámica poblacional, los costos de producción y la normativa vigente; incluido en esta última, la aplicación de cuotas en el caso de AMERB o porcentajes de extracción permitidos y la fijación de épocas de extracción. En función de estas consideraciones anteriores la determinación de la oferta permitirá definir:

- Curva de oferta total (COt) corresponde a los costos de operación, mantención, comercialización y margen normal de ganancia esperado a cada nivel de producto. Esta curva de oferta también representa la suma horizontal de las curvas de costo marginal de los productos pesqueros, por la producción de los recursos y es por tanto, el mínimo precio que se está dispuesto a recibir a cada nivel de producción.
- Línea de precio del mercado internacional (Pi) señalada como Precio F.O.B. corresponde al precio que enfrenta el demandante intermediario local (segmento mayorista y minorista) para exportación.
- Línea PMM corresponde a la disponibilidad a pagar del intermediario-exportador, descontados sus costos de operación y margen de ganancia esperado.

3.4.3 Caracterización y cuantificación de la demanda.

La caracterización y cuantificación de la demanda de algas fue abordada desde la óptica de la demanda derivada del mercado internacional y demanda doméstica, cuyas determinantes son el precio internacional de referencia, las preferencias e ingresos de los consumidores locales, respectivamente.

3.4.3.1 Demanda derivada del mercado internacional

De acuerdo a la información existente y disponible se realizó una estimación de los productos pesqueros (algas) recolectados y/o extraídos destinados al mercado internacional. Aquí se realizó una distinción entre los compradores finales directos (demandantes) y los intermediarios, entre las empresas que se encargan de agregar valor y quienes solo realizan el trámite de exportación.

Dados los montos y magnitudes comercializadas se consideró la demanda “cuasi-infinitamente elástica”, como ocurre con la comercialización de la gran mayoría de los productos pesqueros comercializados en playa. Ya que muy probablemente dentro de un rango de precios los compradores estarán dispuestos a comprar una gran cantidad condicionada por su tamaño de planta y capital de operación. Por ello, la disponibilidad a pagar por esos productos en el mercado local es altamente dependiente de las condiciones imperantes en el mercado internacional, configurando así un nivel de precios determinado por el precio esperado en el mercado internacional y los costos de operación más un margen de ganancia esperado.

3.4.3.2 Demanda doméstica

La demanda doméstica corresponderá a una pequeña fracción de la parte del total de los extraídos y/o recolectados en la región de Los Ríos, y que son comercializados dentro de la región a plantas de proceso y pre-proceso. Por lo tanto, sus determinantes estarán dados por los capitales de cada empresa y preferencias de compra directa, costo de comercialización y proceso y margen de utilidad esperado. También será integrada pero caracterizada separadamente la demanda de plantas a nivel nacional, es decir, fuera de la región de Los Ríos que también forma parte de la demanda doméstica.

Con la información anterior se construyeron las curvas de oferta y demanda, las curvas de evolución de los precios promedio, la definición de las bandas de precios, tanto para los mercados locales como internacionales.

3.4.4 Identificación y caracterización de factores del micro entorno que inciden directa o indirectamente en la comercialización de algas de la Región.

La identificación y caracterización de factores del micro entorno fueron definidos considerando 4 dimensiones. Cada una de estas dimensiones se evaluaron en función del grado de influencia y valoración que tienen para explicar la situación actual de la comercialización de algas de la Región:

- Capital Social y Organizacional (AG y Sindicatos): asociado al grado de madurez de las organizaciones presentes en la Región en términos de su capacidad de administrar procesos complejos, como la comercialización asociativa, manejo de praderas, definición y autorregulación de los métodos de extracción y la temporalidad de las mismas, entre otras.
- Convergencia Organizacional (AG y Sindicatos): se entenderá como la coherencia observada entre las metas u objetivos organizacionales y las acciones que hayan sido propuestas o implementadas para el logro de los mismos. Es deseable que exista un alto grado de resonancia entre ambas para que los esfuerzos desarrollados efectivamente aporten al logro de lo que espera conseguir. Esto es apreciable en organizaciones donde los objetivos son compartidos por todos los miembros de la organización, es decir, todos los socios comparten la misma visión de desarrollo y la manera cómo conseguirlo.
- Productos: esta variable de análisis buscará determinar el nivel de diferenciación y desarrollo que presentan los productos (algas) comercializadas en la región. Clasificándolo en tres categorías: Primario - si el nivel de transformación de la materia prima es de baja tecnificación y dirigido a un mercado industrial o mayorista, Secundario - si el nivel de tecnificación del proceso de la materia prima intenta homologar la oferta proporcionada por parte de plantas industriales; y Terciario - si el nivel de tecnificación del proceso de la materia prima de un alto estándar, cuyos productos están orientados hacia nichos de consumo.
- Diversificación de ingresos: es deseable que los recolectores en general dispongan de otras fuentes de ingresos que le permitan complementar sus rentas. Esto ayuda al surgimiento de mecanismos de comercialización más sofisticados que benefician directamente a los productores. Ya que les permite aumentar su poder de negociación, que se traduce en mejores precios, y también favorece los procesos de agregación de valor.

3.4.5 Identificación y caracterización de factores del macro entorno que inciden directa o indirectamente en la comercialización de algas de la región.

La identificación y caracterización de factores del macro entorno se empleo el análisis PEST. El análisis PEST identifica los factores del entorno general que van a afectar a las empresas de la industria en cuatro dimensiones:

- Político - legales: factores relacionados con la regulación legislativa de un gobierno (para los intereses del estudio de los países compradores de algas). Ejemplo: legislación antimonopólica, leyes de protección del medio ambiente y a la salud, políticas impositivas, regulación del comercio exterior, regulación sobre el empleo, promoción de la actividad empresarial, estabilidad gubernamental.
- Económicos: factores de índole económica que afectan al mercado en su conjunto (a unos sectores más que a otros). De entre ellos, por ejemplo: ciclo económico, evolución del PNB, tipos de interés, oferta monetaria, evolución de los precios, tasa de desempleo, Ingreso disponible, disponibilidad y distribución de los recursos, nivel de desarrollo.
- Socio-culturales: configuración de los integrantes del mercado y su influencia en el entorno. Como por ejemplo: gustos y tendencias, cambios en el estilo de vida, actitud consumista, nivel educativo, patrones culturales, entre otros.
- Tecnológicos: Estado de desarrollo tecnológico y sus aportes en la actividad empresarial. Depende del estado de inversión en investigación y requerimientos tecnológicos de industria, grado de obsolescencia, tipo de tecnologías empleadas en los procesos productivos, desarrollo de nuevos productos, etc.

3.4.6 Análisis de las 5 fuerzas de Porter.

Se empleó en la caracterización del sector pesquero artesanal asociado a la industria nacional de algas secas para uso industrial el análisis de Porter, ya permitió determinar el estado actual de la industria asociada a explotación de algas. Pero también establecer el papel o rol que juegan los recolectores de la región de Los Ríos en el contexto nacional, cuestión que permite visualizar las brechas existentes entre los diferentes actores. El análisis de Porter se realiza desde lo que

se define como “las cinco fuerzas Porter”, a saber: Proveedores, Consumidores, Productos Sustitutos, Barreras de Entrada, y Competidores.

- Amenaza de la entrada de los nuevos competidores: es una de las fuerzas más comunes y sirvió para definir nuevos actores con las mismas características económicas o con productos similares en el mercado con potencial de ingreso. Observando de barreras de entrada como: la economía de escala, la diferenciación, el requerimiento de capital, el acceso a canales de distribución o las ventajas de los costos independientes, y como afectan a las plantas.
- Poder de negociación de los proveedores: se analizaron aquellos proveedores críticos para los recolectores de algas de la región, y su poder para limitar o favorecer la producción.
- Poder de negociación de los compradores: se definió si en el mercado internacional existe un número de compradores suficiente para evitar los carteles de compra. O si existen grupos económicos que puedan influir en los precios y por consiguiente afectar a la industria.
- Productos sustitutos: se analizó la existencia de productos sustitutos para la industria de las algas nacionales, específicamente países productores de importancia que se encuentren compitiendo con los productos nacionales. Ya que estos cuando comienzan a ser eficaces y más baratos que los comercializados por la industria local las repercusiones futuras podrían ser fatales para el sector.
- Rivalidad entre competidores (plantas): El análisis apunta a caracterizar directamente como compiten las empresas exportadoras que forman parte de la industria. El análisis centrará en el equilibrio existente entre la cantidad de empresas y las estrategias que estos actores implementan para generar competitividad.

3.4.7 Identificación de áreas y/o procesos de mejora en la actual malla productiva en torno al producto alga que se extrae en la región.

Para la identificación de áreas y/o procesos de mejora en la actual malla productiva fue preciso definir previamente lo que se denomina un “patrón teórico ideal” para determinar la distancia (entendida como grado de cumplimiento e identificación de la brecha) entre los atributos y características observadas en el sector pesquero artesanal asociado a recolección de algas de la región de Los Ríos y la unidad de control. Esta unidad estándar de comparación o control corresponde específicamente a aquellos atributos fundamentales y deseables que aumentarían la competitividad desde el punto de vista productivo en las áreas de: diferenciación de productos (agregación de valor en proceso y producto terminado), modelo de negocio, capital humano, infraestructura de apoyo, soporte institucional, soporte tecnológico, entre otros.

Para el análisis reflexivo estratégico para las mejoras de la actual malla productiva se realizó empleando un FODA cruzado. De forma tal que las brechas quedaran reflejadas en debilidades y los atributos presentes y suficientes en las fortalezas, aportando entonces un rápido acercamiento a la caracterización del sector y sus principales problemáticas, permitiendo posteriormente diseñar las estrategias de mediano y largo plazo.

Para identificar el plan de mejoras del sistema que parta desde lo más general a lo particular, los resultados obtenidos del análisis fueron sistematizados a una matriz que permitió: identificar las brechas e inventariar los atributos existentes, para luego definir las estrategias de mejora. La matriz FODA cruzado se llevó a cabo en los ocho pasos:

1. Se realizó una lista de las oportunidades externas clave de la actual malla productiva del sector pesquero artesanal vinculado a la recolección y/o extracción de algas en la región.
2. Se generó una lista de las amenazas externas clave de la actual malla productiva del sector del sector pesquero artesanal vinculado a la recolección y/o extracción de algas en la región.
3. Se generó una lista de las fuerzas internas clave de la actual malla productiva del sector del sector pesquero artesanal vinculado a la recolección y/o extracción de algas en la región.

4. Se generó una lista de las debilidades internas clave de la actual malla productiva del sector del sector pesquero artesanal vinculado a la recolección y/o extracción de algas en la región.
5. Se adecuaron las fuerzas internas a las oportunidades externas y se registraron las estrategias FO resultantes en la celda correspondiente.
6. Se adecuaron las debilidades internas a las oportunidades externas y se registraron las estrategias DO resultantes en la celda correspondiente.
7. Se adecuaron las fuerzas internas a las amenazas externas y se registraron las estrategias FA resultantes en la celda correspondiente.
8. Se adecuaron las debilidades internas a las amenazas externas y se registraron las estrategias DA resultantes en la celda correspondiente.

3.4.8 Identificación y caracterización de la actual producción de productos de algas, basado en el análisis de las respectivas cadenas productivas.

La identificación y caracterización de la actual producción de productos de algas, basado en el análisis de las respectivas cadenas productivas implicó realizar una descripción detallada del conjunto de actividades estrechamente interrelacionadas y verticalmente vinculadas de la industria asociada a la explotación de algas desde el recolector al comprador final.

El análisis de la cadena productiva fue abordado como un sistema dinámico que empieza desde la producción local hasta el consumo y está integrado por actores con características diferentes y con roles específicos (recolectores, intermediarios, plantas, exportadores) que desarrollan actividades interrelacionadas e interdependientes, alrededor de la evolución y desempeño de un producto que busca ser competitivo para el desarrollo regional.

El análisis que se realizó permitió: proporcionar herramientas y métodos que facilitan la comprensión como sistema vinculado a la industria de producción de algas, identificar los puntos críticos claves del sistema, definir los espacios de participación e integración de los distintos actores, definir acciones que permitan crear sinergias orientadas a mejorar las relaciones entre actores y la generación de confianza, y la orientación de políticas públicas.

Para recoger la complejidad actual del sistema productivo, se abordó la caracterización de productos de acuerdo con el esquema propuesto por Jordán (2013). El esquema implicó específicamente caracterizar el sistema desde los siguientes bloques:

- Bloque producción: bajo la premisa de que para comprender de mejor manera la cadena productiva es necesario establecer: tipo de materia prima, método de extracción, lugar de recolección y/o extracción, nivel de procesamiento, relación comercial entre agente extractor y agente procesador, etc.
- Bloque Acopio: dice relación (en caso de existir) con la presencia de venta asociativa que realizan algunas organizaciones de recolectores que acopian su producción y luego venden en bloque a plantas o intermediarios. Lo interesante para el estudio tiene relación con: formas de organizar la producción, formas de organizar los pagos y/o repartir las utilidades, existencia de procesos intermedios de agregación de valor (limpieza y secado), etc.
- Bloque intermediarios: dice relación con los compradores de los distintos tipos de algas directamente en playa (caletas y/o sectores de extracción). Será interesante conocer para el análisis: márgenes de rentabilidad, clasificación de las mermas o rechazos en planta, porcentajes de merma, sistemas de pago en planta, entre otros.
- Bloque Plantas: dice relación con el tipo de proceso realizado y los mercados de destino, específicamente: línea de proceso, etapas del proceso productivo, tecnificación asociada, control de calidad, mercados de destino, área geográfica de destino, medios de transporte, volúmenes de venta, relación entre proveedores y mercados de destino, etc.

Finalmente, en base a la caracterización del sistema se realizó la definición de los puntos críticos y las áreas donde generar ventajas competitivas.

3.4.9 Generar un modelo de negocio público – privado, donde exista un encadenamiento de los distintos actores involucrados, detectando los instrumentos de apoyo necesarios para su puesta en marcha.

El diseño de un modelo de negocio público – privado se realizó utilizando herramientas metodológicas que permitieron a los profesionales de O'Divers primero: generar nuevos modelos que aporten ventajas competitivas, y segundo: la definición de los instrumentos para su implementación.

3.4.9.1 Generación de nuevos modelos

Para la generación de nuevos modelos se emplearon herramientas que aportan a la facilitación de la reflexión, de forma tal que permitieron facilitar la búsqueda de nuevas soluciones a través de la realización de cambios en el orden de los elementos que forman parte del sistema. En esencia se empleó una lista de preguntas que “fuerza” a reflexionar y ver de diferentes formas de reordenar los sistemas para la optimización de los resultados. Es un método fácil y sencillo para extraer ideas de una serie de desafíos que fueron planteados, basándose en un listado de preguntas claves asociadas en este caso al sistema pesquero artesanal asociado a la recolección y/o extracción de algas de la región de Los Ríos.

3.4.9.2 Presentación de los modelos definidos

Para la realización de este proceso los profesionales de O'Divers emplearon CANVAS, metodología ágil y fácil de implementar y comprender. Además, la herramienta permite la evaluación de los modelos a través de un proceso de simulación de mejora continua con el fin de encontrar el modelo de mejor rendimiento.

Básicamente esta herramienta parte de la idea de la existencia de una propuesta de valor, la cual debe ser comunicada a los potenciales clientes. Esto conllevará la necesaria disponibilidad de recursos y obligará a establecer relaciones con agentes externos e internos. Así, después, se desarrollaron cada uno de los nueve módulos desarrollados por Osterwalder (2013), que son los siguientes:

- Segmentos de clientes: se agruparon los clientes con características homogéneas en segmentos definidos y describiendo sus necesidades, información geográfica y demográfica, gustos, etc. Este proceso también implica reordenar o incorporar los clientes

actuales en los diferentes segmentos definidos para finalmente tener alguna estadística y crecimiento potencial de cada grupo que sea útil para la elección de los modelos.

- Propuestas de valor: se definirán elementos de valor creado para cada segmento de clientes definido describiendo los productos y servicios que se podrían ofrecer a cada uno. Para cada propuesta de valor se añadirá el producto o servicio más importante.
- Canales: se resolverá para cada modelo propuesto la manera en que se establece contacto con los clientes. Se consideran variables como la información, evaluación, compra, entrega y postventa. Para cada producto o servicio identificado en el paso anterior se definirá el canal de su distribución adecuado, añadiendo como información el ratio de éxito del canal y la eficiencia de su costo.
- Relación con el cliente: aquí se identificarán cuáles recursos de tiempo y monetarios se utiliza para mantenerse en contacto con los clientes. Por lo general, si un producto o servicio tiene un costo alto, entonces los clientes esperan tener una relación más cercana con nuestra empresa.
- Fuentes de ingresos: se identificará para cada modelo qué aportación monetaria hace cada grupo y saber de dónde vienen las entradas (ventas, comisiones, licencias, etc.). Así se podrá tener una visión global de cuáles grupos son más rentables y cuáles no.
- Recursos clave: utilizando la propuesta de valor más importante y la relación con el segmento de clientes, los canales de distribución, las relaciones con los clientes, y los flujos de ingreso se definirán aquellos recursos (económicos, humanos, etc) que deberán ser necesarios para la implementación del modelo. Así, saber cuáles son los recursos clave que intervienen para que el modelo tenga la capacidad de entregar su oferta o propuesta de valor.
- Actividades clave: aquí será fundamental saber qué es lo más importante a realizar para que el modelo de negocios funcione. Utilizando la propuesta de valor más importante, los canales de distribución y las relaciones con los clientes, se definen las actividades necesarias para entregar la oferta.

- Asociaciones claves: se plantearán para cada modelo de negocios cuales debe ser las alianzas estratégicas entre empresas, Joint Ventures, gobierno, proveedores, etc. En este apartado se describe a los asociados que formarán parte del sistema de extracción y comercialización de algas propuesto. ¿Qué tan importantes son? ¿Se pueden reemplazar? ¿Pueden convertir en competidores?
- Estructura de costos: se especifican los costos del modelo empezando con el más alto, luego se relaciona cada costo con los bloques definidos anteriormente, evitando generar demasiada complejidad. Posiblemente, se intente seguir el rastro de cada costo en relación con cada segmento de cliente para analizar las ganancias del sistema.

3.4.10 Aspectos Metodológicos asociados a la ejecución del Taller

Para la realización del "Taller para la definición de un modelo de gestión público/privado del subsector pesquero recolector que aporte a mejorar el actual sistema de comercialización de las algas en la región de Los Ríos" se empleó LEGO Serious Play (LSP), principalmente porque esta herramienta permite un nivel de profundidad comparativamente más alto que otras metodologías. Acelera los procesos de convergencia, desjerarquiza el trabajo grupal (importantísimo en grupos altamente heterogéneos), dosifica el trabajo intensivo ya que permite incorporar otros recursos de nuestro cuerpo (las manos y emociones – no solo el cerebro).

3.4.10.1 Uso de la metodología en el taller

En términos generales mediante el uso de esta metodología los asistentes del taller tuvieron la oportunidad de:

- Construir: profesionales, recolectores de algas y dirigentes, pudieron en base a su conocimiento individual y colectivo construir modelos concretos que aportaron a identificar los nodos más relevantes dentro del subsector pesquero recolector de Los Ríos vinculados a la comercialización.
- Aprender: gracias a la retroalimentación grupal y a la propia reflexión individual, profesionales, recolectores de algas y dirigentes, pudieron converger (en términos generales) sobre las principales conexiones entre los nodos del subsector pesquero recolector de Los Ríos que influyen sobre la comercialización. De este proceso se obtuvo

la base conceptual y los criterios empleados que deben ser incorporados para elección de las estrategias de mejora.

- Diseñar: del trabajo realizado por profesionales, recolectores de algas y dirigentes, se pudo inferir un modelo funcional orientado a mejorar el sistema de comercialización de las algas en la región.

3.4.10.2 Análisis de los resultados

Los resultados obtenidos de la ejecución del taller son sistematizados y analizados utilizando el Método de Análisis Cuantitativo. Esto implica concretamente:

- Sistematizar las opiniones de los asistentes al taller para luego analizarla para identificar los patrones y los acuerdos transversales que afloran de dichos y expresiones realizadas por los asistentes. Esta es una tarea compleja y ardua que requiere el análisis de las notas tomadas durante el taller por los facilitadores de la actividad, y el análisis del material audiovisual (video) del taller que recoge forma en textual o narrativa los dichos, opiniones, y conclusiones de los asistentes. El procedimiento de análisis en parte está asociada a la denominada teoría fundamentada (grounded theory), lo cual significa que los hallazgos van emergiendo desde los datos, por tanto, esta etapa es un proceso iterativo no lineal que debe ser realizado por el profesional facilitador o por el profesional que cumplió el rol de observador.
- Luego de ordenada y sistematizada la información, se procede a dar sentido a dichos, opiniones, expresiones, o relatos realizadas por los asistentes de acuerdo a los modelos que cada uno de estos presentó durante el taller. Lo que se busca en los relatos presentados es la identificación de los "patrones" emergentes en función de los objetivos del taller. En concreto la acción esencial de esta etapa consiste en estructurar datos no estructurados, y entregarles sentido a los mismos. Los datos que se encuentran insertos en las narraciones de los participantes, expresiones verbales y no verbales, y de los propios apuntes o notas del facilitador en su rol también de observador del proceso.

En resumen, el proceso de análisis concluye con la sistematización de acuerdos transversales sobre los temas de interés del taller, pero también sobre aspectos indirectos involucrados en la toma de decisiones que afloran de la discusión.

3.5 OE 3. Caracterizar praderas algales, ubicadas en el área intermareal y submareal de la región de Los Ríos.

3.5.1 Identificación de la diversidad de especies de algas que constituyen poblaciones de interés comercial y productivo en el área intermareal y submareal somero de la región de Los Ríos

3.5.1.1 Elaboración de cartas temáticas

Durante el proceso de caracterización de la actividad extractiva (Objetivo Especifico 1 del Proyecto, Primer Informe de Avance), se desarrolló un proceso de entrevistas y encuestas, que incluyó la elaboración de mapas temáticos referenciales, donde los entrevistados procedieron a marcar aquellas zonas consideradas como focos importantes para la actividad extractiva de algas.

Las organizaciones que participaron de este proceso, a través de encuestas y entrevistas correspondieron a:

1. Asociación Indígena Huiro. Sector Huiro, comuna de Corral.
2. Sindicato “Las dunas” de Chaihuín. Sector Chaihuín, comuna de Corral
3. Sindicato “Palo Muerto”. Sector Palo Muerto, Huape, comuna de Corral.
4. Sindicato “El Robalito”. Corral, comuna de Corral.
5. Sindicato “El Boldo”. Corral, comuna de Corral.
6. Asociación Indígena “Los Pellines”. Sector Los Pellines, entre Calfuco y Curiñanco, comuna de Valdivia.
7. Cooperativa de Pescadores “Isla del Rey”. Isla del Rey, comuna de Corral
8. Sindicato de Recolectoras de “Niebla”. Sector Niebla, comuna de Corral.
9. Sindicato “Entre Playas”. Sector Niebla, comuna de Corral.
10. Sindicato Recolectoras “Mancera”. Isla de Mancera, comuna de Corral.
11. Sindicato “Recolectoras “Cheuque”. Sector Cheuque, al norte de Mehuín, comuna de Mariquina.

De acuerdo a la información levantada a partir de entrevistas a informantes clave (N=19) y encuestas (N=64) en la región de Los Ríos, se pudo establecer a priori a lo menos, los principales

focos de actividad extractiva de algas, lo cuales fueron prospectados en el contexto de la evaluación de praderas de algas en las áreas de libre acceso.

3.5.1.2 *Prospección de la zona litoral de la región para identificación de praderas*

Considerando que las algas presentan una alta variabilidad estacional (Videla et al. 2010; Ávila et al. 2005; Otaiza et al. 2001), y a partir de la información levantada en las cartas temáticas, se realizaron prospecciones de la costa de la región de Los Ríos. La evaluación directa de las praderas de algas incluyó la caracterización en época de invierno, entre los meses de julio y septiembre de 2018 y en verano, entre noviembre y diciembre de 2018, época asociada con los máximos de biomasa para la mayoría de las algas.

3.5.2 Establecer abundancia de los recursos de algas identificados en cada pradera presente en el litoral de la región de Los Ríos

3.5.2.1 *Evaluación de las praderas identificadas*

Para la evaluación de praderas de algas en el intermareal y submareal se realizó una evaluación directa en condición de baja marea y calma, con el fin de facilitar el recuento y la extracción de los individuos presentes en las unidades de muestreo.

3.5.2.1.1 *Algas intermareales*

En cada una de las praderas individualizadas se ubicaron puntos de evaluación, que correspondieron a plataformas o áreas relativamente uniformes con presencia de la especie objetivo, pero con suficiente separación entre puntos. Para el caso de las algas pardas, se eligieron sitios de aproximadamente 20 a 50 metros de extensión, con una separación entre sitios de al menos 50 metros.

En cada punto de evaluación se dispuso 2 cuadrantes separados a una distancia de 1 metro. El tamaño de los cuadrantes varió según la especie de alga que se evaluó, considerando cuadrantes de 0,25 m² para algas rojas y de 1 m² para algas pardas. El esquema de evaluación se entrega en la **Figura 6**.

3.5.2.1.2 Algas submareales

El procedimiento de muestreo consideró definir puntos de evaluación dependiendo del tamaño de la pradera, dispuestos de manera equidistante a lo largo de toda la extensión de la pradera. En cada punto de evaluación se dispuso 2 cuadrantes separados a una distancia de 1 metro, y fue realizada desde la zona más profunda a la zona menos profunda, para asegurar el adecuado fondeo de la embarcación. El tamaño de los cuadrantes varió según la especie de alga que se evaluó, considerando cuadrantes de 0,25 m² para algas rojas y de 1 m² para algas pardas. El esquema de evaluación se entrega en la **Figura 6**.

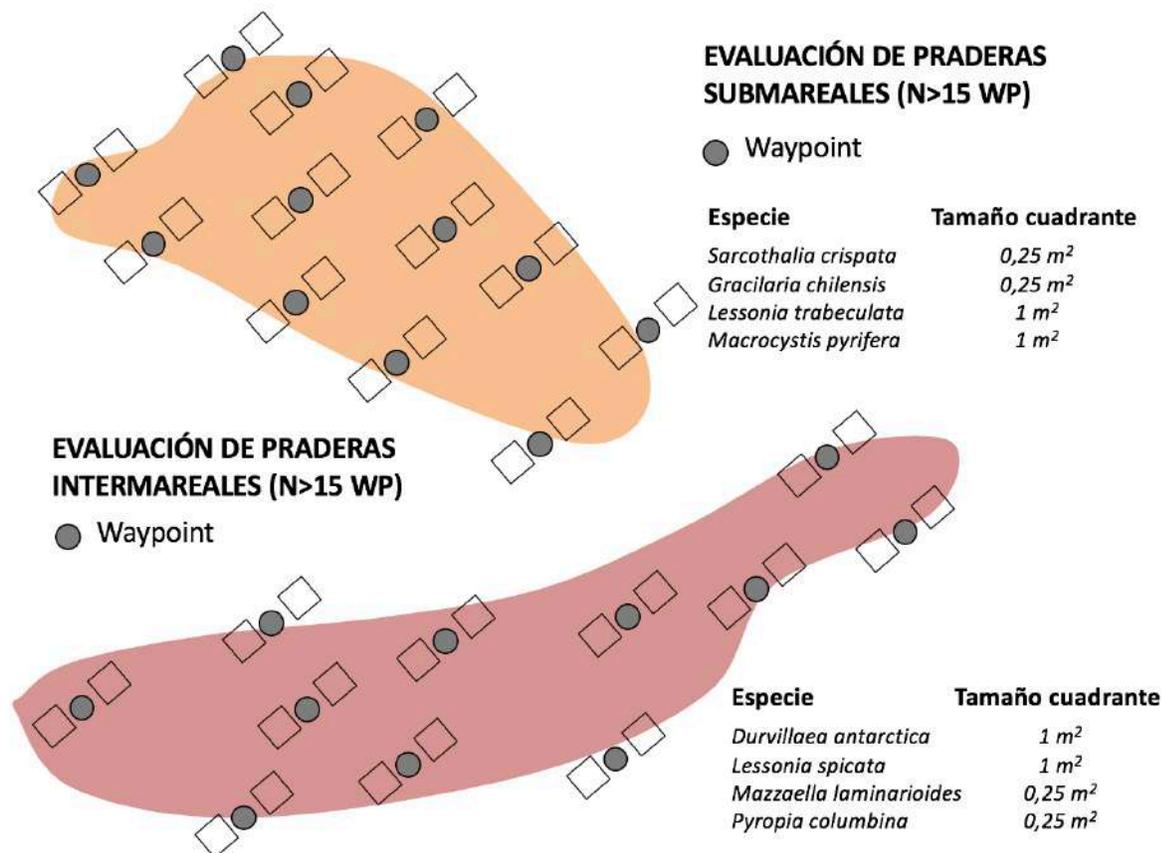


Figura 6. Esquema de unidades de muestreo empleadas para la evaluación directa de praderas de algas submareales e intermareales.

3.5.2.2 Muestreo biológico

3.5.2.2.1 Algas rojas

Para el muestreo biológico de algas rojas (e.g. *M. laminarioides*, *P. columbina*, *G. chilensis* *S. crispata*), se extrajo el total del alga desde cuadrantes seleccionados con presencia de algas. El muestreo biológico en playa implicó el pesaje de las plantas extraídas, además del análisis de la condición reproductiva del alga. Posteriormente se determinó la relación entre la cobertura del alga dentro del cuadrante (%) y el peso húmedo de cada planta, a través de la cual fue posible estimar la biomasa del alga en el total de cuadrantes con presencia de alga registrados en el submareal.

El muestreo biológico incorporó la recolección de los siguientes indicadores por cuadrante muestreado:

- Identificación de especies
- Cobertura del alga (%)
- Peso total del alga
- Estado reproductivo

3.5.2.2.2 Algas pardas

Para el muestreo biológico de algas pardas (e.g. *D. antarctica*, *M. pyrifera*, *L. spicata*, *L. trabeculata*), se extrajo una muestra de 20 ejemplares de cada especie por pradera evaluada. El muestreo biológico en playa implicó el pesaje y medición de las plantas extraídas. Posteriormente se determinó la relación entre la talla y el peso húmedo de cada planta, a través de la cual fue posible estimar la biomasa del alga en el total de cuadrantes con presencia de alga registrados.

El muestreo biológico incorporó la recolección de los siguientes indicadores por individuo muestreado:

- Especie
- Diámetro del grampón (cm) (*Solo para huiro negro y huiro palo*)
- Largo total de la planta (cm) (*Solo para cochayuyo y huiro flotador*)
- Estado reproductivo
- Peso individual (kg)

3.5.2.3 Estimación de densidad y abundancia

Las estimaciones de densidades y abundancias de cada especie de alga estuvieron basadas en un procedimiento metodológico que involucró 2 etapas principales: (i) determinación del sustrato de distribución efectiva (SDE) mediante Kriging de Indicadores y; (ii) análisis de densidades dentro del SDE mediante diferentes métodos estadísticos (**Figura 7**).

El análisis de densidades incorpora el cálculo de estadígrafos de tendencia central y dispersión asociados a la densidad media de cada especie principal a partir de 3 metodologías diferentes: (i) muestreo aleatorio simple (MAS); Muestreo por Conglomerados (CONG) y Muestreo estratificado (EST).

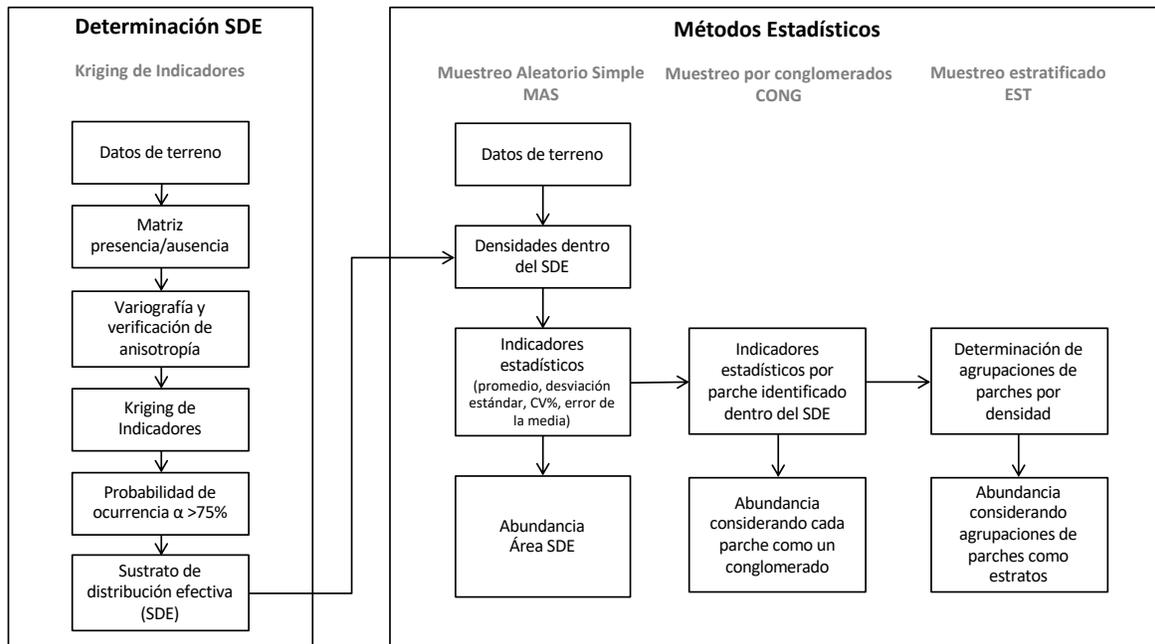


Figura 7. Esquema de análisis de datos utilizado para el análisis de densidades y determinación de abundancia de especies principales.

El detalle de los procedimientos de estimación de densidades y estadística asociada se entrega a continuación.

3.5.2.3.1 Determinación del sustrato de distribución efectiva (SDE)

La primera fase del procedimiento de evaluación corresponde a la determinación del sustrato de distribución efectiva (SDE) de cada especie objetivo, mediante modelación geoestadística por Kriging de indicadores. Las etapas consideradas en la estimación del SDE son las siguientes:

- i) Generación de matriz de presencia/ausencia de (valor 0 cuando es ausencia y 1 cuando es presencia).
- ii) Construcción del variograma experimental mediante la expresión:

$$I(\mathbf{s}) = I(Z(\mathbf{s}) > c_t) = \mu_1 + \varepsilon_1(\mathbf{s})$$
con:

$$Z(\mathbf{s}) = \mu_2 + \varepsilon_2(\mathbf{s})$$
donde μ_1 y μ_2 son constantes desconocidas e $I(\mathbf{s})$ es la variable binaria creada mediante el uso de un indicador de umbral, $I(Z(\mathbf{s}) > c_t)$.
- iii) Selección del modelo de variograma (esférico, exponencial, lineal, gaussiano) que alcanza mejor ajuste con el variograma experimental mediante el cálculo del coeficiente de determinación (R^2):

$$R^2 = 1 - SSErr / SSTot$$
donde $SSErr$ corresponde a la suma de cuadrados del componente no explicado por el modelo (suma de cuadrados residual) y $SSTot$ corresponde a la suma de cuadrados totales.
- iv) Determinación de la existencia de anisotropía en la modelación mediante la construcción de variogramas direccionales de 0° , 45° , 90° y 135° . Ajuste direccional considerando el modelo seleccionado en iii) y obtención del coeficiente de determinación global de la modelación anisotrópica.
- v) Contraste los valores de R^2 obtenidos en iii) y en iv) y selección del modelo final para la interpolación.
- vi) Interpolación mediante Kriging de indicadores dentro de una grilla de resolución mínima de 5 m x 5 m construida a partir del polígono que define el área de estudio.
- vii) Determinación del Sustrato de Distribución Efectiva (SDE) utilizando la superficie donde la probabilidad de presencia interpolada es superior al 70% ($\alpha > 0,7$).

En el caso de no ser posible realizar la estimación de variogramas omnidireccionales, dada la alta variabilidad en el proceso de distribución de presencia-ausencia, se utilizó alternativamente el procedimiento de interpolación no paramétrica de Distancia Ponderada Inversa (Inverse Weighted Distance; IWD). Al igual que para la interpolación geoestadística, la determinación del SDE fue realizada utilizando un $\alpha > 0,7$.

3.5.2.3.2 Análisis de densidades

En una segunda etapa, se analizó la distribución de densidades observada al interior del SDE mediante 3 diferentes metodologías estadísticas: (i) muestreo aleatorio simple; (ii) muestreo por conglomerados y; (iii) muestreo estratificado.

En todos los casos se trabajó exclusivamente con las unidades de muestreo presentes al interior del SDE determinado mediante Kriging de Indicadores.

Las metodologías estadísticas de muestreo por conglomerados y muestreo aleatorio estratificado fueron empleadas como una forma de disminuir el error de estimación estadístico asociado a los datos observados. En el muestreo por conglomerados, la población está compuesta por agrupaciones similares entre sí, pero con alta variabilidad al interior de cada conglomerado (Conquest et al., 1996). En el muestreo estratificado, la población está compuesta por estratos que son conjuntos cuyos elementos son muy similares entre sí, pero que muestran diferencias significativas entre ellos (Cochran, 1977).

Para el caso del análisis que aquí se presenta, se ha definido que cada conglomerado corresponde a una unidad espacial donde existe continuidad en la presencia de la especie objetivo (*i.e.* parche, *sensu* Molinet et al. 2014). De esta forma, un conglomerado está representado por el total de unidades de muestreo presentes dentro de un polígono cerrado, donde la probabilidad de ocurrencia es superior al α definido para la determinación del SDE.

La definición de estratos se realizó utilizando los conglomerados ya definidos como unidad de muestreo, identificando dos o más niveles de densidades promedio por conglomerado estadísticamente diferentes, lo que fue determinado mediante la prueba estadística no paramétrica de Mann-Whitney (en el caso de $E=2$ estratos) o de Kruskal-Wallis (en el caso de $E>2$ estratos).

El contraste de las metodologías estadísticas propuestas permite determinar el tipo de aproximación que reduce la variabilidad (coeficiente de variación) en los estimadores de densidad y abundancia de cada especie principal, independientemente.

3.5.2.3.3 Estimación de abundancia

El detalle del procedimiento de estimación de abundancia a partir de cada una de las metodologías de estimación propuestas, se entrega a continuación.

Muestreo Aleatorio Simple (MAS)

Para el cálculo estadístico de la abundancia dentro del sustrato de distribución efectiva (SDE) se utilizó exclusivamente las unidades de muestreo con densidades positivas presentes dentro del SDE, considerando la determinación de la densidad promedio, desviación estándar, coeficiente de variación y error estándar, de acuerdo a las siguientes expresiones:

Promedio:

$$y = \frac{\sum_{n=1}^N (y_i)}{M}$$

Desviación estándar:

$$s_y = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^N (y_i - y)^2}{M - 1}}$$

Coficiente de variación:

$$CV(\%) = s_y / y \times 100$$

Error estándar de la media:

$$ES_y = s_y / \sqrt{M}$$

donde y_i corresponde a la i -ésima observación de densidad dentro del SDE, M corresponde al número total de unidades de muestreo en el SDE, y representa la densidad promedio observada dentro del SDE, s_y la desviación estándar, $CV(\%)$ el coeficiente de variación y ES_y el error estándar dentro del SDE.

La abundancia total (N) se estima mediante el producto entre la densidad promedio (y) y el sustrato de distribución efectiva (SDE), según:

$$N = y \times SDE$$

Muestreo por Conglomerados (CONG)

La densidad promedio en el muestreo por conglomerados se determinó mediante:

$$y_{CL} = \frac{\sum_{i=1}^C (m_i * y_i)}{SDE}$$

donde y_{CL} es la estimación del número promedio de individuos en el área muestreada; m_i es el área cubierta por cada conglomerado; y_i es el promedio aritmético del número de individuos en el i -ésimo conglomerado; SDE es el sustrato de distribución efectiva y ; C es el número de conglomerados identificados.

Se define el área promedio de los conglomerados (m) según la expresión:

$$m = \frac{\sum_{n=1}^N (m_i)}{C}$$

La varianza V_{CL} asociada a la estimación de y_{CL} se determinó según:

$$V_{CL} = \frac{\sum_{n=1}^N [m_i^2 * (y_i - y_{CL})^2]}{C * m^2 * (C - 1)}$$

Y la desviación estándar (s_{CL}):

$$s_{CL} = \sqrt[2]{V_{CL}}$$

El coeficiente de variación se expresa como:

$$CV_{CL} = \frac{s_{CL}}{y_{CL}} \times 100$$

El error estándar de la media queda definido por:

$$ES_{CL} = \frac{s_{CL}}{\sqrt{M}}$$

Donde M es el número total de unidades de muestreo presentes al interior del SDE .

La abundancia total (N) estimada al interior del sustrato de distribución efectiva (SDE) para el muestreo por conglomerados se expresa como:

$$N = y_{CL} \times SDE$$

Muestreo Estratificado (EST)

Los estratos de densidad fueron identificados en forma posterior a la evaluación directa, de acuerdo al análisis estadístico de las densidades observadas por conglomerado (Post-estratificación; Cochran, 1977).

La densidad promedio de individuos en el muestreo estratificado se estima mediante:

$$y_{EST} = \frac{\sum_{i=1}^E (m_i * y_i)}{SDE}$$

donde y_{EST} es el número promedio de individuos por unidad de área; y_i es el número promedio de individuos en el estrato i ; m_i es el área muestral cubierta por el estrato i y; E es el número de estratos identificados.

La varianza asociada a la estimación de x_{EST} (V_{EST}) se determina:

$$V_{EST} = \sum_{i=1}^E \left(\frac{m_i}{SDE} \right)^2 \left(\frac{m_i - n_i}{SDE} \right) \frac{s_i^2}{n_i}$$

donde s_i^2 es la varianza del estrato i y; n_i es el área muestreada dentro del estrato i .

La desviación estándar (s_{EST}) se estimó mediante:

$$s_{EST} = \sqrt{V_{EST}}$$

El coeficiente de variación se expresa según:

$$CV_{EST} = \frac{s_{EST}}{y_{EST}} \times 100$$

El error estándar de la media queda definido por:

$$ES_{EST} = \frac{s_{EST}}{\sqrt{M}}$$

Donde M es el número total de unidades de muestreo presentes al interior del SDE .

La abundancia total (N) estimada al interior del sustrato de distribución efectiva (SDE) para el muestreo estratificado se obtuvo mediante la expresión:

$$N = y_{EST} \times SDE$$

Todos los análisis fueron ejecutados en R (R Development Core Team, 2018), utilizando las librerías *sp*, *gstat*, *pastecs*, *AID*, *raster*, *maptools*, *gridExtra*, *reshape*, *rgeos* y *ggplot*.

3.5.2.4 Caracterización de hábitats

En cada uno de los sectores con presencia de praderas de algas, se caracterizó las zonas considerando descriptores de hábitat que de acuerdo a la experiencia del equipo de trabajo permiten efectuar una adecuada caracterización de los ambientes costeros donde habitan las algas. Los descriptores de ambiente considerados fueron los siguientes:

- (i) descripción de ambientes
- (ii) análisis a través de imágenes satelitales y;
- (iii) tipo de sustrato

3.5.2.4.1 Descripción de ambientes costeros

Para cada una de las zonas con presencia de praderas de algas se aplicó una pauta visual que permitió realizar una caracterización del ambiente sobre la base de una guía de clasificación de ambientes costeros elaborada por la NOAA (2010) y adaptada para la zona litoral de la región de Los Ríos. En la **Tabla 3** se resume la clasificación de cada uno de los tipos de ambientes posibles de encontrar en la zona litoral, y sus principales características. Cada uno de los ambientes indicados en la **Tabla 3** están acompañados de un esquema (dibujo) que ayuda al evaluador de terreno a definir con mayor precisión el tipo de ambiente encontrado. En el **Anexo 3** se entrega la pauta y los esquemas de apoyo para la caracterización de ambientes costeros en terreno.

Tabla 3. Clasificación de tipos de ambientes costeros (NOAA, 2010).

| CODIGO NOAA | TIPO DE AMBIENTE | CARACTERISTICAS GENERALES |
|-------------|---|---|
| 1 | ACANTILADOS ROCOSOS Y EXPUESTOS | <p>Intermareal escarpado (pendiente >30°) y angosto</p> <p>Acumulación de sedimentos poco habituales</p> <p>Oleaje elimina material de los acantilados erosionados</p> <p>Fuerte zonación vertical en comunidades intermareales</p> <p>Diversidad y densidad de especies variable</p> <p>Habitán especies como cirripedios, caracoles, mitilidos, poliquetos y macroalgas</p> |
| 2 | ESTRUCTURAS SOLIDAS CONSTRUIDAS POR EL HOMBRE | <p>Muros de defensa, espigones, revestimientos, muelles instalaciones portuarias</p> <p>Se construyen para proteger la costa de la erosión por olas, del paso de embarcaciones y corrientes</p> <p>Están expuestos a remoción rápida producto de procesos naturales</p> <p>Comúnmente no queda el sustrato descubierto con baja marea, pero puede haber múltiples hábitats presente. Presencia de animales y plantas adheridas varía desde escasa a común</p> |
| 3 | PLATAFORMAS ROCOSAS EXPUESTAS | <p>Presenta planchón rocoso de dimensiones variables y pendiente suave</p> <p>Superficie de las plataformas es irregular; se forman pozas producto de las mareas</p> <p>Escasa acumulación de sedimentos, principalmente en la línea de pleamar</p> <p>El sustrato es comúnmente playa de grava, el cual puede encontrarse en la parte superior o inferior del intermareal</p> <p>Densidad y diversidad puede variar de forma importante</p> <p>Habitán cirripedios, caracoles, mitilidos, y macroalgas</p> |
| 4 | PLAYAS ARENOSAS | <p>Playas planas, pendiente moderada y relativamente compactada</p> <p>Puede haber mucha acumulación de desechos</p> <p>Son usadas habitualmente por aves</p> <p>La fauna de la playa superior puede incluir cangrejos y/o amphipodos</p> <p>La fauna de la playa inferior puede ser moderada, pero altamente variable</p> <p>Puede haber zonas de arena y bolones</p> |
| 5 | PLAYAS MIXTAS DE ARENA Y GRAVA | <p>Pueden haber cambios estacionales importantes debido a transporte de sedimentos durante las tormentas</p> <p>La desecación y movilidad de los sedimentos provoca bajas densidades de animales y plantas adheridos. No obstante, de observarse algas, almejas y picorocos, indicarían playas relativamente protegidas y con sustratos más estables que permiten mayor biota</p> |
| 6 | PLAYAS DE GRAVA | <p>Playas de grava muy escarpada, con bermas formadas por oleaje</p> <p>El oleaje puede ser variable en diferentes playas de grava</p> <p>Densidad de animales y plantas es baja en la parte superior de la playa expuesta, pero pueden haber altas densidades en playas de grava protegida y en zona intermareal baja</p> |
| 7 | DIQUES DE ROCA SUELTA | <p>Estructuras compuestas desde bolones a bloques de concreto y otros materiales</p> <p>Se usan para protección de orilla o borde de playa, encausamientos, marinas, y otras actividades del recreo</p> <p>Biota esta generalmente dispersa en la zona superior del intermareal o zona descubierta de esta estructura</p> <p>Son comunes en áreas costeras de alto desarrollo</p> |
| 8 | PLAYAS O LLANURAS COSTERAS EXPUESTAS | <p>Intermareal amplio siendo la arena el sustrato predominante y secundariamente gravas o fango</p> <p>La presencia de arena indica que las corrientes y olas de marea son suficientemente fuertes para mover sedimento</p> <p>Usualmente están asociadas a otros tipos de playas hacia el lado de tierra, aunque pueden aparecer como bajeríos aislados, son comúnmente asociados a ensenadas.</p> <p>Los sedimentos están saturados (agua), donde solo las partes altas permanecen secas durante la baja marea</p> <p>Uso biológico alto, con importante número de infauna, son zonas muy utilizadas por aves para alimentación y descanso.</p> |
| 9 | ORILLAS ROCOSAS Y PROTEGIDAS | <p>Sustrato rocoso, pendiente pronunciada, pueden observarse playas de bolones</p> |
| 10 | ESCARPAS PROTEGIDAS | <p>Escarpa de arcilla compacta, inclinada casi vertical, y protegida. Vegetación se observa en el lado de tierra de la zona</p> |
| 11 | PLAYAS O LLANURAS COSTERAS PROTEGIDAS | <p>Playas planas compuestas principalmente de fango y menores cantidades de arena y conchales</p> <p>Usualmente presentes en ambientes calmos, protegidos del oleaje y frecuentemente cerca de humedales</p> <p>Puede haber grandes concentraciones de bivalvos, gusanos y otros invertebrados en sedimentos</p> <p>Sedimentos suaves que no soportan tráfico (peso)</p> <p>Son muy utilizados por aves para alimentación</p> |
| 12 | HUMEDALES SALADOS Y/O SALOBRES | <p>Abundante vegetación.</p> <p>Puede incluir especies que habitan en agua salada, salobre o dulce</p> <p>Pueden variar desde zonas estrechas a anchas</p> <p>Sedimentos compuestos de fangos orgánicos, y arena abundante en los márgenes de las áreas expuestas</p> <p>Zonas muy utilizadas por aves, peces, moluscos y crustáceos</p> |

3.5.2.4.2 *Análisis a través de imágenes satelitales*

Para caracterizar la columna de agua en cada una de las zonas, se realizó un análisis exploratorio de variables ambientales como Temperatura Superficial del Mar TSM (°C) y concentración de Clorofila-a (mg m^{-3}), desde la plataforma online GIOVANNI (<https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/>). Para cada una de las zonas evaluadas se extrajo una serie de tiempo de cada variable, en un rango de fechas de 16 años aproximadamente (2002-2018). Los productos de temperatura y clorofila-a fueron derivados desde el sensor MODIS-Aqua, a una resolución espacial de 4 Km, mientras que los datos de stress de viento superficial (para ambas componentes) fueron derivados desde el sensor MERRA 2-Model, a una resolución espacial de $0,5^\circ \times 0,625^\circ$. Para todas las variables se consideró una resolución temporal de tipo mensual. El análisis de las variables ambientales fue realizado a través del software Matlab_R2016a, donde se obtuvo un panel con las series de tiempo de cada variable. Conjuntamente, se obtuvo la serie de tiempo promedio y los estadígrafos de tendencia central.

3.5.2.4.3 *Tipo de sustrato*

La información fue levantada en conjunto con la evaluación directa en cada uno de los puntos de muestreo evaluados. Para el registro de este indicador, el evaluador de terreno registró el tipo de sustrato predominante en cada uno de los puntos, considerando el siguiente listado:

- Arena
- Bolón
- Bolón-Arena
- Canto rodado
- Planchón
- Planchón-Arena

3.5.3 Taller de trabajo interno

3.5.3.1 General

Finalmente, el día 14 de enero de 2019 se efectuó en la ciudad de Concepción, un taller de discusión interno, en el cual se analizaron y discutieron los siguientes puntos asociados a los resultados obtenidos durante el desarrollo de todo el proyecto, incluyendo:

- Caracterización de la actividad extractiva artesanal de algas desarrollada en la región
- Análisis del estado de los mercados actuales y potenciales
- Estado de las praderas de algas en situación de invierno y verano
- Características del hábitat asociado a cada sector identificado
- Relación entre la actividad extractiva y biomasa de praderas (estado de explotación)
- Análisis del estado de explotación y propuestas de medidas de manejo
- Propuestas para el desarrollo de planes de manejo en la Región de Los Ríos

3.5.3.2 Desarrollo del taller

El taller comenzó aproximadamente a las 10 AM y en la jornada de la mañana se expusieron los resultados de los tres primeros objetivos del proyecto, durante esta jornada se efectuaron las siguientes presentaciones:

Jornada de la mañana

10:00 – 10:40: Actividad extractiva y comercialización (Sr. Jaime Montenegro)

10:50 – 11:20: Resultados de las estimaciones de abundancia y biomasa (MSc(c). Nicolás Muñoz)

11:30 – 11:50: Características ambientales de la zona de estudio (MSc Daniela Henríquez)

12:30 – 13:00: Estado de las praderas de algas en ALA (MSc. Carlos Leal)

Almuerzo

Jornada de la tarde

14:30 – 15:00 Síntesis de resultados (Dr.(c) Aldo Hernández)

15:10 – 15:40 Discusión “Estado de la pesquería de algas en la región de Los Ríos” (Todos)

15:50 – 17:00 Discusión “Elementos a incluir en el desarrollo de una futuro Plan de Manejo” (Todos)

Cierre

3.6 OE 4. Elaborar propuesta para el desarrollo de Planes de manejo para las principales praderas de algas presentes en la región.

3.6.1 Características de las especies identificadas en la zona de estudio

En el **Anexo 4** se entrega una sinopsis de datos biológicos que dan cuenta del estado de conocimiento de las especies de algas encontradas en la zona de estudio. El anexo incluye las siguientes secciones para cada una de las especies identificadas:

- Taxonomía
- Distribución latitudinal
- Distribución batimétrica
- Hábitat
- Morfología
- Ciclo reproductivo
- Fenología
- Época reproductiva
- Recomendaciones para la cosecha y valor agregado

3.6.2 Identificar otros usos productivos presentes el área priorizada (turismo; forestal; comunidades indígenas; entre otros)

Se realizó el levantamiento de información relevante relativa a los usos de la zona costera de la región, considerando: áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura (AAA), áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos (AMERB), áreas concesionadas (acuicultura y obras civiles), áreas de uso restringido de acuerdo a la zonificación del borde costero (plano regulador), áreas de desarrollo indígena (ADI), Espacios Costeros Marinos para Pueblos Originario (ECMPO), Monumentos Naturales, Parques Marinos, Reservas Marinas, Santuarios de la Naturales y Áreas Marinas Costeras Protegidas de Múltiples Usos, etc., zonas de ejercicio naval, entre otras.

Las fuentes de información que fueron incorporadas correspondieron a las disponibles vía plataforma web por Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (<http://www.subpesca.cl>), Servicio Nacional de Información Ambiental (<http://sinia.mma.gob.cl/>), Sistema Integral de Información Territorial (<http://siit2.bcn.cl/>), entre otros. Adicionalmente, se incorporó el total de información territorial levantada en el presente proyecto y la información que la contraparte técnica estimó

relevante para el desarrollo de este objetivo. En este punto es relevante destacar que el equipo consultor, mediante la ejecución del Estudio de Prospección y Levantamiento Topográfico de sitios como A.A.A. de pequeña escala y acuicultura en AMERB en la XIV región de los Ríos (FIPA 2016-16) y Estudio de Identificación de Áreas y Tecnologías para el Cultivo de Especies Bentónicas Marinas Nativas Marinas Corporación de Regional de Desarrollo Productivo de la región de Los Ríos (IDI 30339425) levantó información territorial relevante de la Región de Los Ríos, la que permitió apoyar la identificación de usos productivos de las áreas priorizadas.

3.6.3 Consideraciones para el manejo

3.6.3.1 Evaluación directa

Uno de los elementos centrales con miras a un futuro plan de manejo, fue en primer lugar, efectuar la identificación, prospección y evaluación de las praderas de algas de la región de Los Ríos, en conjunto con la identificación de patrones espaciales, los cuales permitieron establecer diferencias en la actividad pesquera de recolección realizada en la región. En este sentido, se propuso una zonificación de la zona de estudio, de acuerdo a las especies que habitan en zonas cercanas a las caletas.

3.6.3.2 Caracterización ambiental de la zona de estudio

Con la información recopilada de los tipos de hábitats, los tipos de sustratos identificados en sectores con presencia de praderas de algas y las variables satelitales analizadas, fue posible establecer diferencias por ejemplo entre zonas protegidas y zonas expuestas, y las especies que es posible encontrar en cada uno de los ambientes identificados. Esta información es relevante ya que permite un ordenamiento de la zona de estudio desde el punto de vista de las especies que es posible encontrar en cada sector y, por otro lado, permite direccionar acciones futuras como planes de remediación, acciones de repoblamiento y/o acuicultura que se quiera implementar.

3.6.3.3 Estado de las praderas evaluadas en ALA

Para la determinación del estado de las praderas evaluadas, se efectuó un contraste entre las biomásas totales estimadas en este proyecto, versus los desembarques oficiales (Sernapesca, 2018). Con esta información se estimaron desembarques promedio anuales para cada una de las especies de algas identificadas, con el objetivo de establecer en qué proporción la biomasa estimada en ALA es removida por la actividad pesquera. Adicionalmente se consultó los Informes Técnicos de AMERB (ITA) para identificar cuáles AMERB tienen praderas de algas de

importancia dentro de la zona de estudio. Este último dato es relevante, ya que permite identificar sectores con potencial de extracción.

3.6.3.4 Diagnóstico de la situación actual de las especies de algas y su pesquería

Con el total de información recopilada en los objetivos anteriores, se elaboró un diagnóstico integral que abordó el estado de la pesquería desde una perspectiva biológica, ecológica, social y económica de las especies de algas pardas analizadas en el presente estudio. Este diagnóstico permitió identificar para cada una de las especies y áreas priorizadas atributos considerados básicos que permitieron definir el grado de vulnerabilidad de la pesquería, así como los atributos básicos a considerar en los usuarios de la pesquería que permita el establecimiento de una propuesta de medidas de manejo. Los elementos considerados clave para la elaboración del diagnóstico integral fueron los siguientes:

- Características de las especies (época reproductiva y ciclos de vida).
- Cobertura espacial de las praderas.
- Biomasa total para cada recurso.
- Estado de las praderas (sobreexplotadas, no explotadas)
- Niveles de desembarques.
- Estacionalidad de los desembarques.
- Principales puntos de desembarque.
- Tipología de usuarios.
- Número de recolectores que operan efectivamente.
- Número de buzos que operan efectivamente.
- Artes y prácticas de cosecha.
- Cadena productiva- Empresas picadoras y procesadoras.
- Fuentes de contaminación
- Empleo, movilidad.
- Educación, acceso a servicios básicos.
- Ingresos.

Una vez efectuado el diagnóstico de la pesquería, se elaboró un esquema que resume las principales problemáticas de la pesquería de algas de la región. Es importante destacar que hubo problemáticas transversales y que se observaron en toda la zona de estudio, y otras

problemáticas específicas que fueron mas bien locales y relacionadas con el tipo de algas extraídas.

3.6.3.5 Elementos de la estrategia

Una vez identificadas las problemáticas se elaboró un listado de acciones que se debieran ejecutar dado el actual estado de las algas en la región. Estas acciones propuestas se enmarcan principalmente en el ámbito de la asociatividad y comercialización, esto debido a que de acuerdo al diagnóstico efectuado, es el aspecto donde la pesquería artesanal de algas de la región de Los Ríos presenta las mayores desventajas.

3.6.4 Propuesta de medidas

Finalmente, se entrega un listado de medidas que debieran ser implementadas si se quiere hacer de la pesquería de algas una actividad sustentable, donde los cambios tecnológicos e institucionales que se propongan conlleven a un mejor aprovechamiento de la materia prima. En este sentido, es muy apropiado que estas medidas estén en un relativo equilibrio entre sí. Por ejemplo, que la conservación de las especies armonice con la realidad socioeconómica de los usuarios de la pesquería, al mismo tiempo es apropiado diseñar para las medidas de manejo algunas reglas de decisión que permitan adecuar la medida de manejo a situaciones adversas. Esta formulación (si se cuenta con el grado de consenso necesario por parte de los usuarios) resulta ideal para implementarlas en la práctica, ya que tendrán un gran apoyo de los interesados, logrando desarrollar el co-manejo.

3.6.5 Taller de presentación de resultados

El día 21 de enero de 2019, se efectuó una reunión en la ciudad de Valdivia, donde se entregó una síntesis de los principales hallazgos del estudio, con énfasis en la estrategia y medidas de administración que el equipo de trabajo propuso.

4 RESULTADOS

4.1 OE 1. Caracterizar la actividad productiva desarrollada por el sector pesquero artesanal de la región de Los Ríos en torno al recurso alga.

Con el fin de describir y caracterizar la actividad productiva desarrollada por el sector pesquero artesanal de la región de Los Ríos en torno al recurso alga, se desagregó el análisis en tres dimensiones de interés para el proyecto, específicamente: la dimensión producto, la comercial, y la humana. Cada una de estas dimensiones aportará desde su perspectiva de análisis, con antecedentes que permitan comprender y explicar el funcionamiento del sector pesquero artesanal recolector de la región.

4.1.1 Dimensión Producto: Determinar la localización del esfuerzo de recolección de algas a nivel regional y su posible variabilidad en un ciclo anual.

La dimensión producto corresponde a todos aquellos elementos de interés que forman parte del sector pesquero recolector asociado a aspectos específicos de las diferentes especies que son extraídas y/o recolectadas en la región tales como: la identificación de las principales especies comerciales explotadas, referencia geográfica de las zonas de extracción y/o recolección, volúmenes de desembarque, caracterización del proceso de extracción y/o recolección, aspectos regulatorios, entre otros.

De manera más específica, la identificación de los puntos extracción consideró censos visuales (apuntes, fotografías), que permitieron hacer una descripción general de la cuantificación del esfuerzo pesquero, la estacionalidad del mismo, y su localización específica dentro de la región.

4.1.1.1 Principales especies recolectadas

Cochayuyo (*Durvillaea antarctica*)

Luga Roja (*Gigartina skottsbergii*)

Luga Negra (*Sarcothalia crispata*)

Luga Cuchara (*Mazzaella laminarioides*)

Huiro Negro (*Lessonia spicata* - ex *Lessonia nigrescens*)

Huiro Palo (*Lessonia trabeculata*)

Huiro (*Macrocystis pyrifera*)

Luche (*Porphyra columbina*)

Pelillo (*Gracilaria chilensis*)

4.1.1.2 Identificación de los puntos de extracción

4.1.1.2.1 Organizaciones participantes en la elaboración de mapas temáticos

En los numerales siguientes se entrega un análisis de las cartografías participativas que se logró elaborar en conjunto con los alqueros de la región, las organizaciones que participaron de este proceso, a través de encuestas y entrevistas correspondieron a:

1. Asociación Indígena Huiro. Sector Huiro, comuna de Corral.
2. Sindicato “Las dunas” de Chaihuín. Sector Chaihuín, comuna de Corral
3. Sindicato “Palo Muerto”. Sector Palo Muerto, Huape, comuna de Corral.
4. Sindicato “El Robalito”. Corral, comuna de Corral.
5. Sindicato “El Boldo”. Corral, comuna de Corral.
6. Asociación Indígena “Los Pellines”. Sector Los Pellines, entre Calfuco y Curiñanco, comuna de Valdivia.
7. Cooperativa de Pescadores “Isla del Rey”. Isla del Rey, comuna de Corral
8. Sindicato de Recolectoras de “Niebla”. Sector Niebla, comuna de Corral.
9. Sindicato “Entre Playas”. Sector Niebla, comuna de Corral.
10. Sindicato Recolectoras “Mancera”. Isla de Mancera, comuna de Corral.
11. Sindicato “Recolectoras “Cheuque”. Sector Cheuque, al norte de Mehuín, comuna de Mariquina.

4.1.1.2.2 Focos de operación

En el norte de la región, existirían praderas de cochayuyo de importancia cerca de la desembocadura del río Queule, de acuerdo a la información entregada por los recolectores encuestados. Cabe destacar que, las praderas de importancia estarían dentro o muy cercanas al AMERB Mehuín C. La zona comprendida entre playa Pichicullín ubicada al norte de Mehuín, y hasta caleta Bonifacio, no existirían praderas de algas explotadas (**Figura 8**).

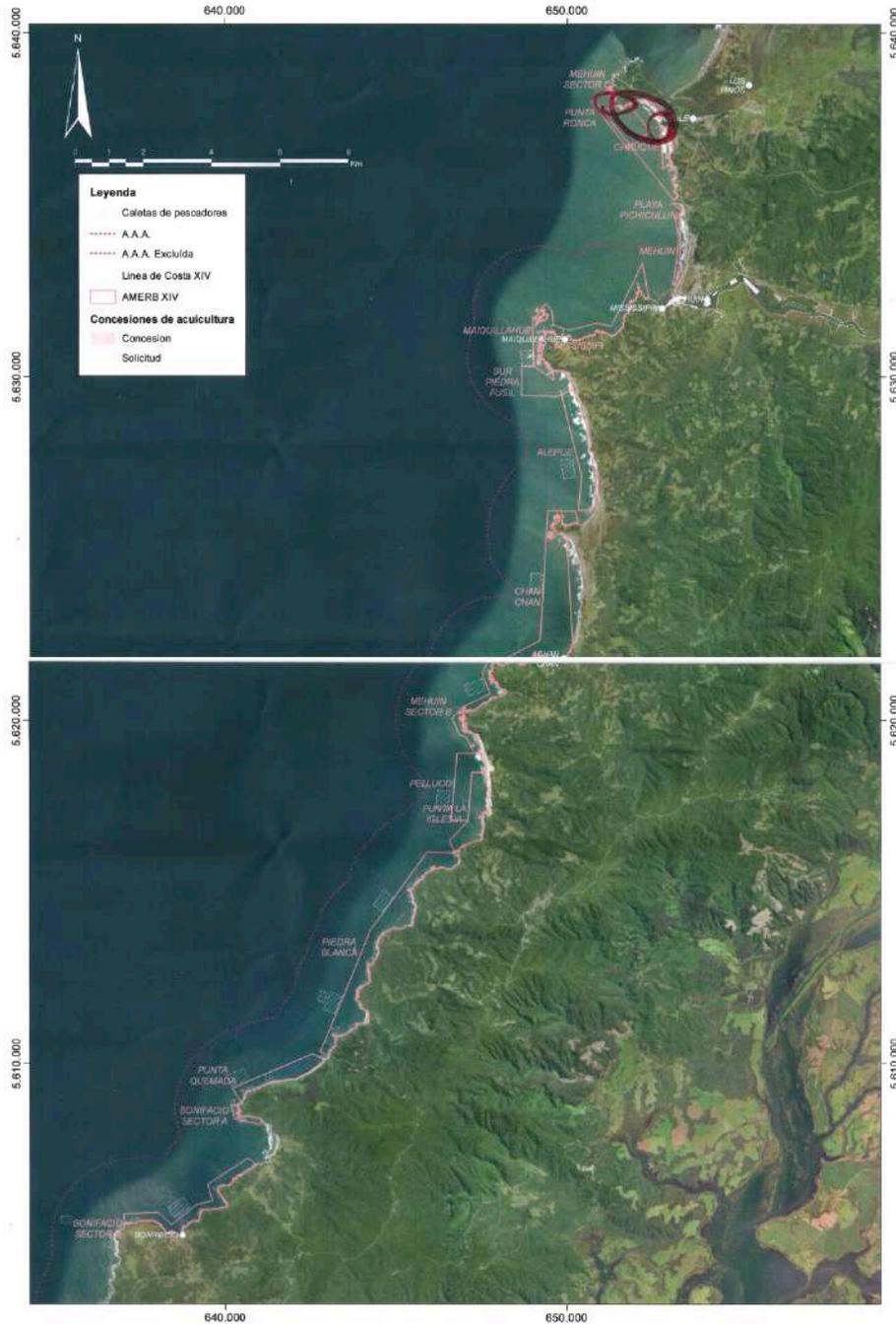


Figura 8. Focos de operación indicados por agujeros en la zona norte de la región de Los Ríos.

Continuando hacia el sur, existirán focos de importancia de cochayuyo, luche y luga desde la playa ubicada al norte de Punta La Misión hasta caleta Los Molinos. No obstante, en esta zona se emplazan las áreas de manejo Los Molinos Sector B y Punta Numpulli, existiendo zonas de libre acceso únicamente al norte de punta La Misión (**Figura 9**).

Dentro de Bahía Corral, existiría únicamente el recurso pelillo, cuyas principales praderas se encontrarían en la desembocadura del río Valdivia, alrededor de Isla Mancera, en la desembocadura del río Tornagaleones, Isla del Rey y Bahía San Juan, donde operan habitualmente los recolectores. Cabe destacar que en esta zona es donde se registran los más altos desembarque de pelillo de la región. Adicionalmente, el borde costero ubicado entre caleta Amargos y San Carlos, presentaría importantes focos de operación de los recursos huiro flotador y cochayuyo. (**Figura 9**).

Al sur de Bahía Corral, se identificó una zona de interés para los algucos de la región, que comienza inmediatamente al sur de Bahía Corral (morro González) hasta el norte de caleta Chaihuín, donde se encontrarían praderas de luga, cochayuyo y huiro negro. Cabe destacar que la zona identificada, se emplaza dentro de las AMERB de Huape y Punta Ballena (**Figura 9**).

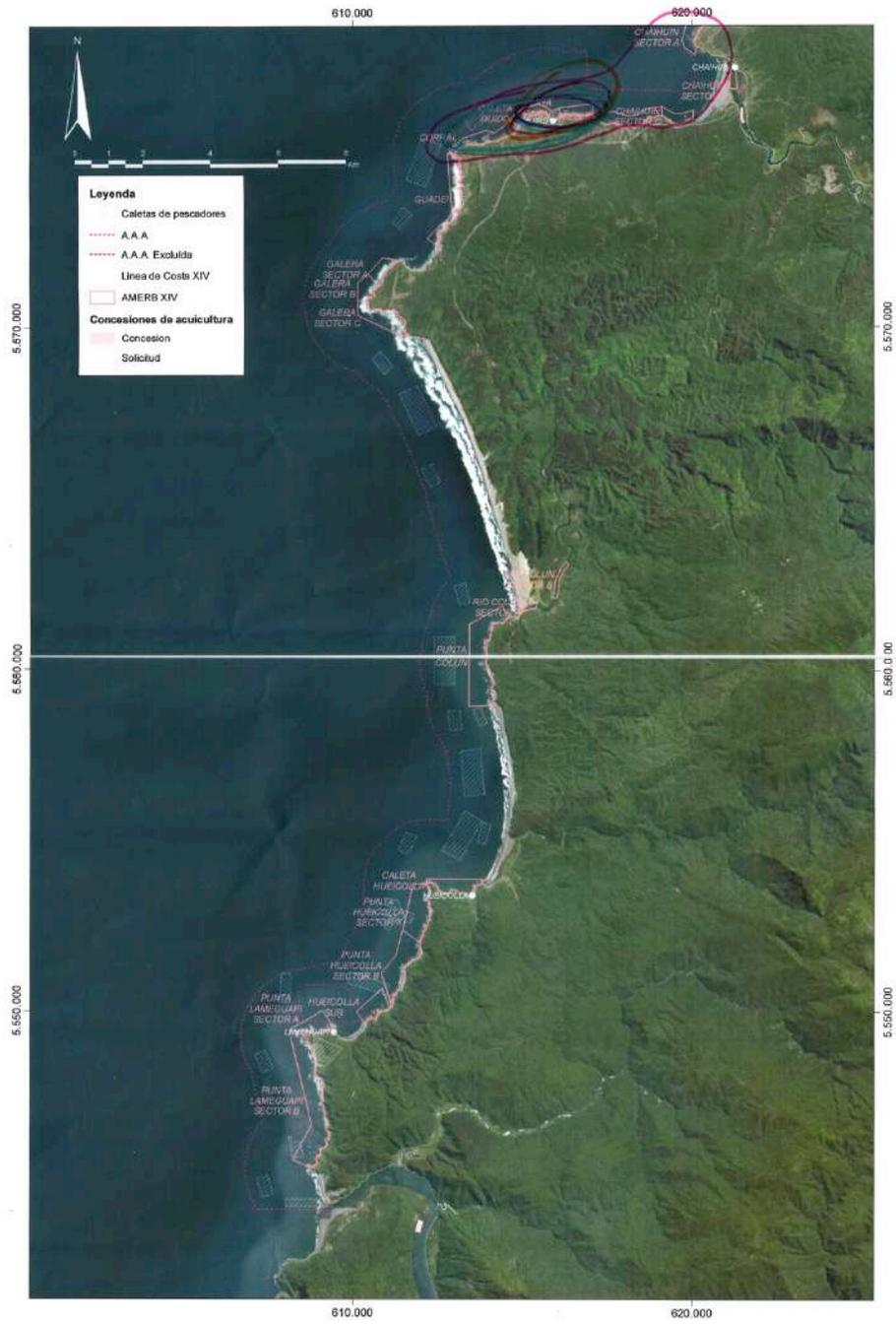


Figura 10. Focos de operación indicados por algueros en la zona sur de la región de Los Ríos.

En síntesis, de acuerdo a la información levantada a partir de entrevistas a informantes clave (N=19) y encuestas (N=64) en la región de Los Ríos, se puede establecer *a priori* a lo menos, 5 focos de actividad importantes (**Figura 11**), lo cuales deberán ser prospectados en el contexto de la evaluación de praderas de algas en las áreas de libre acceso de la región (**Numeral 4.3.**), estas zonas son:

1. Desembocadura del río Queule – Cheuque (cochayuyo)
2. Sector Bonifacio - Los Molinos (cochayuyo, luce y luga)
3. Bahía Corral (pelillo, huiro flotador y cochayuyo)
4. Morro Gonzáloy caleta Chaihuín (luga, cochayuyo y luga negra)
5. Desembocadura del río Chaihuín – sector Guadei (luga, cochayuyo, huiro negro y carola)

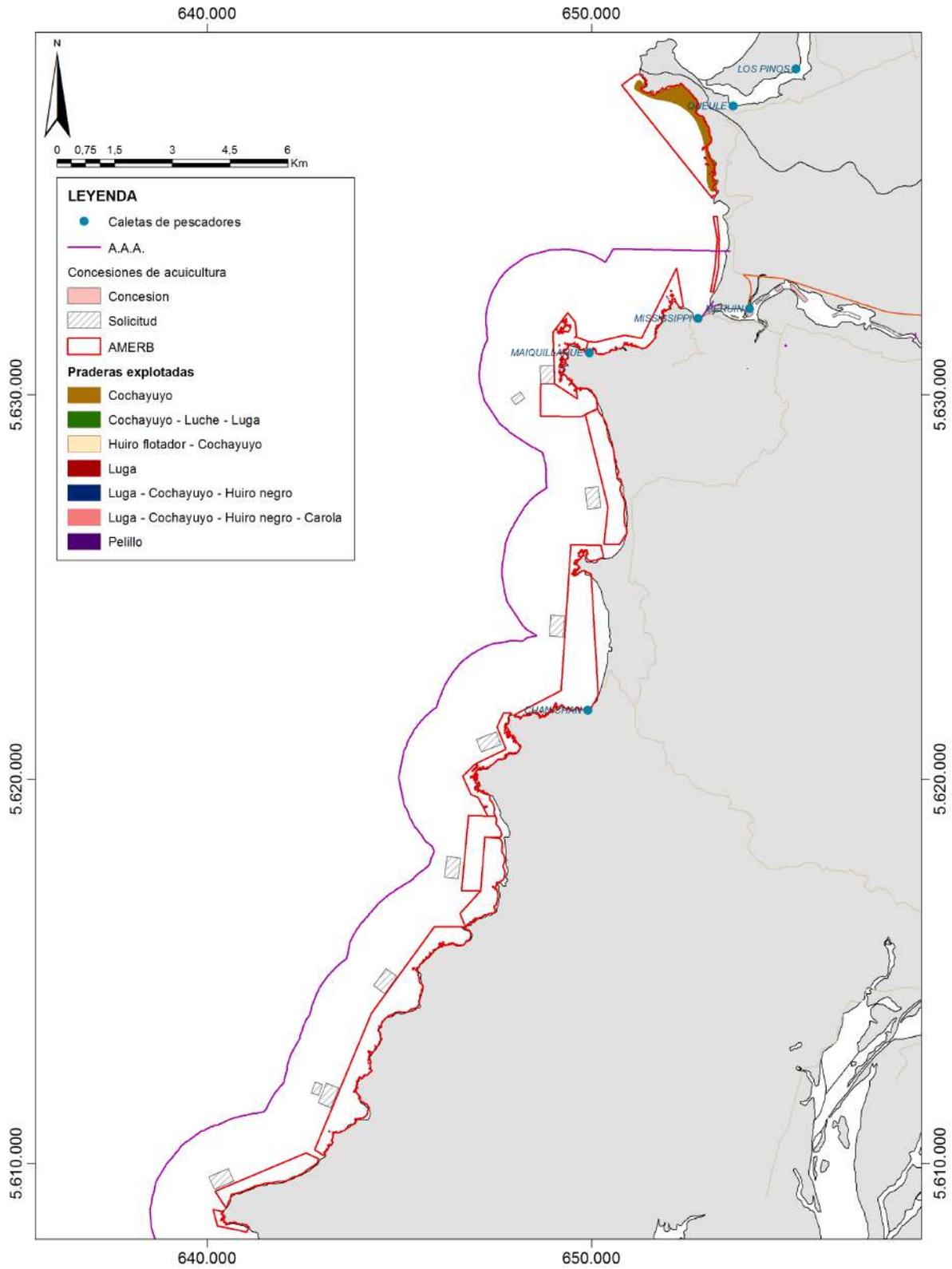


Figura 11a. Síntesis de los focos de extracción identificados mediante el análisis de cartas temáticas elaboradas por los pescadores en base a encuestas y entrevistas (zona norte).

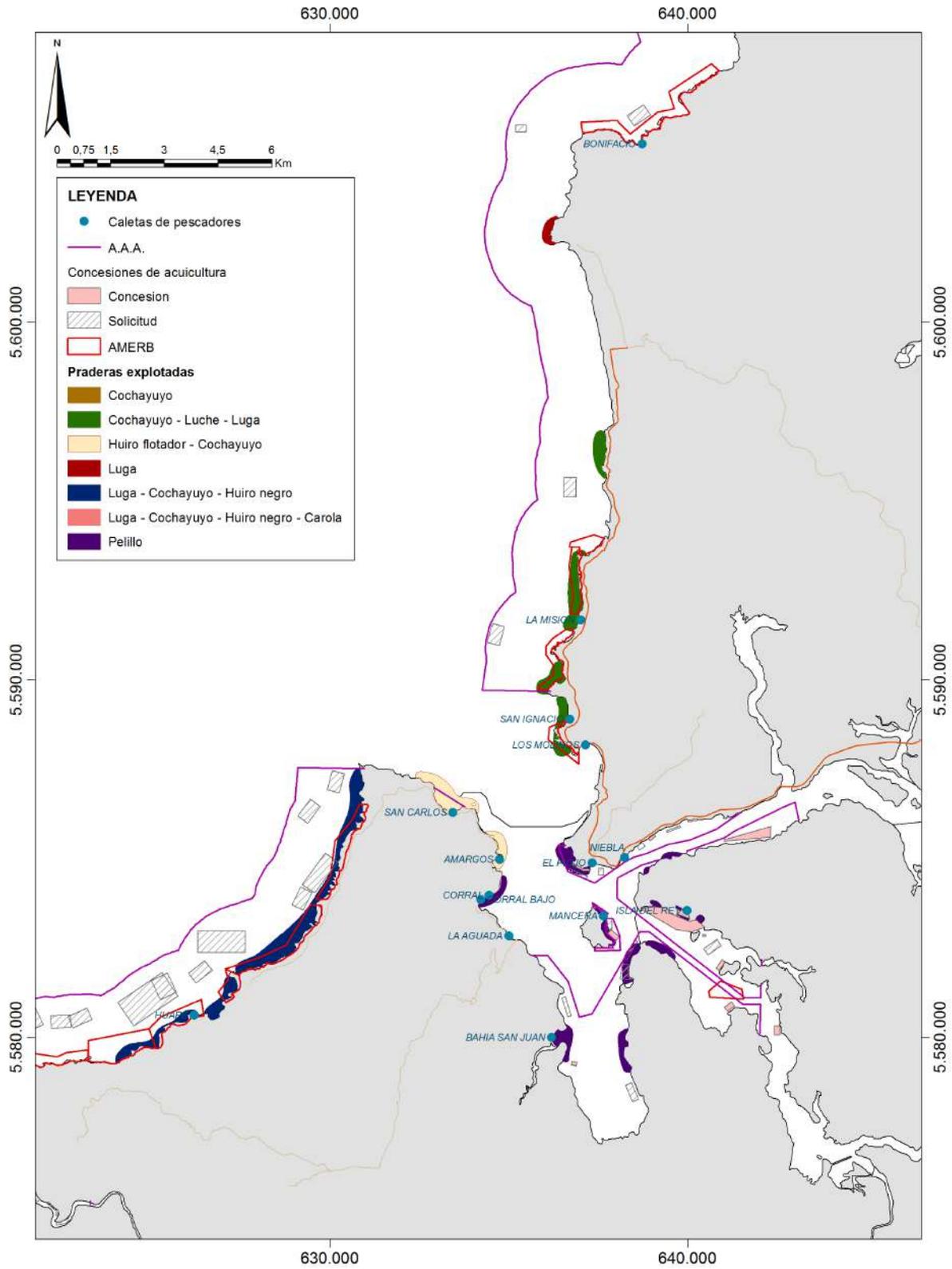


Figura 11b. Síntesis de los focos de extracción identificados mediante el análisis de cartas temáticas elaboradas por los pescadores en base a encuestas y entrevistas (zona centro).

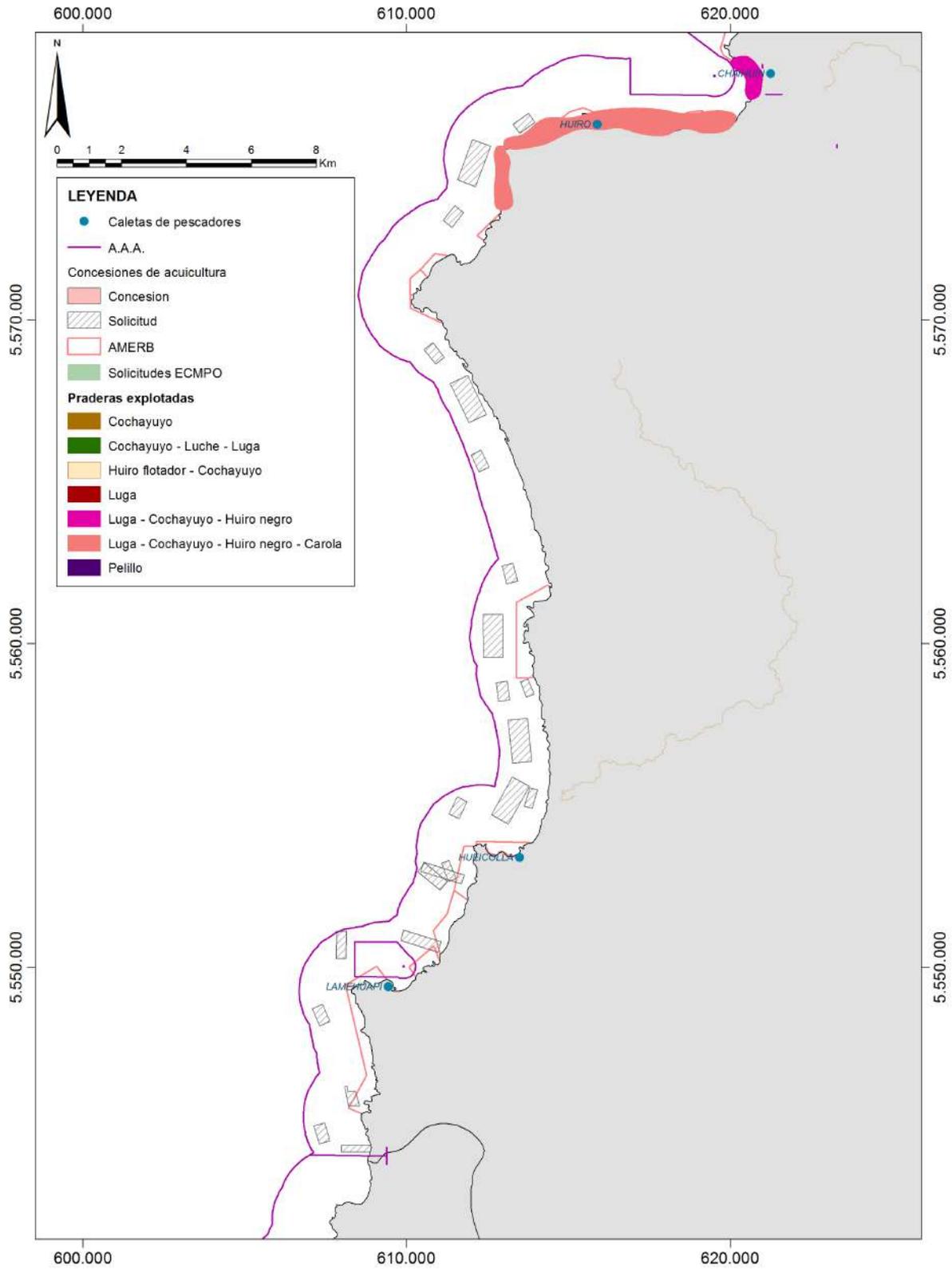


Figura 11c. Síntesis de los focos de extracción identificados mediante el análisis de cartas temáticas elaboradas por los pescadores en base a encuestas y entrevistas (zona sur).

4.1.1.3 Características asociadas a la extracción y recolección de algas en la región

4.1.1.3.1 Extracción

De acuerdo a la información recopilada a través de entrevistas a informantes clave (**Numeral 3.2.2.4**), es posible indicar que la extracción en la región de Los Ríos se realiza tanto en áreas libres como AMERB, para el cochayuyo el proceso comienza con el ingreso de personas en las zonas de intermareal (cuando las condiciones del mar permiten realizar la actividad) donde a través del uso de herramientas (vara con cuchillo en uno de sus extremos) los pecadores cortan las frondas de cochayuyo las cuales son arrastradas posteriormente por la corriente al sector de playa donde son recolectados y acopiados. El equipamiento personal de trabajo empleado por las personas que "cortan" cochayuyo son variables, pero en general emplean un traje de buceo (no muy grueso para facilitar la movilidad) que los protege del frío y de los golpes o cortes que pueden sufrir entre las piedras producto del oleaje. La luga o el pelillo en cambio se extrae a través de buceo, por lo que se requiere una embarcación equipada con sistemas de soporte de aire comprimido (compresor con una o dos salidas y acumulador) para la ejecución de la faena. Aquí el buzo es el encargado de cortar las algas y por medio del uso de "chinguillos" estas son subidas a la embarcación por algún tripulante que apoya la faena.

4.1.1.3.2 Recolección

El proceso de recolección en cambio es una actividad que se realiza en la playa, donde las personas recogen y acopian las algas varadas (**Figura 12**). Este es un proceso cíclico y natural que se produce debido al desprendimiento de las frondas producto de las corrientes y el oleaje. Culturalmente las personas que se dedican a la actividad, saben que después de marejadas o "bravezas" propias de la zona donde se realiza la actividad se producirán "varazones" de algas, por tanto, se preparan para realizar la recolección. Los elementos de soporte empleados por los recolectores son muy básicos, los más preparados cuentan con trajes que los aíslan del agua (ejemplo: botas de pescador largas con pantalón y pechera), mientras que otros solo emplean un par de botas, o simplemente zapatillas.

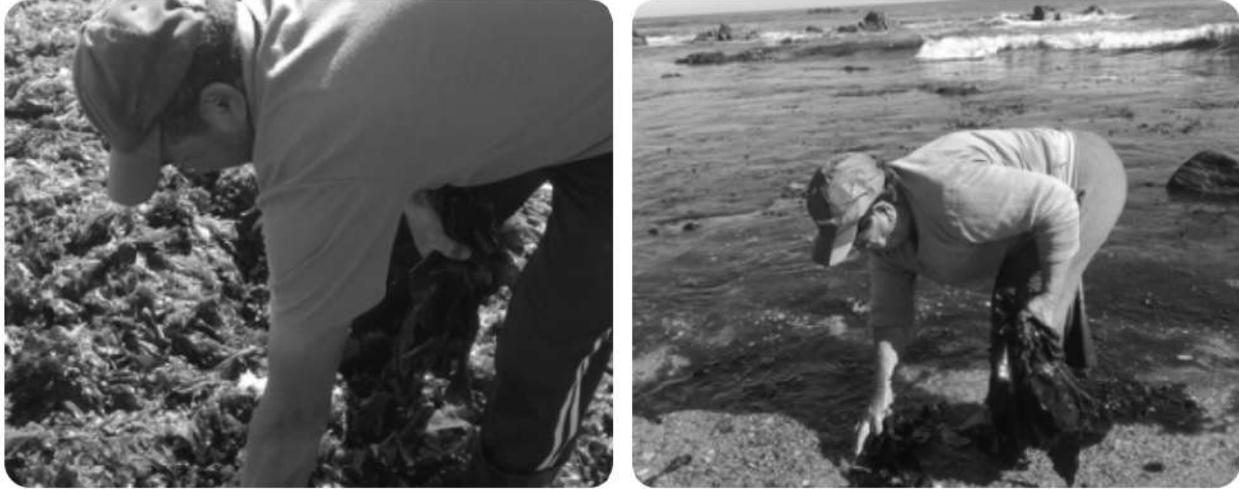


Figura 12. Faena de recolección de Luga en el sector de Palo Muerto - Corral

En la región de Los Ríos el subsector alguero se encuentra mas asociado a la recolección que a la extracción. Se realiza extracción solo en aquellas AMERB de la región donde especies como la luga o el cochayuyo forman parte de sus especies objetivo. La recolección en cambio es una actividad culturalmente realizada por las familias que habitan permanentemente en los sectores ribereños a zonas libres o AMERB, o por personas que migran de forma temporal a las zonas de recolección principalmente en la época estival. Dependiendo de la cantidad de personas que migran y se "arranchen" en las zonas recolección esto puede dar origen a conflictos entre los habitantes permanentes de las localidades costeras por la competencia por los productos que se recolectan o conflictos con las organizaciones de pescadores artesanales propietarios de las AMERB que denuncian la extracción no autorizada de algas desde sus áreas o la extracción de otros productos pesqueros más valiosos como locos o erizos. La motivación de los migrantes es principalmente económica, ya que para muchos es una oportunidad de obtener ingresos adicionales a los que permanentemente obtienen de otras actividades económicas que desarrollan habitualmente. Por lo tanto, la variable "precio playa" y el costo de oportunidad asociado a lograr ingresos por otras vías en la región condicionará la cantidad de migrantes por temporada.

Para los habitantes permanentes de las zonas costeras como ya fue mencionado la recolección es una actividad cultural fuertemente arraigada, la cual se realiza en familia o entre grupos de vecinos. Si bien es cierto la variable precio playa también condiciona la cantidad de familias que realice la actividad en la temporada, la acción de recolectar en sí misma tiene valor, ya que es un

trabajo conjunto (aunque la comercialización es individual) lo que favorece el fortalecimiento de los lazos entre los miembros de la comunidad costera.

La actividad recolectora por su condición de estacional es una actividad que se realiza como complemento de otras actividades productivas. Esta situación se observa frecuentemente en localidades costeras rurales donde los residentes permanentes de estas zonas combinan sus actividades productivas asociadas a la agricultura de subsistencia con la recolección de algas. La actividad recolectora les permite a las familias del borde costero conformada principalmente por mujeres, jóvenes, niños, adultos mayores, entre otros, generar ingresos complementarios para aportar a la economía de la familia durante el año. Incluso dentro de la misma estación en que se realiza la recolección, las familias combinan esta actividad con otras asociadas por ejemplo al turismo o agricultura.

4.1.1.3.3 Rendimiento por recolector

Según estimaciones basadas en datos tomados desde fuentes primarias en la región de Los Ríos (**Numeral 3.2.2**), en promedio un recolector extrae o recoge entre 800 y 1.000 kilos de alga húmeda al mes durante la temporada. Dependiendo del tipo de alga y de los procesos previos a la comercialización que se realicen (limpieza, secado, etc) los ingresos variarán entre los \$200 y \$500 en promedio, obteniendo menores ingresos si el alga es comercializada verde, y mayores ingresos si el alga se comercializa seca. En general cada recolector establece sistemas propios de optimización de sus ingresos combinando la comercialización de más de una especie de alga con diferentes niveles de agregación de valor.

4.1.1.3.4 Descripción de procesos realizados en playa

El proceso más básico que se realiza en playa una vez que el alga es recolecta o extraída corresponde al secado. Este es un proceso que busca eliminar un porcentaje de humedad importante de las algas empleando para ello la radiación solar, para lo cual las algas se tienden sobre las rocas o arena durante todo el día volteándolas constantemente durante este proceso para lograr un secado uniforme. Los tiempos de secado son variables dependiendo del tipo de alga que se trate, para el pelillo se emplean de dos a tres horas de secado, mientras que el cochayuyo demora un día, y la luga en cambio tres días. Una vez que se logra secar el alga esta es acopiada a granel o en sacos para su posterior comercialización.

Los sistemas de secado observados en la región no son muy sofisticados, no obstante, se han incorporado mejoras como los tendales o tendaderos (al aire libre o bajo plástico tipo invernadero) sobre los cuales se seca el alga, mejorando la limpieza del producto (menor cantidad de arena y otras impurezas) y eficiencia en el secado.

4.1.1.4 Dimensión comercialización

La dimensión comercialización corresponde a todos aquellos elementos de interés que forman parte del subsistema pesquero recolector asociados a aspectos específicos tales como: la identificación y descripción de las formas de comercializar las algas en la región, identificación y descripción de procesos de agregación de valor, identificación de compradores en la región, identificación de las empresas de destino, principales usos de las algas, precios referenciales pagados, entre otros.

Aspectos más específicos asociados a la comercialización, como la relación con el mercado nacional e internacional, comportamiento de la demanda, identificación de brechas, mejoras en modelo, etcétera, son abordadas en el desarrollo del Objetivo Especifico 2 del presente proyecto **(Numeral 4.2)**.

4.1.1.4.1 Caracterización de la comercialización de algas en la región de Los Ríos

En general la forma en que se comercializan las distintas especies de algas en la región no es muy distinta de como se realiza esta actividad en la mayoría de las regiones del país. Es decir, la venta se realiza en playa a compradores que intermedian en el mejor de los casos entre el recolector y la planta final de destino. En algunos casos la cadena de intermediación es más larga identificándose intermediarios de primer, segundo, y tercer orden, donde los últimos son los que compran en playa y acopian para los segundos y estos a su vez para los primeros quienes finalmente son los que realizan la venta a las plantas.

Esta forma de comercializar se explica por la atomización de los recolectores en distintas zonas de la región, por lo tanto, entre más dispersos geográfica estén los recolectores aumentará la cantidad de intermediarios en la cadena como una forma de optimizar la logística requerida para realizar la compra en zonas donde los recolectores no comercializan asociativamente o bien, la dispersión geográfica encarece los costos de compra para el intermediario principal.

Por otra parte, las acciones de pre proceso que puedan ser realizadas por los recolectores se encuentran asociadas principalmente al secado de las algas, lo que les permite acceder a un mejor valor de venta de sus productos. No obstante, hay quienes prefieren la venta en verde (sin proceso de secado) aunque el precio sea inferior por no considerar suficiente el incentivo económico por el trabajo adicional por secar o tratar mejor el producto, o también por el riesgo que pueden correr al acopiar seco y no poder venderla después - por ejemplo, en el caso que se detenga la compra.

Entender y cuantificar esta situación es clave si se pretende lograr mejorar los precios pagados en playa, ya que las plantas estarán dispuestas a pagar más por productos de mejor calidad. Es decir, productos que hayan sido sometidos a acciones de pre proceso, logrando porcentajes de humedad adecuados, limpieza del producto, clasificación, embalaje, entre otros atributos del producto valorados por las plantas - en general toda acción que aumente le rendimiento en planta y disminuya las mermas.

4.1.1.4.2 Aspectos asociados a la agregación de valor para las algas en la región de Los Ríos

La agregación de valor para las algas que se recolectan y/o extraen en la región de Los Ríos sigue tres líneas claramente definidas: elaboración de productos para consumo humano, elaboración de productos cosméticos, y elaboración de productos para otras industrias. Independientemente de la línea de agregación de valor seguida, los volúmenes de algas destinados para elaborar los distintos productos es despreciable comparada con volúmenes destinados a la venta a planta, en otras palabras, el principal destino de las algas recolectadas y/o extraídas en la región de Los Ríos corresponde a las plantas que producen ficocoloides (alginatos, agar, carragenina) en Chile, o las plantas que realizan la exportación directa de algas a los distintos mercados de destino final. A continuación, se presentan algunos ejemplos identificados en la región de Los Ríos en el marco de la ejecución del proyecto:

4.1.1.4.3 Elaboración de productos para consumo humano

Productos en base a cochayuyo

Uno de los productos elaborados en base a cochayuyo corresponde al chip de cochayuyo seco (**Figura 13**), en sus versiones amarilla y verde. La primera recibe un tratamiento de agua dulce antes del secado que le otorga el color amarillo característico, que según los productores locales mejora la apariencia del producto, atributo valorado por el público consumidor. Una vez seco (proceso que tarda un día) el cochayuyo se acopia en galpones, para posteriormente ser picado

a mano utilizando tijeras para formar el chip. Este proceso fue observado en la Comunidad Indígena de Los Pellines (camino a Curiñanco) comuna de Valdivia, donde la comercialización se realiza utilizando un formato de bolsas de un kilo las cuales son vendidas al detalle en la ciudad de Valdivia por un valor de \$1.000 (promedio).



Figura 13. Chip de cochayuyo amarillo, sector de Los Pellines comuna de Valdivia

Por otro lado, el chip de cochayuyo verde no recibe tratamiento de agua dulce, sino que pasa por un proceso de estilado, para luego ser picado a mano, utilizando tijeras para formar el chip (**Figura 14**). Posteriormente, los chips son puestos en tendedores, donde concluye el proceso de deshidratación al sol (o al calor, mediante estufas a leña doméstica en invierno). La forma de comercializarlo es a granel, en sacos de 25 a 30 kilos, por un valor de \$7.200 por kilo. Este proceso fue observado en la localidad de Mehuín, y de acuerdo a las socias del Sindicato de Pescadores Artesanales de Cheuque, el cochayuyo ahí procesado es vendido directamente a la Empresa Munani quién distribuye y comercializa al detalle posteriormente.



Figura 14. Chip de Cochayuyo verde - sector de Cheuque localidad de Mehuín.

Otro ejemplo interesante asociado a la agregación de valor del cochayuyo es la elaboración de harina de cochayuyo. Este es un producto que requiere como base para su elaboración que el cochayuyo esté muy deshidratado, proceso que se logra a través de métodos tradicionales de secado al sol o empleando otras fuentes de calor. Una vez que este se encuentra deshidratado es molido y tamizado para conseguir partículas homogéneas y pequeñas. La harina de cochayuyo se comercializa en la región al detalle o a granel con precios cercanos a \$8.000 el kilo, y en tiendas especializadas como Munani o Kollofken alcanzan precios de \$5.300 los 100 gramos. Este producto puede emplearse como sazonador, o como base para la elaboración de otros productos alimenticios los cuales emplean harina de trigo, la cual es enriquecida en un 20-30% con harina de cochayuyo (harinas enriquecidas por sobre estos porcentajes no tiene buena aceptación entre los consumidores finales).

Productos en base a luche

Un producto con valor agregado interesante que fue identificado en la región corresponde a una conserva en base a luche que se encuentra a nivel de prototipo que fue desarrollado por el STI de recolectoras de Mehuín con el apoyo de la Fundación Acerca Redes (**Figura 15**). Actualmente este producto que se encuentra en fase validación comercial (con el continuo apoyo de los profesionales de la Fundación) empleando para su comercialización la plataforma logística de Munani donde es vendido por un valor de \$3.000 + IVA. La conserva que se comercializa bajo el

nombre de "pebre de mar", y se produce en un formato de 200 gr donde el 70% corresponde a luche y el resto a las coberturas utilizadas y las verduras que acompañan la preparación.



Figura 15. Conservas en base a luche, producto comercializado bajo el nombre de "pebre de mar" - localidad de Mehuín.

4.1.1.4.4 Elaboración de productos cosméticos

Como alternativa a la agregación de valor a nivel nacional existen una serie de experiencias asociadas a la producción y comercialización de productos de cosmética natural en base a algas. Por ejemplo, en la región de Valparaíso la Cooperativa de mariscadoras Puesta de Sol de Las Cruces ha desarrollado una línea de productos cosméticos llamados Spicata, elaborados a base del huiro negro. En la región del Biobío las alquerías de Coliumo desarrollan su propia línea de cosmética natural a partir de la "chicorea de mar" (*Chondracanthus chamissoi*), con la cual elaboran cremas dérmicas en base al extracto de la propia alga. En la región de Los Ríos existen algunas iniciativas como esta a nivel de emprendimientos familiares por ejemplo en la localidad de Chaihuín, donde las mujeres del sindicato de recolectoras fueron capacitadas (vía Sence) en la elaboración de productos cosméticos en base algas, donde al menos una de las socias se encuentra desarrollando un emprendimiento en esta línea.

4.1.1.4.5 Elaboración de productos para otras industrias

Las líneas de investigación y desarrollo de productos con valor agregado en base a algas a nivel nacional, se ha enfocado por ejemplo en el desarrollo de biomateriales como papel y plástico, biocombustible, desarrollo de fertilizantes, entre otras. El caso de los fertilizantes es interesante

ya que tradicionalmente en muchas regiones del país asociadas a zonas costeras los agricultores han empleado las algas marinas como abono natural para mejorar rendimientos de los cultivos. En esta línea la empresa Patagonia Biotecnología S.A. de Valdivia ha desarrollado un mix de productos (como Foliar, Copper, entre otros) a base de algas marinas (huirón palo) para la industria agrícola nacional como bioestimulantes y reguladores del crecimiento para varias especies de plantas. Actualmente procesan 27 toneladas (compradas durante la temporada noviembre - marzo) las cuales transforman a través de sus procesos en fertilizante orgánico, el cual es comercializado principalmente en Chile. La participación de los recolectores en este tipo de línea de agregación de valor se encuentra asociada al pre proceso, por el ejemplo el STI Indígena de Palo Muerto de la comuna de Corral posee actualmente equipamiento e infraestructura para mejorar el proceso de secado y chipear el alga (huirón y cochayuyo) que luego es vendida a intermediarios que posteriormente entregan a las empresas elaboradoras de fertilizante.

Es importante destacar los esfuerzos realizados por FIPASUR por elaborar productos con valor agregado en base a algas en la región de Los Ríos, productos como: cerveza en base a luche, harina de cochayuyo, chip de cochayuyo, sazonadores en base a algas, entre otros. Esfuerzos que le han valido a FIPASUR varios reconocimientos como el premio "Eureka", entre otros. En la práctica esto significa para la región un aporte a la base de conocimiento técnico y comercial en materia agregación de valor a nivel regional.

Otros aportes en materia de agregación de valor lo han realizado la Universidad Austral de Chile - UACH a través de proyectos de investigación o proyectos de extensión. Un ejemplo sobre el particular corresponde los esfuerzos que realiza hoy el Doctor Ignacio Moreno y su equipo del Laboratorio de Polímeros, Instituto de Ciencias Químicas de la UACH, que junto a FEPACOR se encuentran en la búsqueda de nuevos productos en base a algas que se traduzca en beneficios económicos para los recolectores.

4.1.1.5 Precios playa referenciales por especie

Para disponer de una estimación lo más cercana posible a los valores pagados en playa por cada una de las especies que se recolectan y/o extraen en la región de Los Ríos se recurrió al uso de dos fuentes: el valor sanción (definido y empleado por Sernapesca), y captura de precios de fuentes primarias (recolectores y compradores).

El valor de sanción es definido por el Servicio Nacional de Pesca empleando una aproximación del valor de mercado de primera transacción, o precio pagado en playa declarados al Sernapesca por los pescadores y armadores. A través de estos valores es posible establecer los precios promedio referenciales pagados en playa a nivel nacional para en este caso las algas comercializadas en la región.

Por otra parte, en la serie de entrevistas realizadas a informantes clave en la región (dirigentes y compradores) así como también las encuestas aplicadas a recolectores fue posible construir una secuencia de precios referenciales, tanto para la comercialización de algas secas (mayor precio) como la venta de algas verdes (menor precio), situación de la cual no da cuenta el valor sanción.

A través de estas dos fuentes es posible converger en una aproximación cercana a los valores de primera venta con los cuales son comercializadas las algas en la región de Los Ríos (**Tabla 4**).

Tabla 4. Precios playa referenciales de algas comercializadas en la región de Los Ríos.

| Especie | Precios Referenciales Sernapesca | | Precios Referenciales Fuentes Primarias \$(kg) |
|---|----------------------------------|-------------------|--|
| | 2016-2017 (\$/kg) | 2017-2018 (\$/kg) | |
| Cochayuyo (<i>Durvillaea antarctica</i>) | 225 | 227 | 170-350 |
| Luga Roja (<i>Gigartina skottsbergii</i>) | 423 | 369 | 100-450 |
| Luga Negra (<i>Sarcothalia crispata</i>) | 423 | 369 | 100-450 |
| Luga Cuchara (<i>Mazzaella laminarioides</i>) | 423 | 369 | 100-450 |
| Huiro Negro (<i>Lessonia spicata</i>) | 423 | 369 | 50-80 |
| Huiro Palo (<i>Lessonia trabeculata</i>) | 423 | 369 | 50-80 |
| Huiro (<i>Macrocystis pyrifera</i>) | 423 | 369 | 50-80 |
| Luche (<i>Porphyra columbina</i>) | 277 | 279 | 1.000-1.500 |
| Pelillo (<i>Gracilaria chilensis</i>) | 80 | 80 | 500-550 |

4.1.1.6 Aspectos y/o consideraciones valoradas en el proceso de comercialización

El proceso de comercialización que se realiza en playa (como ya fue descrito anteriormente) enfrenta los intereses de dos actores del subsistema pesquero recolector, los algueros o recolectores por una parte y las plantas por otro, estas últimas representadas por los distintos intermediarios que intervienen en la cadena. Cada uno de estos actores espera maximizar su función utilidad, la cual está condicionada a una serie de aspectos que ambos actores valoran independientemente.

La definición del sistema requiere identificar específicamente cuales son aquellos aspectos o atributos que cada uno de los actores valora, con el fin de lograr una comprensión del sistema en su conjunto para el posterior planteamiento de estrategias de optimización.

4.1.1.6.1 Algueros

La maximización de la función utilidad de los algueros en un sistema donde existe una alta asimetría de información comercial, donde el poder de negociación individual de los recolectores es muy bajo, donde existe alta divergencia organizacional, donde la calidad y/o agregación de valor no traduce en mayor valor económico (precio) equivalente, determina entonces la implementación de las siguientes estrategias:

- La generalidad de los algueros de la región de Los Ríos se inclina por un sistema de comercialización donde se les pague el alga contra entrega en playa. Es decir, no se muestran dispuestos a postergar el pago a cambio de un mayor precio de compra.
- La generalidad de los algueros de la región de Los Ríos se inclina por un sistema de comercialización individual, es decir, donde no exista dependencia con terceros (otros recolectores) para realizar la actividad. Por lo tanto, no se muestran dispuestos a comercializar asociativamente aún cuando se pueda obtener un mejor precio de compra.
- La generalidad de los algueros de la región de Los Ríos se inclina por un sistema de comercialización con ninguna o muy poca agregación de valor. Esto significa que se prefiere comercializar algas verdes con el menor tratamiento (limpieza y/o desarenado) posible.

4.1.1.6.2 Plantas

La maximización de la función utilidad de las plantas en un sistema donde existe una alta atomización de la oferta (los recolectores se encuentran dispersos en distintas localidades costeras de la región), donde existe una alta tasa de incumplimiento e informalidad, donde la calidad del producto en general es baja, incertidumbre en el abastecimiento futuro, determina entonces la implementación de las siguientes estrategias:

- La generalidad de las plantas se inclina por mantener relaciones comerciales con unos pocos (o uno solo) intermediarios con los cuales negociar precio, calidad, y cantidad.
- La generalidad de las plantas para estandarizar la calidad de sus productos debe realizar algunos procesos (limpieza, clasificación, y secado) en sus instalaciones antes de exportarlas o procesarlas.
- La generalidad de las plantas tiene temor de no contar con abastecimiento de producto futuro debido a prácticas de explotación poco sustentables de las praderas de algas.

4.1.1.6.3 Principales compradores de la región

En la región de Los Ríos del año 2012 a la fecha se aprecia un aumento sostenido del número de compradores de algas, observándose 19 compradores el año 2012 y 49 en 2017. Los volúmenes de compra son heterogéneos, observándose diferentes comportamientos entre los principales compradores, algunos que año a año han aumentado sus compras, mientras que otros disminuyeron hasta no tener registros de compras en los dos últimos años.

La **Tabla 5** contiene a los 33 compradores que durante el período 2012 a 2017 presentan registros de compra de al menos una tonelada promedio de algas por año. Como es posible apreciar en esta tabla el grueso de las compras son realizadas por intermediarios importantes de la región, quienes después venden a plantas exportadoras que se encuentran fuera de la región o a plantas procesadoras (de agar por ejemplo para el caso del pelillo) que también se encuentra fuera de la región.

También es posible apreciar como algunas empresas de proceso o exportadoras de algas compraron directamente en la región, para posteriormente externalizar este proceso a través de intermediarios locales o organizaciones. Ejemplo de esto es la empresa Algas Marinas que compró directamente entre los años 2014-2015, para luego negociar directamente con la Cooperativa el Isla del Rey que actúa como broker para los miembros de su organización.

Tabla 5. Listado de compradores de la región de Los Ríos con sus registros de compra de algas anuales en toneladas entre los años 2012-2017.

| N° | Compradores de la región de Los Ríos | AÑOS | | | | | |
|----|--|------|------|------|------|------|------|
| | | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
| 1 | SOCIEDAD COMERCIAL HUAPE LIMITADA (Hugo Vera Martínez) | 0 | 11 | 178 | 570 | 751 | 308 |
| 2 | VERA MARTINEZ, JUAN ANICETO | 13 | 27 | 81 | 508 | 580 | 333 |
| 3 | CMPA (Cultivos Marinos Pacífico Austral) | 224 | 204 | 209 | 67 | 53 | 0 |
| 4 | VERA GARRIDO, JULIO ALEJANDRO | 0 | 24 | 116 | 217 | 285 | 118 |
| 5 | INTERNATIONAL CONFECTIONERY LIMITADA | 0 | 0 | 0 | 94 | 249 | 398 |
| 6 | MARTINEZ RECABARREN, USIEL EDER | 0 | 0 | 23 | 122 | 153 | 181 |
| 7 | COOPERATIVA DE TRABAJO ALGUEROS ISLA DEL REY LTDA. | 0 | 0 | 0 | 80 | 28 | 91 |
| 8 | PRODUCTOS DEL MAR PATRICIO OSVALDO ALISTE ARANEDA E.I.R.L. | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 155 |
| 10 | ALGAS MARINAS S.A., ALGAMAR | 0 | 0 | 98 | 71 | 0 | 0 |
| 11 | LEAL ALARCON, SEGIO ARMANDO | 0 | 10 | 8 | 67 | 85 | 0 |
| 12 | TERRA NATUR S.A. | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 99 |
| 13 | MAYORGA GUERRA, ESTER RHODE | 0 | 0 | 3 | 83 | 4 | 0 |
| 14 | SLATER ACUÑA, SONIA ELISABETH | 0 | 0 | 0 | 0 | 26 | 28 |
| 15 | VARGAS GALLARDO, MARCO OCTAVIO | 0 | 40 | 8 | 0 | 0 | 0 |
| 16 | BAEZA GARRIDO, HECTOR ELIAS | 0 | 0 | 11 | 28 | 0 | 0 |
| 17 | SOLANO VERA, LIDIA ELISABETH | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 |
| 18 | BURGOS SAAVEDRA, RENATO | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 | 6 |
| 19 | SEAWEEDES CHILE I.C.S.A. | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 | 15 |
| 20 | KUSCH ALVARADO, CARLOS EDUARDO | 0 | 0 | 0 | 13 | 0 | 3 |
| 21 | AGÜERO, SERGIO | 0 | 1 | 5 | 5 | 2 | 1 |
| 22 | RENTA E INVERSIONES PICHIDANGUI S.P.A. | 0 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 |
| 23 | AUSTRAL GARDEN OF SEAWEED S.A. | 0 | 0 | 0 | 10 | 4 | 0 |
| 24 | JARA NUÑEZ, JUAN GUILLERMO | 0 | 0 | 0 | 0 | 14 | 0 |
| 25 | GALINDO LAVADO, JUAN | 0 | 0 | 5 | 9 | 0 | 0 |
| 26 | ZAMBRANO, ABEL | 4 | 5 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 27 | MORA, MARIA | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 |
| 28 | ANTONIO AIMONTOL OVANDO | 0 | 0 | 6 | 4 | 0 | 0 |
| 29 | ESMERITA | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 0 |
| 30 | I PING INDUSTRIAL Y COMPAÑÍA LTDA. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 8 |
| 31 | VILLEGAS, JORGE | 0 | 1 | 1 | 8 | 0 | 0 |
| 32 | CARCAMO ANTILLANCA, ELICEO DAVID | 0 | 1 | 4 | 2 | 0 | 0 |
| 33 | SEAWEEDES CHILE I.C.S.A. | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 |

En la **Tabla 6** se consolidan aquellos compradores más relevantes en la región ya sea por el volumen de compra como por el número de años que llevan realizando la actividad. Asociado a este ranking se señalan las principales especies compradas por cada uno en los últimos tres años.

Tabla 6. Listado de los principales compradores de algas de la región de Los Ríos y las especies compradas por cada uno.

| Nº | Principales compradores de la región de Los Ríos | Principales Especies Compradas |
|----|--|---|
| 1 | SOCIEDAD COMERCIAL HUAPE LIMITADA (Hugo Vera Martínez) | Pelillo, Luga Corta |
| 2 | VERA MARTINEZ, JUAN ANICETO | Cochayuyo, Luga Negra, Luga Corta, Luga Roja, Huiro |
| 3 | CMPA (Cultivos Marinos Pacífico Austral) | Huiro, Cochayuyo |
| 4 | VERA GARRIDO, JULIO ALEJANDRO | Cochayuyo, Luga Negra, Luga Corta |
| 5 | INTERNATIONAL CONFECTIONERY LIMITADA | Pelillo |
| 6 | MARTINEZ RECABARREN, USIEL EDER | Cochayuyo, Luga Negra, Luga Corta |
| 7 | COOPERATIVA DE TRABAJO ALGUEROS ISLA DEL REY LTDA. | Pelillo |
| 8 | PRODUCTOS DEL MAR PATRICIO OSVALDO ALISTE ARANEDA E.I.R.L. | Cochayuyo |
| 9 | TERRA NATUR S.A. | Cochayuyo |
| 10 | SLATER ACUÑA, SONIA ELISABETH | Huiro |

El comportamiento de compra de los principales intermediarios de la región en general para la mayoría presenta una tendencia al alza sostenida de pendiente moderada. No obstante, para los dos compradores principales de la región se observa una demanda exponencial entre los años 2014 y 2016, con una significativa disminución el año 2017 (**Figura 16**).

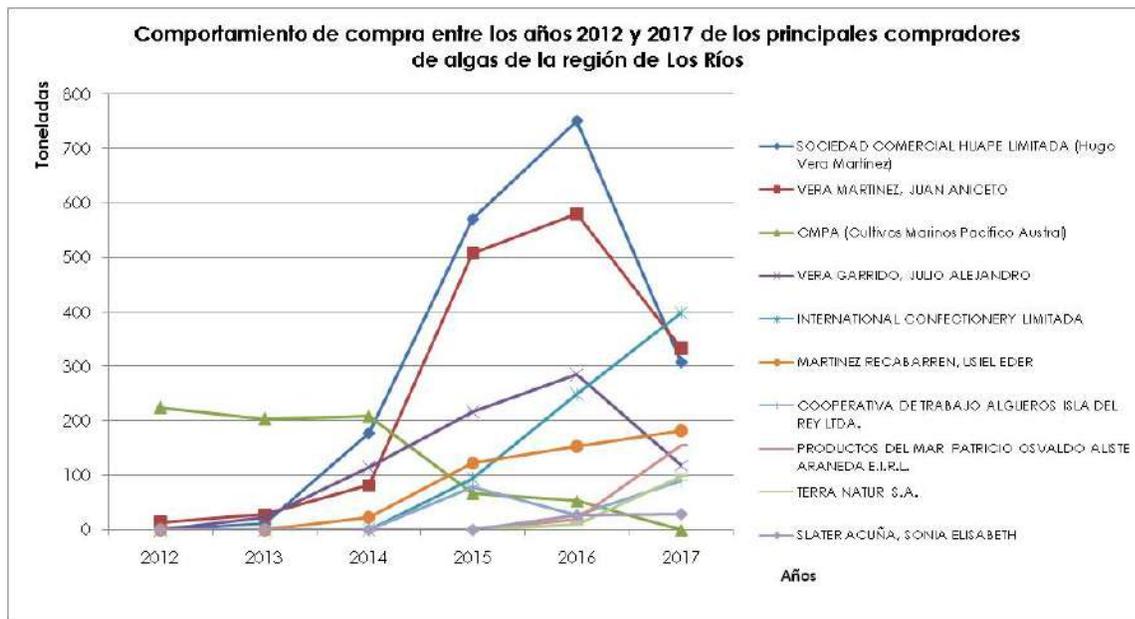


Figura 16. Comportamiento de compra entre los años 2012 y 2017 de los principales compradores de algas de la región de Los Ríos.

4.1.2 Dimensión Humana: Caracterización del universo de usuarios por especie de alga (antecedentes socioeconómicos, etnias, género, grupo etario, residencia, otros antecedentes de interés).

La dimensión humana corresponde a todos aquellos elementos de interés que forman parte del subsistema pesquero recolector asociados a aspectos específicos tales como: la identificación y descripción de las personas que desarrollan la actividad formal o informalmente, patrones culturales asociados a la actividad, formas de comercializar las algas en la región, agregación de valor, entre otros.

4.1.2.1 Caracterización general de la recolección en Los Ríos

Como ya ha sido mencionado, la recolección y/o extracción de algas a nivel nacional, en particular en la Región de Los Ríos, es una actividad económica liderada principalmente por mujeres, no obstante, la actividad tiene un carácter colectivo y familiar la cual incluye la participación de niños, y adultos mayores. Aunque se debe señalar que también participan hombres, especialmente en actividades donde el alga es buceada o extraída por corte (**Figura 17**).

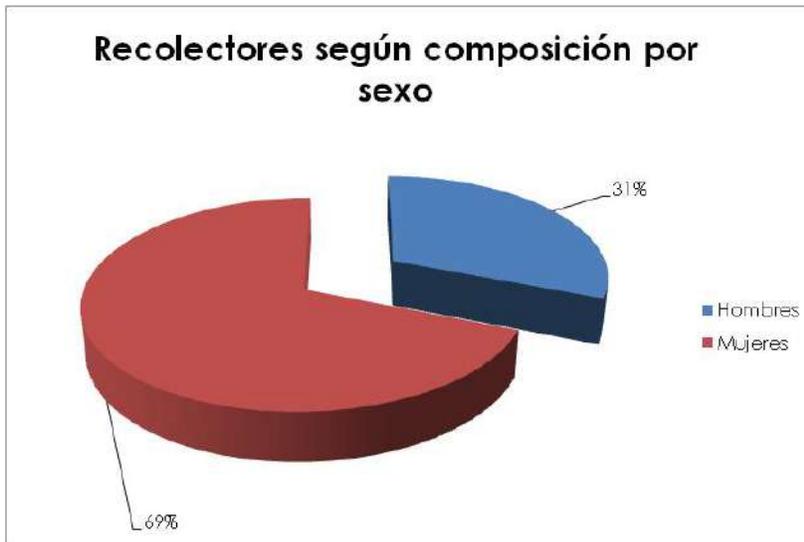


Figura 17. Distribución porcentual según composición por sexo de los recolectores de la Región de Los Ríos.

El trabajo de recolección y/o extracción implica un conocimiento profundo del borde costero, la dinámica de las mareas, la identificación de las zonas donde se producen los "varazones" de algas para el caso de la recolección o la identificación exacta en la zona intermareal y submareal

donde se encuentran las praderas de algas para extracción. La identificación de los accesos a las playas, roqueríos, o quebradas, permiten llegar a las zonas de recolección y/o extracción, entre otros. Este conocimiento corresponde al patrimonio empírico de los recolectores de la región, el cual es transmitido de generación en generación, permitiéndole generar ingresos económicos a las familias asociadas a esta actividad en el borde costero.

Sin embargo, la recolección no es solo una forma culturalmente arraigada (por años) de complementar ingresos para la familia, además para muchos hoy la ejecución de la actividad es un espacio de socialización y de recreación, sobre todo entre mujeres que declaran realizar la actividad no solo por la posibilidad de generar algún ingreso económico adicional a sus actividades principales (agricultura, turismo, comercio, entre otras), sino como una actividad que les permite compartir, divertirse, distraerse, con familiares y vecinos (**Figura 18**).

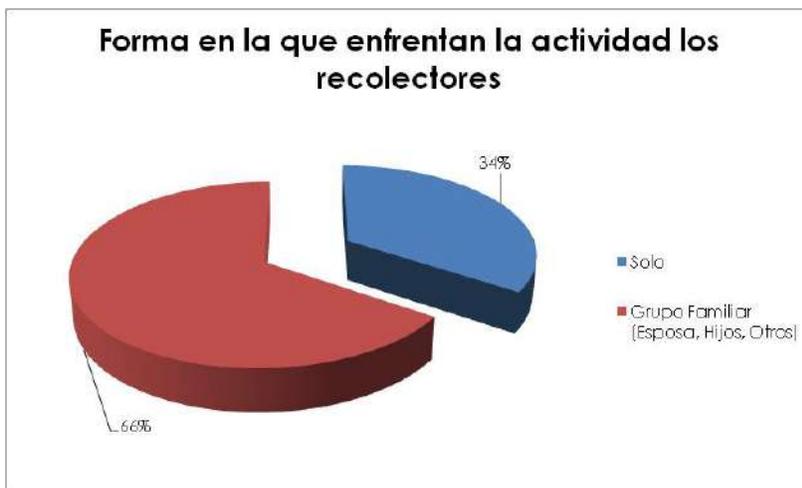


Figura 18. Distribución porcentual asociada la forma en que los recolectores de la región de Los Ríos manifiestan realizar la actividad de recolección y/o extracción.

Otro aspecto interesante de destacar está asociado al tiempo de vinculación que tienen los recolectores con la actividad. Poder estimar la composición de los recolectores de Los Ríos desde el punto de vista del tiempo que llevan realizando la actividad aporta a comprender la dinámica y el comportamiento futuro frente a las acciones o estrategias que se puedan tomar. En particular para la región el 77% de los recolectores serían eventualmente recolectores de segunda generación o superior, es decir, con una vinculación histórica y cultural con el sector. El 23%

estaría conformado por personas llegadas recientemente al sector buscando principalmente autoemplearse para complementar y/o aumentar ingresos (**Figura 19**).



Figura 19. Relación porcentual entre el tiempo de vinculación de los recolectores a la actividad y los motivos que justifican su permanencia en ella.

Las motivaciones para pertenecer al sector o ejecutar la actividad complementa lo señalado anteriormente ya que el 49% de los recolectores encuestados manifestó que realiza la actividad como un "estilo de vida", todos ellos de segunda o tercera generación. La independencia laboral es algo que valoran, porque la realización de esta actividad no se tiene patrones ni supervisores, cada una administra su tiempo y recursos. Por el contrario, aquellos que manifestaron estar en el sector como una forma de autoemplearse o "ganarse la vida", corresponden a los recolectores de primera generación.

Si bien es cierto como fue señalado, la actividad se realiza principalmente por grupos familiares y por personas con vinculación histórica de segunda generación o superior, desde los datos recopilados de la encuesta se puede inferir que la actividad presentará en poco tiempo problemas asociados al recambio generacional, ya que aparentemente el grueso de las personas que hoy realizan la actividad son personas principalmente adultas sobre los 30 años de edad, incluso por sobre los 50 años (**Figura 20**).

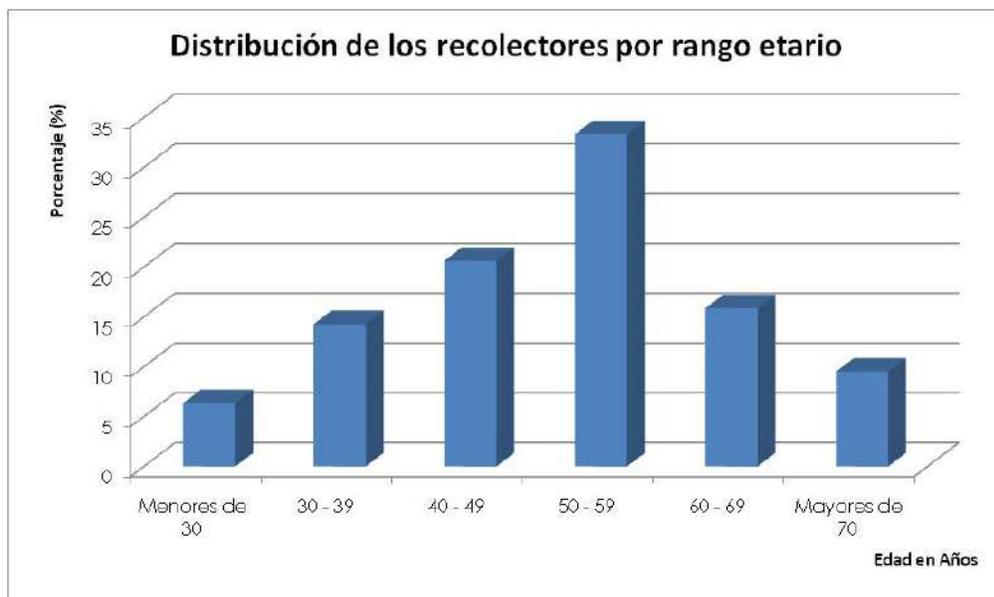


Figura 20. Distribución porcentual de los recolectores de la región de Los Ríos por rango etario.

En el gráfico anterior es posible apreciar cómo se desplaza la media hacia los segmentos etarios de mayor edad. Es natural que los hijos de los recolectores que han recibido mayor educación busquen emplearse en actividades mejor remuneradas, que les otorguen mejores posibilidades de desarrollo futuro, y menos duras en términos físicos. Este último punto no es menor, ya que dentro de las externalidades negativas de realizar la actividad se encuentra la posibilidad de desarrollar: reumatismos, resfríos crónicos, problemas en la espalda, lumbagos y escoliosis, artritis, sinusitis, entre muchas otras, todas como resultado de la larga exposición en las aguas frías y de las constantes fuerzas que tienen que hacer para transportar el alga.

En la línea de lo anteriormente dicho, el nivel educacional de las personas que realizan la recolección en la región de Los Ríos corresponde a básica incompleta, básica completa, media completa con porcentajes de 38%, 21%, y 23%, respectivamente. Si bien, es cierto que en la muestra aparecen personas con mayor educación, lo esperable era que el grueso de las personas al menos tuviera educación básica (**Figura 21**).

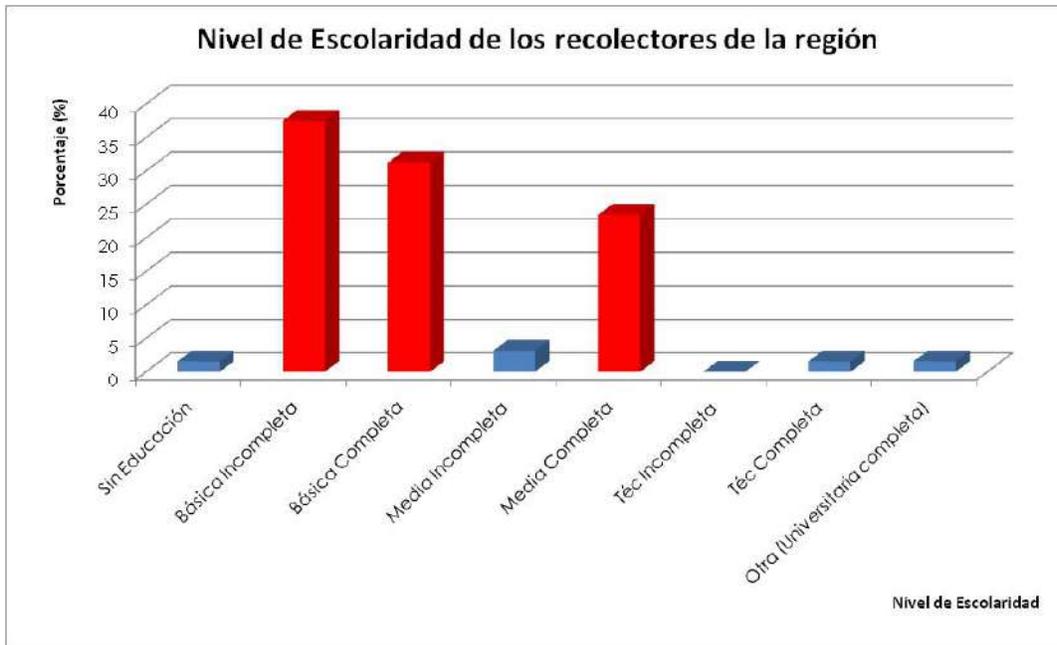


Figura 21. Distribución porcentual de los niveles de escolaridad de los recolectores de la región de Los Ríos.

Siguiendo la tendencia nacional, el hecho que los actuales recolectores tengan educación básica y media, implicaría que el promedio de los hijos de éstos cuente con educación media, incluso técnica. Siguiendo la misma tendencia, es probable que los hijos de los recolectores busquen mejores oportunidades laborales fuera de la recolección, disminuyendo la tasa de recambio dentro de la actividad. Esto es consistente con los antecedentes recopilados, donde puede inferirse que, del grupo de recolectores de la región, existe una baja representatividad correspondiente al grupo etario menor a 30 años.

Por último, asociada a la caracterización de los recolectores de Los Ríos, el 64% de las personas que fueron encuestadas manifestaron pertenecer a algún pueblo originario, cuestión que no es sorprendente por la gran cantidad de Comunidades Mapuches presentes en el borde costero de casi toda la región (**Figura 22**).

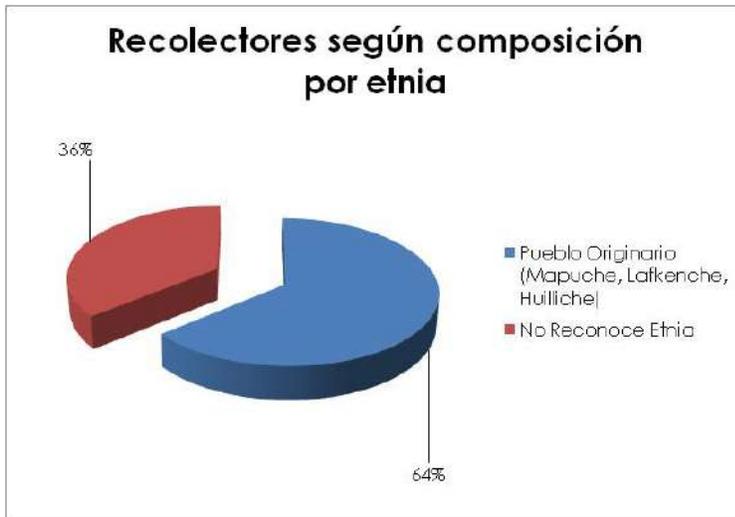


Figura 22. Distribución porcentual de la composición por etnia de los recolectores de la región de Los Ríos.

4.1.2.2 Competencias para la ejecución del oficio

La extracción de recursos algales, ya sea desde praderas de áreas libres o AMERB, a diferencia de la recolección, requiere que el recolector desarrolle algunas competencias que mejoren sus rendimientos, permitan establecer prácticas sustentables de explotación, o definir estrategias que los hagan más competitivos.

A su vez, la actividad de recolección también requiere de recolectores capaces de realizar un buen tratamiento a las algas a nivel de pre proceso, para mejorar la materia prima que se comercializa en playa. O de recolectores capaces de agregar valor a través de procesos de transformación o creación de nuevos productos para consumo humano, cosmética, fertilizantes, etc.

En función de lo anteriormente dicho, los resultados obtenidos de los recolectores encuestados arrojaron que solo un 31% posee algún tipo de capacitación en el manejo de praderas. Esto es sumamente relevante sobre todo para aquellos que realizan extracción de áreas libres y AMERB, los que deberían contar con las competencias (acreditadas de ser posible) para realizar la actividad sin comprometer la sustentabilidad de las praderas (**Figura 23**).



Figura 23. Distribución porcentual de los recolectores que cuentan con algún tipo de capacitación en el manejo de praderas en la región de Los Ríos.

En cuanto al manejo de materia prima en playa, específicamente al conocimiento, utilización, o implementación de buenas prácticas para la realización del secado en playa, la limpieza del producto (desarenado), acopio, etc. Los resultados obtenidos también muestran un déficit en este sentido, ya que solo el 9% de los encuestados manifestaron tener algún tipo de capacitación en el manejo de materia (algas) en playa - independientemente si fue recolectada o extraída (**Figura 24**).

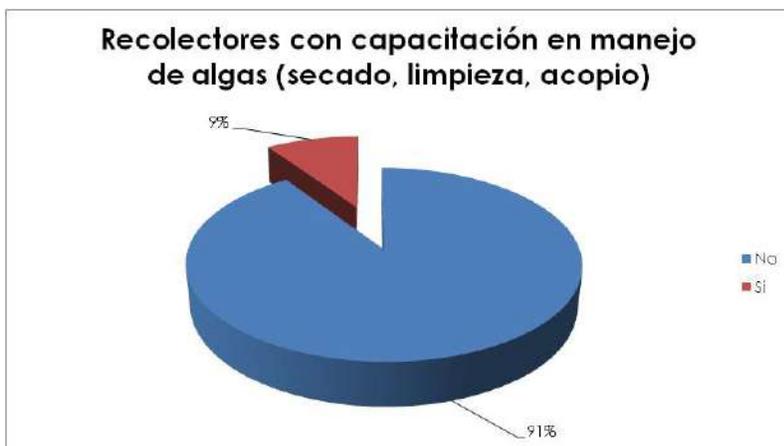


Figura 24. Distribución porcentual de los recolectores que cuentan con algún tipo de capacitación en el manejo de materia prima en playa en la región de Los Ríos.

Por último, en esta misma línea la capacitación o formación asociada a las habilidades requeridas para elaborar nuevos productos en base a algas, o las habilidades para desarrollar y/o buscar nuevas alternativas también presenta una brecha importante. De los encuestados solo el 23% aseguró haber recibido algún tipo de capacitación asociada al tema, y de las personas que recibieron capacitación se estima que menos del 10% generaron al algún tipo de emprendimiento familiar concreto o un nuevo producto en base algas (**Figura 25**).

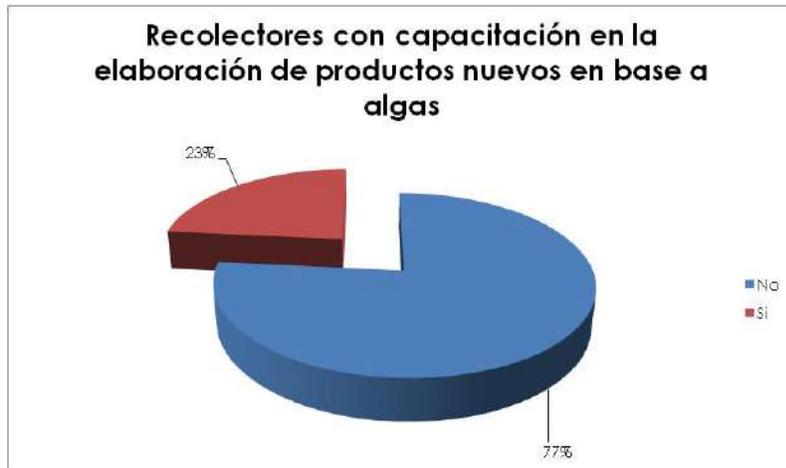


Figura 25. Distribución porcentual de los recolectores que cuentan con algún tipo de capacitación orientada a la elaboración de nuevos productos en base a algas en la región de Los Ríos.

4.1.2.3 Aspectos asociados a la comercialización e ingresos de los recolectores

Como ya fue abordado en detalle anteriormente la forma en la cual se comercializa principalmente las algas en la región es en playa, preferentemente verde. De los encuestados el 83% manifestó que comercializa sus algas en playa a intermediarios, y solo el 14% lo realiza de forma directa. Estas últimas experiencias están asociadas a algunas cooperativas de alqueros como por ejemplo Isla de Rey o a sindicatos como el de Cheuque, ambos tipos de organizaciones venden directamente sus productos a plantas procesadoras (en el caso del pelillo) o a empresas exportadoras (para el caso del cochayuyo).

Siguiendo esta misma línea se constata a través de las encuestas que el 84% de los recolectores comercializa sus algas sin ningún tipo de agregación de valor, y de preferencia verde. Aunque existe un incentivo económico para realizar algún tipo de pre proceso (secado, limpiado, etc.), es decir, se paga más por algas que tengan menos humedad y estén más limpias y mejor tratadas, los alqueros manifiestan que el incentivo adicional es insuficiente para el trabajo que debe realizarse (**Figura 26**).



Figura 26. Formas en las que se comercializa hoy preferentemente las algas en la región de Los Ríos.

En relación a los ingresos, se observó que para la mayoría de los recolectores (95%) la actividad de recolección constituye su principal fuente de ingresos. No obstante, la gran mayoría también (77%) tiene una segunda y hasta una tercera fuente de ingresos que complementa lo generado a través de la recolección. Los recolectores durante las entrevistas y encuestas realizadas afirmaron mayoritariamente que, con los actuales precios pagados en playa y disminución de producto, no es posible "vivir exclusivamente de los ingresos generados por la comercialización de las algas" (**Figura 27**).



Figura 27. Composición del ingreso y complementariedad del mismo de los recolectores de algas de la región de Los Ríos.

Es interesante destacar también que dentro de la estructura de ingresos los recolectores en general no incluyen las labores agrícolas (muy propias de los sectores costeros rurales) como un aporte a su economía familiar. Es decir, no se cuantifica el aporte que realiza las actividades agrícolas a la economía familiar.

Cuantificar con exactitud los ingresos reales que generan los recolectores por temporada es siempre complicado debido a la disparidad en los esfuerzos de recolección por los propios recolectores, y además la dificultad que tienen las personas por establecer montos promedio que representen lo más fielmente posible los ingresos generados. Por tanto, los valores aquí presentados deben ser leídos como una aproximación, no obstante si es posible inferir que en promedio el 80% de los recolectores genera ingresos hasta por un millón y medio por temporada (**Figura 28**).



Figura 28. Clasificación por rango promedio de ingresos generados por los recolectores de la región de Los Ríos por temporada.

4.1.2.4 Problemáticas identificadas por los recolectores

Tanto los recolectores encuestados como los dirigentes y/o personas claves dentro del sector que fueron entrevistados, señalaron y describieron durante estos procesos una gran cantidad de problemáticas que de alguna forma (a juicio de estos) explicaría o daría cuenta de la situación actual del sector recolector de la región de Los Ríos. Sin embargo, para las pretensiones de este estudio se han seleccionado solo aquellas que se repitieron frecuentemente en las entrevistas o encuestas, debiendo explicitar que las respuestas fueron estandarizadas de forma tal de agruparlas en categorías equivalentes (**Tabla 7**).

Tabla 7. Listado estandarizado de las principales problemáticas señaladas por los recolectores durante las entrevistas y encuestas.

| Nº | Problemáticas que más se repitieron por parte de los alqueros encuestados |
|----|--|
| 1 | Precios bajos |
| 2 | Monopolio o conflicto con intermediarios |
| 3 | Alta participación de recolectores ilegales |
| 4 | Dificultad de acceso a lugares para la extracción |
| 5 | Temporalidad de la actividad |
| 6 | Deficiente Logística para el traslado |
| 7 | Carencia de infraestructura para el acopio y secado de algas |
| 8 | Carencia de infraestructura de apoyo a la faena (elevadores, embarcación, etc) |
| 9 | Falta de capacitación en proceso y manipulación de algas |
| 10 | Deficiente sistema de comercialización |
| 11 | Divergencia entre recolectores |
| 12 | Problemas de contaminación de las aguas |
| 13 | Sobreexplotación de las praderas de algas |

Gráficamente es posible apreciar los problemas identificados como: precios bajos, monopolio o conflicto con intermediarios, alta participación de recolectores ilegales, y la dificultad de acceso a las zonas de recolección, equivalen al 66% de las situaciones conflictivas y/o limitantes dentro del sector recolector de Los Ríos (**Figura 29**).

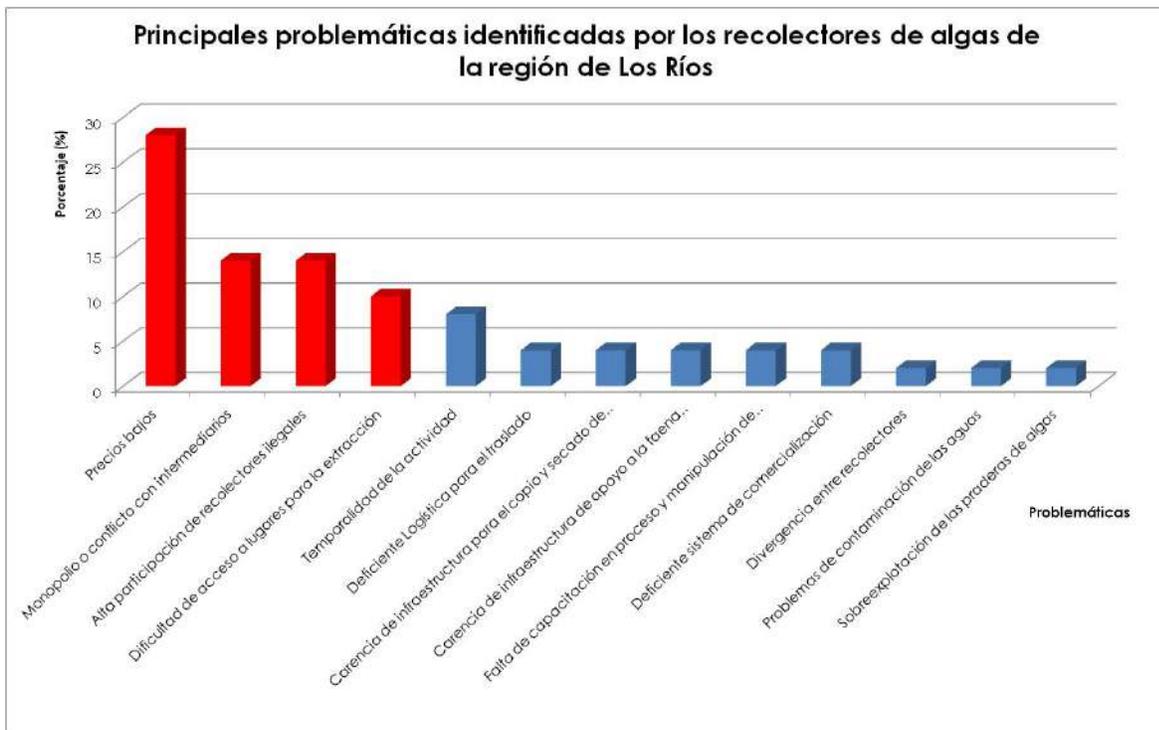


Figura 29. Principales problemáticas identificadas por los recolectores de algas de la región de Los Ríos.

Es necesario señalar que las situaciones conflictivas señaladas como problemáticas por parte de los recolectores en general corresponden más bien a "síntomas" o expresiones de lo que se podría denominar como los verdaderos problemas. Es decir, los recolectores fueron capaces de identificar de forma clara los efectos que producen las problemáticas sobre el sistema, sin embargo, no las verdaderas causas que las subyacen. Esto es relativamente esperable porque son justamente los efectos los más evidentes y sentidos directamente por los recolectores como: el precio, la relación con intermediarios, la competencia con recolectores ilegales, etc.

No obstante lo anterior, las causas asociadas al tipo de situaciones conflictivas identificadas por los recolectores se encuentran relacionadas (como ya fue señalado en el punto 3.1.2.4.-) por las características propias del sistema hoy en la región como: la alta asimetría de información comercial entre los recolectores, donde el poder de negociación individual de los recolectores es muy bajo (el recolector es más bien un tomador de precios), donde existe alta divergencia organizacional (existen escasas organizaciones a nivel regional con capacidad de generar ventas directas o asociativas), donde la calidad y/o agregación de valor no traduce en mayor valor económico (precio) equivalente, alta atomización de la oferta (los recolectores se encuentran dispersos en distintas localidades costeras de la región), donde existe una alta tasa de incumplimiento e informalidad, donde la calidad del producto en general es baja, y la incertidumbre en el abastecimiento futuro.

4.1.3 Análisis de la información histórica, en los 10 últimos años, de especies de algas extraídas en la región

4.1.3.1 *Análisis de desembarque por caleta y zona*

En la **Figura 30** se entrega el resultado de los desembarques acumulados por caleta entre los años 2005 y 2017, de acuerdo a los datos proporcionados por el Servicio Nacional de Pesca. De acuerdo a estos datos es posible indicar que, la actividad extractiva hasta el año 2013, indicaba a Valdivia como la principal caleta de desembarque de algas de la región. No obstante, a partir del año 2014, Valdivia desaparece notablemente de las estadísticas de desembarque y caletas como Huape, Corral e Isla del Rey aparecen como los principales centros de desembarque regionales. El año 2013, fue un año particularmente atípico, con desembarques del orden de 6.000 toneladas, muy por sobre la media de los otros años cuyos desembarques no superaron las 3.000 toneladas. Al respecto, estos altos desembarques se deben a los registros de caleta Niebla donde se registró un desembarque superior a 3.000 toneladas de pelillo, muy por sobre

los registros de la serie histórica cuyos desembarques de pelillo no superan las 700 toneladas/año.

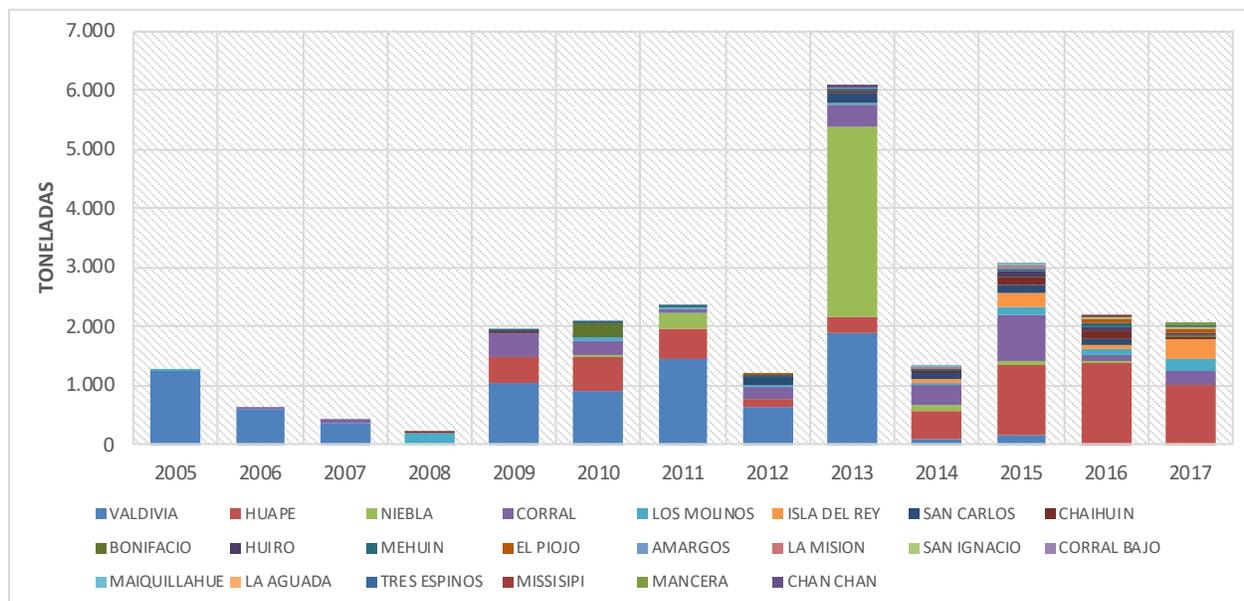


Figura 30. Desembarque histórico de algas entre los años 2005 y 2017 para la Región de Los Ríos.

4.1.3.2 Definición de la zona de estudio (ZE)

Dado los altos niveles de desembarque del año 2013, que distorsionan la composición de los desembarques de la serie histórica (**Figura 30**), y considerando además el resultado de las cartas temáticas (**ver Numeral 4.3.1.1.**) donde se indica que las principales zonas de recolección se ubicaron entre caleta Bonifacio y Huiro, en la **Figura 31** se analizó los desembarques de esta zona en relación a los volúmenes totales regionales. Los resultados indican que la zona comprendida entre Bonifacio y Huiro concentran el 96% de los desembarques regionales, siendo las especies luga negra, cochayuyo y pelillo las especies mas relevantes. De esta forma se definió operacionalmente la zona de estudio que fue posteriormente evaluada.

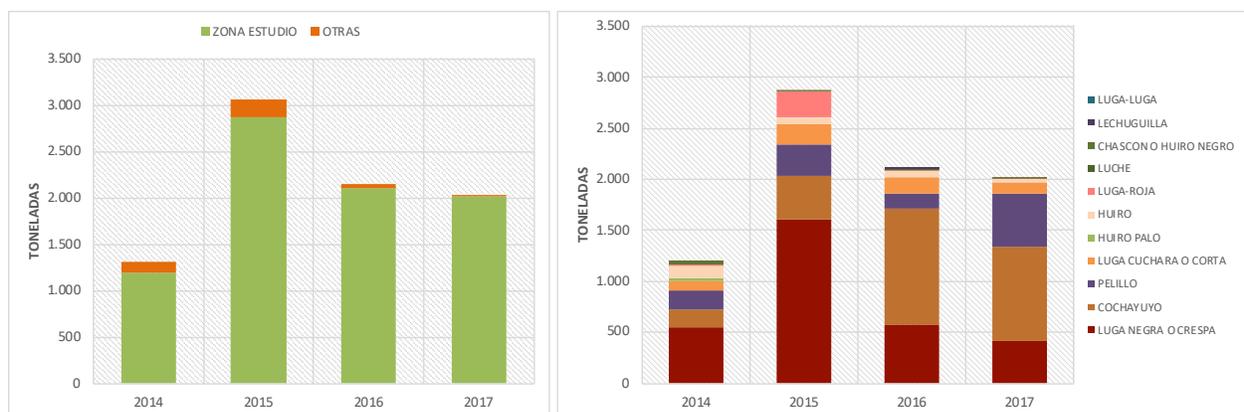


Figura 31. Representatividad de las caletas ubicadas dentro de la zona de estudio y composición de los desembarques de algas en los últimos 4 años.

Cabe destacar que las estadísticas aquí presentadas, pueden tener problemas en cuanto a la identificación de los recursos, pudiendo el huiro negro y huiro palo estar clasificado únicamente como “huiro”. Del mismo modo, los recursos luga negra, luga roja o luga cuchara pudieran estar clasificados bajo el nombre de “luga luga”.

4.1.3.3 Estacionalidad de la actividad

En general la actividad recolectora y/o extractiva está asociada fuertemente a la época estival, iniciando los últimos días de primavera en el mes de diciembre y terminando en los primeros días de otoño (marzo -abril). La razón de la estacionalidad está asociada a la capacidad de secar, no a la disponibilidad de recurso, es decir, no habiendo posibilidad de secar por medios naturales (radiación solar) se detiene la compra y por ende la recolección. Por lo tanto, todas las algas que varan en invierno son empleadas en un pequeño porcentaje para consumo local (cochayuyo) y las restantes no se comercializan.

Desde el punto de vista de los registros históricos de extracción y/o recolección (Sernapesca 2010-2016) se observa este mismo patrón antes descrito, concentrando los mayores registros entre los períodos de noviembre y abril (**Figura 32**). Sin embargo, aunque significativamente inferiores en los meses de mayo a noviembre (incluso en los meses de invierno) se observan registros de extracción y/o extracción.

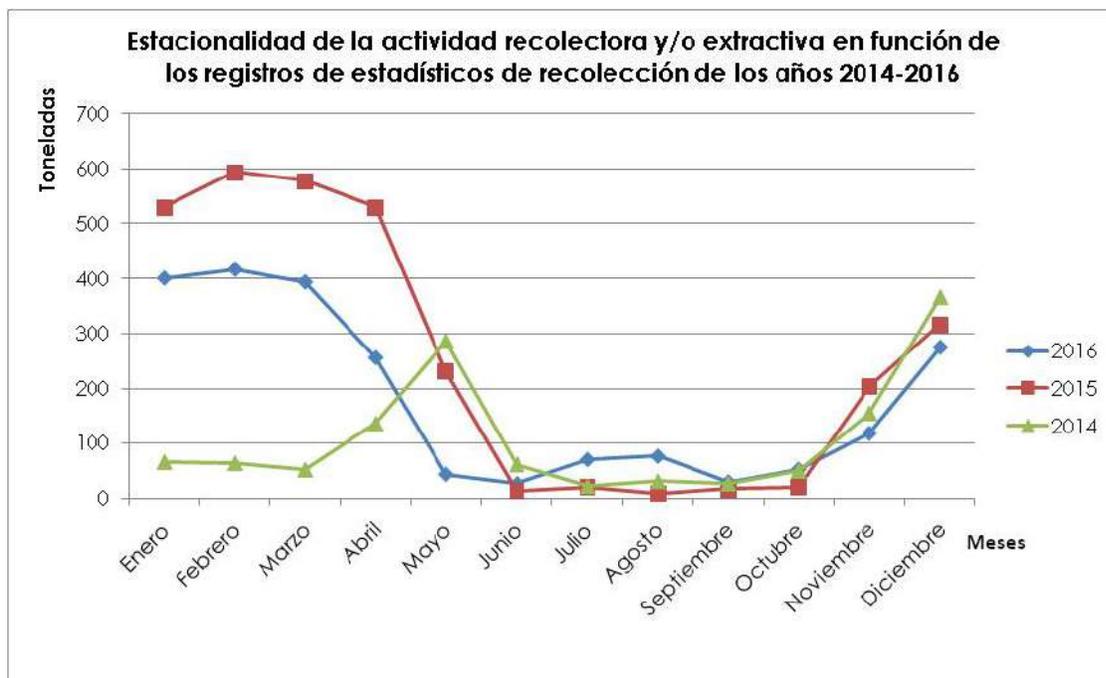


Figura 32. Estacionalidad de la actividad recolectora y/o extractiva en función de los registros de recolección de los 2014-2016.

4.1.3.4 Aspectos asociados a la regulación de la actividad

4.1.3.4.1 Regulación del acceso

Según la Ley General de Pesca y Acuicultura la extracción y/o recolección de algas puede ser efectuada exclusivamente por pescadores artesanales, estos deben estar inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) y tener autorización para extraer y/o recolectar los distintos recursos algales que se explotan en la región. La labor de fiscalización del cumplimiento de la Ley es (o puede ser) realizada indistintamente por funcionarios del Sernapesca, Personal de la Armada y Carabineros, o a través de operativos conjuntos.

El marco que regula la actividad extractiva y recolectora para el territorio nacional y por lo tanto para la región de Los Ríos, fue modificado con la Resolución Exenta N° 811 del 16 de marzo del 2016 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. En esta resolución se suspende transitoriamente por 5 años la inscripción en el Registro Pesquero Artesanal para varias regiones incluida la región de Los Ríos para las tres especies de huiro. En la práctica esto significó, en base a la Resolución Exenta N°3115 (y sus todas sus modificaciones posteriores) del 12 de noviembre del 2013 de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, que no pueden inscribirse nuevos

recolectores en registro (o regularizar su condición en caso de estar ilegales) aún cuando sus especies objetivo sean otras, por ejemplo: cochayuyo. Situación analizada por el Consejo Zonal de Pesca IX y XIV Regiones, en la sesión del 08 de febrero del 2016, manifestando algunos concejeros su discrepancia con el criterio aplicado, ya que afectaría la potencial regularización de recolectores habituales pero informales - muchos de ellos asociados a la etnia mapuche en la región de Los Ríos.

Otro aspecto interesante de incorporar y asociado al marco regulatorio que afecta la región de Los Ríos, tiene que ver con lo señalado por la Ley donde es posible recolectar y extraer algas. Específicamente la Ley señala que se permite la recolección del alga varada en zonas de libre acceso y la remoción directa de estas algas en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). La región de Los Ríos posee actualmente muy pocas áreas libres, identificándose actualmente 45 AMERB (Sernapesca 2018), 21 de las cuales incorporan algún tipo de alga (principalmente: cochayuyo, huiro, o luga) dentro de sus especies objetivo. Concretamente, el 47% de las AMERB de la región, ya han incorporado algas dentro de sus especies objetivo, lo cual es un dato relevante desde el punto de vista del manejo y la sustentabilidad futura de los recursos algales de la región. Situación que fue advertida en el Consejo Zonal de Pesca IX y XIV Regiones del 14 de julio del 2015, donde se informa "que el año 2014 algunas organizaciones incorporaron algas dentro de los planes de manejo de sus AMERB, principalmente especies de Luga (negra y roja) y por tanto, se ha generado información de desembarques para estas especies desde las AMERB".

Durante la sesión del mismo Consejo se informa que "han ingresado 13 solicitudes de incorporación de la playa de mar a las áreas de manejo en cuestión, para el acceso exclusivo a la explotación de recursos bentónicos especificados en cada solicitud" (detalle en el Informe Técnico DZP IX – XIV N° 01/2015). La razón de estas solicitudes se explica, según los concejeros, por la creciente ilegalidad asociada a la extracción y/o recolección de algas. Aseguran los concejeros que "en las playas de la región de Los Ríos, los recolectores de orilla no solo sacan algas, también ingresan al agua" pudiendo de esta forma acceder a otros recursos presentes en las AMERB.

4.1.3.4.2 Plan de Manejo como instrumento regulatorio

En la región de Los Ríos actualmente solo existe desde el año 2016 (según Resolución Ex N° 965) el Plan de Manejo para el Huepo y Navajuela, y si bien, no existe un Plan de Manejo para las algas de la región, desde el año 2015 se plantea desde el Consejo Zonal, la necesidad de regular de mejor forma la extracción de algas e implementar medidas como: la cuantificación y determinación actual de las praderas de la región a través de métodos aereofotogramétrico para la definición de cuotas y la conformación de un Comité de Manejo para algas (al menos para la comuna de Corral) que "permita administrar los recursos involucrados a través de un Plan de Manejo, de conformidad al artículo 9° bis de la Ley de Pesca, contribuyendo de esta manera a abordar los conflictos identificados por los organismos públicos consultados".

La necesidad de elaborar un plan de manejo para algas y por consiguiente la formación de un Comité de Manejo vuelve a posicionarse en la agenda del Consejo Zonal de Pesca IX y XIV Regiones en la sesión del 08 de febrero del 2016, donde se busca a través de este instrumento "administrar la pesquería y ordenar la operación de los recolectores de orilla y su relación con las áreas de manejo de recursos bentónicos".

En términos generales un Plan de Manejo corresponde a un instrumento (contemplado en LGPA) que debe ser aprobado por la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, a proposición del Consejo Zonal de Pesca que corresponda, y que como mínimo deberá contener los siguientes aspectos: a) descripción, respecto de su localización geográfica y especies que la conforman, b) antecedentes biológico-pesqueros de las especies que la constituyen y su estrategia de explotación, c) medidas de conservación y regímenes de acceso que le son aplicables, d) antecedentes de captura, producción elaborada y mercado de los productos, y e) requerimientos de investigación con fines de conservación y manejo.

4.1.3.4.3 Aspectos asociados al RPA

La implementación de medidas eficaces de manejo para la explotación de las praderas de algas en la región de Los Ríos, necesariamente requiere identificar: i) quienes son los actores del subsector recolector que efectivamente viven de la actividad ya sea por la vía de la recolección y/o la extracción y; ii) donde se encuentran y/o como se distribuyen geográficamente dentro de la región. En particular este subsector desde el punto de vista del RPA tiene a nivel nacional la problemática de tener inscritos un número mayor de personas de las que efectivamente se dedican a la actividad por una vinculación histórico-cultural o como medio de subsistencia. La

explicación de este fenómeno se encuentra asociada a las bajas barreras de entrada que existieron en algún momento para inscribirse como recolector, y la motivación de algunas personas por estar en los registros como vehículo o medio para lograr el acceso a subsidios y/o beneficios del sector pesquero artesanal - situación a la cual la región de Los Ríos tampoco escapa.

En la actualidad existe un número total de 2.807 recolectores, que se distribuyen según los criterios de zonificación antes señalados y su localidad de inscripción como: un 19% en la zona norte (Punta Ronca a Bonifacio), 40% en la zona centro (Bonifacio a la Bahía de Corral), y un 41% en la zona sur (Bahía de Corral al sur de la región). Del total de recolectores el 69% son mujeres y el 31% son hombres.

Con el fin de estimar una cantidad real de recolectores presentes en la región, considerando que en los registros aparece un mayor número de personas que las que realmente operan, se emplearon dos métodos de aproximación, a saber:

a. Aproximación a través de las declaraciones históricas de recolección y/o extracción

Al realizar un análisis de las declaraciones realizadas por los recolectores inscritos en la región de Los Ríos entre los años 2012 y 2017, se obtuvo que sólo 1.282 personas han declarado por lo menos una vez (independientemente del número de kilos declarado), con un promedio de 458 recolectores declarando al año (**Figura 33**).

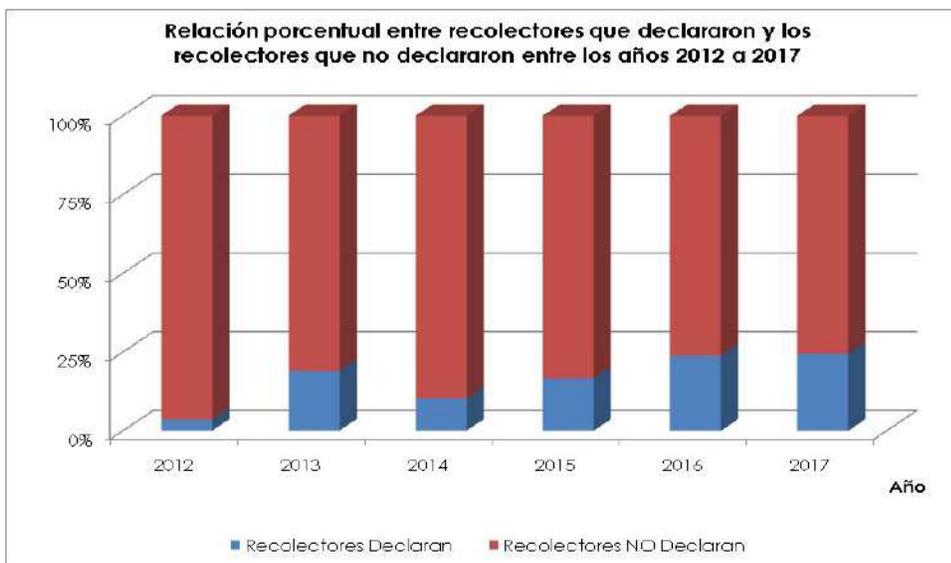


Figura 33. Relación porcentual entre los recolectores que declararon y los que no declararon entre los años 2012 a 2017.

Este valor promedio debe ser corregido por un factor asociado al número de recolectores que declaran por sobre el promedio del rendimiento de recolección promedio (entre 800 y 1.000 kilos por temporada), es decir, personas que declaran la recolección y/o extracción de otros recolectores, conocidos en otras regiones del país como “superrecolectores”. Adicionalmente, el valor promedio también debe ser corregido por un factor que incluya a aquellos recolectores que declaran muy por debajo de la recolección promedio sólo para no perder la categoría dentro del registro. En función de lo antes señalado se estima que el número de recolectores oscilaría entre 300 (límite inferior) y los 1.200 (límite superior).

b. Aproximación a través de los desembarques históricos de recolección y/o extracción

Es posible realizar un cálculo más directo del número de recolectores en función de la extracción y/o recolección total anual promedio que se obtienen de la secuencia histórica entre los años 2010-2016 (dejando fuera del análisis años con datos sobre extracción y/o recolección atípicos). Como resultado de este análisis se obtiene un promedio de 1.094 toneladas, lo que implica en base a rendimiento de recolección promedio que el número de recolectores estaría entre 1.094 y 1.368.

Si bien es cierto ninguno de los dos métodos ofrece una solución a la problemática de determinación del número de recolectores en la región, sin embargo, combinados ambos permiten tener una buena aproximación al número total de personas que trabaja recolectando anualmente. Cabe destacar que, la recolección no solo es realizada por personas que se encuentran inscritas en el RPA, sino que es una actividad culturalmente realizada por grupos familiares donde no todos cuentan (menores de edad o adultos mayores) con permiso de recolector.

4.1.4 Taller de presentación y validación de la información diagnóstica

Con fecha 17 de abril de 2018 en uno de los salones del Hotel Melillanca, ubicado en Av. Alemania 675, Ciudad de Valdivia, se realizó el taller de validación de la información diagnóstica bajo el nombre de “Definición del subsector pesquero recolector de la Región de Los Ríos”, desde las 09:00 hasta las 13:00 horas. La realización de esta actividad persiguió los siguientes objetivos específicos:

- Presentar la caracterización del subsector pesquero recolector.
- Modelar las características más relevantes del subsector pesquero recolector.
- Converger y/o poner en acuerdo las principales características que explican el funcionamiento actual del subsector pesquero recolector.

4.1.4.1 Programa del taller de discusión interna

A).- Programa del taller

| Horario | Actividad | Responsable de la Actividad |
|--------------------------|--|---|
| 09:00 - 09:30 hrs | Acreditación y coffee de bienvenida | Profesionales de Odivers y Personal de Servicio del Hotel |
| 09:30 - 10:00 hrs | Presentación de la caracterización del subsector recolector de la Región de Los Ríos | Profesional Odivers Facilitador del taller |
| 10:00 - 11:00 hrs | Modelamiento del subsistema | Profesional Odivers Facilitador del taller |
| 11:00 - 13:00 hrs | Convergencia de las características del subsistema | Profesional Odivers Facilitador del taller |

4.1.4.2 Desarrollo del taller

El programa del taller de “Definición del subsector pesquero recolector de la región de Los Ríos” fue distribuido en tres módulos. El primero de ellos de carácter expositivo de 30 minutos de duración que buscó presentarles a los asistentes las características identificadas como relevantes dentro del diagnóstico realizado por el equipo de trabajo sobre el sector recolector de la Región de Los Ríos, además de entregarles a los asistentes insumos (información y datos) para discusión posterior. A través del uso de una presentación en PowerPoint se presentó a los asistentes

aspectos metodológicos relevantes en esta etapa, las fuentes de información empleadas, y los principales resultados obtenidos.

El segundo módulo estuvo orientado a que los participantes reflexionaran a través de la construcción de modelos en relación a cuáles, a su juicio, son las características principales o los aspectos que definen de mejor forma el sector recolector de la región de Los Ríos. En este módulo cada participante pudo representar su visión del sector y compartirla con los otros asistentes al taller (**Figura 34**).



Figura 34. Módulo de reflexión dentro del taller donde los asistentes pudieron modelar y presentar sus impresiones sobre el sector recolector de Los Ríos empleando la metodología Lego Serious Play.

Finalmente, el tercer módulo buscó que los asistentes convergieran y definieran de forma consensuada sobre los aspectos más relevantes del sistema recolector, abordando en esta convergencia también aspectos asociadas a las problemáticas e incluso potenciales soluciones.

4.1.4.3 Asistentes al taller

La convocatoria al taller se realizó con al menos dos semanas de anticipación vía correo electrónico y llamado telefónico de confirmación a cada uno de los invitados. El listado de personas invitadas fue configurado tratando de disponer en el taller de la mayor variabilidad y representatividad del sector recolector, convocando a un total de 20 personas dentro de las cueles se incluyó: profesionales de la Corporación de Los Ríos, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura de Los Ríos, Dirigentes de la tres

Federaciones de la región (FIPASUR, FEPACOR, y FEPACOM), y representantes de distintas agrupaciones (Sindicatos, Comunidades, Cooperativas, o AG) de recolectores de la región. Finalmente, al taller asistieron 21 personas, asistiendo un profesional de la Corporación de Los Ríos, un profesional de Subpesca, los presidentes de las tres Federaciones, y representantes de distintas organizaciones de la región (**Anexo 5**).

4.1.4.4 Principales resultados y convergencias del taller

Por la dinámica propia de las actividades realizadas dentro del taller y de los asistentes que participaron de este (**Figura 35 y 36**), los resultados derivados de las reflexiones realizadas pueden agruparse dentro de dos ámbitos: aspectos generales que caracterizan el sector de forma transversal, y aspectos particulares interesantes de destacar por los efectos positivos que puedan generar para el sector.

Generalidades identificadas

Los participantes del taller identificaron y pusieron en acuerdo los siguientes elementos generales que a juicio de estos caracterizan hoy al sector recolector de la región de Los Ríos:

- Los recolectores trabajan y comercializan solos o en grupos familiares formando unidades altamente atomizadas. "Son eslabones de una misma cadena que funcionan u operan de forma separada".
- Los grupos de recolectores de oficio de la región están conformados principalmente por mujeres jefas de hogar, adultas, y adultos mayores. Actividad que para muchas mujeres es la única posibilidad de generar ingresos en zonas costeras donde el terreno agrícola es escaso o poco productivo.
- Los recolectores de oficio tienen una vinculación cultural con la actividad ya sea por historia (varias generaciones realizando la actividad) o por vínculo con pueblos originarios donde el consumo del alga es parte de su dieta.
- La recolección es una actividad que se realiza empleando muy pocos elementos o herramientas, las cuales no han variado por años. Lo que hace de esta una actividad con muy bajas barreras de entrada para quién desea recolectar o extraer por primera vez.

- Existen malas prácticas al interior del sector asociadas a: recolectores ilegales que compiten con los recolectores formalizados, lo que conlleva a sobreexplotar tanto en praderas de libre acceso como en AMERB, a través de actividades que son realizadas por recolectores ilegales y formales.
- Hay síntomas de sobreexplotación en algunas áreas o sectores de zonas libres donde varan algas (según observación de lugareños de sectores costeros).
- La aparición de recolectores ilegales está condicionada por el precio de las algas en un periodo de tiempo, es decir, cuando el precio de las algas es alto, mayor es el incentivo para la proliferación de nuevos participantes que esperan beneficiarse de la actividad. En el caso contrario cuando los precios son bajos, cae la explotación o la presión por extraer algas lo que se traduce en la recuperación de las praderas.
- Existe la percepción de que el número de recolectores (por lo menos desde el registro) no es consistente con las superficies explotables de algas o praderas disponibles. Es decir, si todos los recolectores extrajeran o recolectaran simultáneamente las praderas podrían eventualmente sobre explotarse en un breve plazo.
- En el sector existe una cantidad indeterminada de personas que han sido recolectores toda su vida, pero no están inscritos en el RPA, y otro número de personas (de los cuales se puede tener una aproximación por las declaraciones que realizan anualmente) que estando inscritos en el RPA no realizan la actividad.
- La forma de comercializar los productos en playa presenta muy poca o ninguna agregación de valor, los recolectores son tomadores de precio los cuales son fijados por los intermediarios que compran en las distintas localidades costeras.
- La pesquería de algas, en las condiciones en las cuales funciona actualmente, favorece la presencia de intermediarios, quienes realizan la función de acopiar la oferta dispersa y llevarlas hasta las plantas, beneficiándose de esta forma de un margen económico por esta función.

- En la región existen prácticas coercitivas de compra realizada por los intermediarios que mantienen a los recolectores sin poder negociar con otros compradores. Esto como consecuencia favorece prácticas monopólicas de compra que les permiten a los intermediarios mantener bajos los precios pagados en playa por el alga.
- Existe temor y/o preocupación en los recolectores por el acceso futuro a los recursos relacionado con dos factores específicos. El primero tiene relación con la posibilidad de que las AMERB puedan crecer incluyendo el intermareal, y dado que la actividad de recolección y/o extracción se realiza preferentemente en esta zona, dejaría sin posibilidad de realizar la actividad a un número importante de recolectores que no están asociados a ninguna AMERB. El segundo factor está relacionado con los accesos a las playas, ya que es más frecuente la venta de terrenos a particulares quienes cercan sus propiedades perdiendo los recolectores accesos tradicionales, debiendo usarse otras servidumbres autorizadas.
- Aún falta formación o capacitación en la región para los recolectores en temas asociados a la comercialización, buenas prácticas de manejo de algas, etc. Aunque se están actualmente haciendo esfuerzos en ese sentido aun existe una brecha importante.
- Existe desconocimiento por parte de las autoridades sectoriales en relación al número real de recolectores (quiénes son y donde se encuentra geográficamente) como herramienta para generar mejores políticas públicas. Por otra parte, las acciones de fomento o mejoras para el sector recolector no consideran en la planificación y/o implementación a los beneficiarios de las acciones, por lo tanto, las soluciones implementadas no dan cuenta de las necesidades o son subóptimas.
- En la región existe capital en conocimiento y experiencia en iniciativas relacionadas con la agregación de valor impulsadas por Universidades, organizaciones público privadas, entre otras. Estas iniciativas no necesariamente se encuentran en sintonía con el sector recolector, sin embargo, se debe reconocer los esfuerzos en ese sentido, aunque todavía son insuficientes.
- El sector en un corto plazo deberá hacerse cargo del recambio generacional, es decir, quienes formarán parte de este sector, que características deben o deberían tener, etc.

- El sector recolector deberá prepararse para hacer frente a externalidades o amenazas que están fuera del ámbito de su control, por ejemplo, aspectos relacionados con el cambio climático que eventualmente afectará la actividad recolectora (y para la cual hoy no se encuentra preparada).



Figura 35. Características generales y/o transversales indicadas por los participantes sobre el sector recolector de Los Ríos empleando la metodología Lego Serious Play.

Cabe destacar que, los factores o características generales y/o transversales indicadas por los participantes del taller se encuentran en resonancia con las observaciones sistematizadas y las inferencias realizadas en la primera parte de este documento. Diagnóstico e inferencias construidas a través de las entrevistas, encuestas, y revisiones bibliográficas realizadas según los criterios establecidos en la metodología del proyecto.

Particularidades identificadas

- En la región es posible identificar algunas organizaciones (sindicatos y cooperativas) que han logrado establecer un régimen de trabajo que les permite desarrollar la actividad (extracción y/o recolección) de forma conjunta, y comercializar posteriormente directamente a las plantas procesadoras o comercializadoras.
- Como consecuencia de esta forma de recolección/extracción y comercialización asociativa, los pescadores han podido mejorar su posición de negociación obteniendo

mejores precios que el promedio de los recolectores de la región que trabajan individualmente.

- La implementación de estos sistemas implicó desarrollar mecanismos cada vez más eficientes para enfrentar el trabajo asociativo y la distribución de los beneficios económicos en función de los esfuerzos individuales. Es decir, que la retribución económica personal de los socios esté relacionada por sus aportes concretos al trabajo y logros colectivos.
- Las organizaciones que han implementado estos mecanismos poseen una AMERB o están asociados a una (caso Sindicato de Cheuque), o disponen de concesión o arriendan una (caso de la Cooperativa Isla del Rey). A su vez, esta condición permitiría realizar un uso sustentable de los recursos ya que es posible establecer régimen de explotación y manejo de las praderas de algas.
- Estos sistemas asociados a AMERB o concesiones tienen costos asociados a la vigilancia de las praderas, destinados a evitar robos por parte de recolectores que no pertenecen a las organizaciones.
- En la región existen esfuerzos (por parte de recolectores) asociados a la agregación de valor para algas, principalmente asociados a emprendimientos familiares u organizaciones de unos pocos miembros.
- Estos emprendimientos individuales no poseen gran impacto en el sub sistema recolector de la región ya que los volúmenes requeridos para elaborar los productos son muy bajos. Sin embargo, si poseen impacto en la economía familiar de aquellos que realizan estos emprendimientos, y marginalmente en algunos recolectores que pueden optar a un mejor precio por la materia prima que comercializan para estos propósitos.
- Se requiere apoyo específico para potenciar estos emprendimientos, esfuerzos que deben estar orientados a mejorar las competencias de los emprendedores (capacitación), mejorar las estrategias comerciales y modelos de negocio, e inversión equipamiento para mejorar o tecnificar la producción.



Figura 36. Características particulares indicadas por los participantes sobre el sector recolector de Los Ríos empleando la metodología Lego Serious Play.

Es importante agregar que, las particularidades indicadas por los participantes del taller se encuentran en resonancia con las observaciones sistematizadas y las inferencias realizadas en la primera parte de este documento. Diagnóstico e inferencias construidas a través de las entrevistas, encuestas, y revisiones bibliográficas realizadas según los criterios establecidos en la metodología del proyecto.

4.1.4.5 Evaluación del sistema recolector de Los Ríos

El estado actual del sistema recolector de Los Ríos empleando MIPS para su evaluación, se encuentra dado por los resultados obtenidos del análisis de dos dimensiones: Capacidad de administrar complejidad del subsistema recolector y; Rendimiento del modelo de gestión productivo del subsistema recolector. Ambas dimensiones como ya fue reseñado en la metodología se encuentran interrelacionadas, por lo tanto, los resultados aquí entregados deben ser analizados como un todo. De la misma forma es necesario especificar que para las relaciones duales empleadas en la evaluación el estado deseado no corresponde a la presencia de una y la ausencia de otra, sino que en algunos casos equilibrio entre ambas (==) y en otros casos dominancia de una sobre otra (+/-).

Capacidad de administrar complejidad del subsistema recolector

A. Relación Convergencia/Divergencia (+/-)

Esta relación buscó determinar la existencia o presencia de objetivos comunes al interior de subsistema, y cuan alineados se encuentran los recolectores en torno a estos objetivos. Se observó que en la Región, los objetivos son difusos y poco reconocibles por los recolectores, y por lo tanto, difícilmente compartidos. Las metas y/o lineamientos se han construido a nivel cupular (dirigentes y/o representantes) sin permear y/o validar hacia los recolectores. Tanto a través de las encuestas como las entrevistas realizadas fue posible establecer entonces que al interior del subsector existe mayor divergencia (de intereses, objetivos, formulas de solución, etc.) que convergencia lo que dificultará la implementación de estrategias orientadas a mejorar el subsistema.

B. Relación Colaboración/Competencia (+/-)

Esta relación buscó determinar si dentro de la dinámica e interacciones propias de la actividad de recolección los recolectores se colaboran más que lo que compiten entre ellos. Se observó que en la Región hay dimensiones dentro de la actividad donde existe colaboración, como por ejemplo: acompañarse mientras se realiza la actividad o auxiliarse en caso de accidentes (caídas roqueríos o a mar). No obstante, el grueso de las actividades, sobre todo aquellas vinculadas a la recolección de algas propiamente tal, o la comercialización de las algas prima la competencia. Esta condición del sistema también dificultará la implementación de estrategias orientadas a mejorar el sector recolector de Los Ríos.

C. Relación Tangible/Intangible (==)

Esta relación buscó determinar el tipo de valoración que el sistema recolector le otorga a procesos y activos intangibles como la planeación, formación y/o capacitación, modelación, análisis, entre otros; versus la valoración que le otorga a elementos tangibles como la inversión en bienes y equipamiento, regulaciones sectoriales, precios, presencia de intermediarios, etc. Es deseable que esta relación esté equilibrada, sin embargo, en el subsector recolector de la región de Los Ríos predomina una valoración superior por aquellos elementos tangibles. Esta situación condiciona las estrategias que puedan implementarse para producir mejoras en el sector, ya que son justamente algunos elementos intangibles como la capacitación y la asociatividad que aportarán significativamente a producir cambios en el sistema.

D. Relación Corto/Mediano Plazo (-/+)

Esta relación buscó determinar como el sistema recolector resuelve la dicotomía asociada a la obtención de beneficios derivados de la acción de recolección, es decir, se inclina por acortar los plazos lo más posible para recibir los beneficios generados de actividad, aunque los beneficios sean menores, o se inclina por postergar la obtención de los beneficios a la espera de una mayor retribución. De lo observado en la región se pudo determinar que los recolectores se inclinan mayormente por el corto plazo en lo que respecta a los beneficios económicos generados de su actividad. Sin embargo, no es tan clara esta relación si se observa lo que sucede con la extracción de recursos o explotación de las praderas, donde esta relación está más equilibrada, es decir, existe una fracción de alqueros que realiza una extracción controlada esperando continuar recibiendo beneficios en el futuro, mientras que otra fracción (entre ellos los recolectores ilegales) que espera maximizar sus beneficios en el corto plazo.

En función de las observaciones e inferencias realizadas se estableció que el sistema se encuentra caracterizado por estados de: divergencia, competencia, valoración de aspectos tangibles, y de beneficios de corto plazo. En consecuencia, la capacidad de administrar complejidad del sistema recolector se considera baja.

4.1.4.6 Rendimiento del modelo de gestión productivo del subsistema recolector

A. Relación Diferenciación/Costos (+/-)

Esta relación buscó establecer cuál es el modelo o estrategia de competitividad imperante en el sector, es decir, si se encuentra basado en una estrategia de competitividad por costos donde la eficiencia entonces cobra mucha relevancia. O si el modelo competitivo está basado en el valor donde la diferenciación es el elemento central de la estrategia. Pudo observarse en la región que el sistema recolector se inclina por la estrategia basada en costo, es decir, maximizar sus beneficios económicos disminuyendo lo más posible los costos (horas de trabajo) de recolección y/o extracción. Las estrategias basadas en valor están más asociadas a algunos emprendimientos familiares aislados (no por ello menos importantes) o algunos sindicatos y cooperativas de la región que han implementado sistemas de venta directa.

B. Relación Barreras ingreso/acceso libre (+/-)

Si bien es cierto que el sector recolector se encuentra regulado a través de una serie de normativas que forman parte de la Ley de Pesca, en la práctica estas no constituyen barreras suficientes para que nuevos entrantes ilegales accedan a realizar la actividad y compitan por los recursos con alqueros formales. Esta situación es facilitada por la dispersión territorial donde se realiza la actividad que se traduce en la escasa viabilidad de realizar un control real de la actividad por parte de la autoridad - incluso de los propios recolectores formales. Por tanto, en la práctica lo que se da en la región es un acceso libre a los recursos algales, con las consecuencias o externalidades negativas directas sobre el sistema y sus integrantes.

C. Relación Beneficios transversales/parciales (+/-)

Esta relación buscó establecer si el modelo productivo imperante genera beneficios económicos para todos quienes participan de este, o solo beneficios para unos pocos. En ningún caso se buscó evaluar si los ingresos generados son adecuados o insuficientes en relación a la actividad que se realiza. En este sentido se observó que todos los recolectores (tanto formales como informales) que ejecutan las actividades propias de este oficio son capaces de generar beneficios económicos, para la estrategia basada en costos. Por el contrario, estrategias basadas en valor (como algunas desarrolladas dentro de algunas organizaciones y grupos familiares) producen beneficios parciales, es decir, solo para aquellos que ejecutan la actividad directamente y de forma muy marginal o poco significativa para el resto de los recolectores.

D. Relación Competencias limitantes/equivalentes (-/+)

Esta relación buscó establecer si para la realización de la actividad son requeridas competencias específicas que pueden ser limitantes para quienes pretendan incorporarse al sector o si por el contrario las competencias requeridas empatan o son equivalentes a las que ya están instaladas en las personas que forman parte del sector. Las observaciones deben dividirse dependiendo de la estrategia, para competir por costos (característica principal del sector) las competencias instaladas en los recolectores empatan o son equivalentes a las requeridas. Sin embargo, para una estrategia basada en valor, las competencias para la mayoría de los actuales recolectores son limitantes para llevar adelante esta estrategia.

En función de las observaciones e inferencias realizadas se estableció que el sistema se encuentra caracterizado por estados de: competencia por costos, regulado que en la práctica funciona como acceso libre, generación de beneficios transversales, y de competencias

equivalentes. En consecuencia, el rendimiento del modelo de gestión productivo del subsistema recolector se considera medio.

4.1.4.7 Estado del subsistema recolector

Como ya fue presentado en el **Numeral 4.1.2.** el estado actual del subsistema recolector de la región de Los Ríos se encuentra condicionado (empleando MIPS) por dos dimensiones. Los estados de clasificación son cuatro y corresponden a cuadrantes independientes que fueron empleados para indicar la posición actual que ocupa el sistema dentro de distintos niveles de desarrollo. Esto es relevante ya que la implementación de estrategias y/o políticas de fomento serán más o menos viables dependiendo del nivel de desarrollo del sistema, o dicho de otra forma el estado actual de desarrollo del sistema condiciona lo que es posible o no realizar y los resultados que puedan esperarse de las acciones implementadas.

Realizado el análisis de cada dimensión donde la capacidad de administrar complejidad del sistema recolector se considera baja, el rendimiento del modelo de gestión productivo del subsistema recolector se considera medio, el estado actual del subsector se considera **VULNERABLE**. Es decir, se estimó que el sector productivo asociado a la recolección de la región de Los Ríos mantiene brechas importantes a nivel organizacional, y brechas asociadas al funcionamiento del modelo de gestión productivo (**Figura 37**).

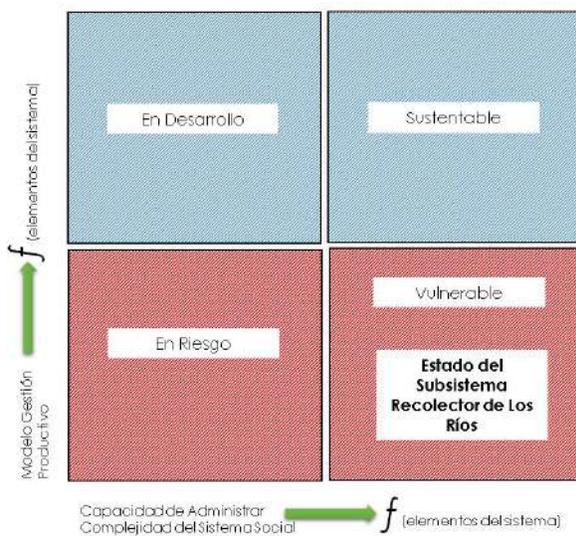


Figura 37. El cuadro de análisis bidimensional MIPS_(4E4M) empleado para clasificar el actual estado del subsector pesquero recolector de la región de Los Ríos

El estado de vulnerabilidad del sistema en la práctica significa que los esfuerzos deben estar dirigidos en principio a fortalecer las capacidades para administrar la complejidad por parte de las organizaciones y sus asociados. Esto concretamente significa establecer metas comunes validadas y compartidas por la mayoría de quienes forman parte del sector (la ejecución de este proyecto en particular aporta en ese sentido), lograr aumentar la cooperación entre los recolectores tratando que las particularidades detectadas en la región como el caso de Cheuque o Isla del rey se constituyan poco a poco en la norma.

En lo relativo al rendimiento del modelo de gestión productivo se deben implementar acciones orientadas a fortalecer los protocolos que existen o establecer nuevos protocolos que aporten a elevar las barreras de entrada a recolectores ilegales y/o la incorporación de nuevos recolectores que formen parte del recambio generacional.

Por último, se debe fomentar y apoyar el desarrollo de iniciativas familiares u organizacionales de pequeña escala que utilicen como estrategia de competitividad la agregación de valor. El sistema no cuenta con el desarrollo necesario para masivamente agregar valor y crear nuevos productos, sino más bien implementar mejoras a nivel de manejo de la materia prima (limpieza, secado), manejo de praderas, trazabilidad, y canales de venta que como resultado se traduzcan en beneficios transversales para el sector.

4.2 OE 2. Describir la comercialización y el mercado, actual y potencial, de los productos en base a algas explotadas en la región de Los Ríos.

4.2.1 Descripción de la comercialización y el mercado de los productos en base a algas explotadas en la región de Los Ríos.

La construcción del diagnóstico general que da cuenta de la situación actual de la comercialización de las algas en la región de Los Ríos se realizó desde tres diferentes (pero complementarios) enfoques. El primero de ellos tiene que ver con la caracterización de las relaciones de oferta y demanda de los productos (algas) generados en la región, dentro del contexto de participación en mercado nacional y los mercados internacionales. El segundo aborda la identificación y caracterización de factores del macro entorno que inciden directa o indirectamente en la comercialización, y finalmente el tercero analiza el estado actual de la industria de algas secas a través del análisis de Porter.

4.2.2 Caracterización y cuantificación de la oferta nacional y regional de algas.

En Chile las algas recolectadas y/o extraídas tienen en general dos destinos principales. El primero de ellos vinculado a abastecer de materias primas a empresas exportadoras que comercializan las algas nacionales secas (con un porcentaje de humedad de alrededor de un 20-22% en promedio) a diferentes países del mundo, pero especialmente a China, y el segundo destino es abastecer de materias primas a las empresas nacionales productoras de ficocoloides como el agar, carragenina, y alginato.

Si bien, es cierto que parte de la producción también se destina a consumo humano interno y a otros usos industriales (como la elaboración de fertilizantes), los volúmenes son poco significativos comparado con los otros dos destinos antes mencionados. Según estadísticas del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura para el período 2012-2017 en promedio el 90% de la producción se destinó a exportación de algas secas y cerca del 10% a la industria nacional de ficocoloides.

El análisis de la información de la oferta nacional en cuanto a mercados de destino, volúmenes comercializados, y el comportamiento de los precios en el tiempo, es un marco de referencia operacional práctico que da cuenta también de lo que ocurre con la oferta de algas de la región de Los Ríos. En términos globales todas las regiones del país (con las particularidades propias

de cada zona y las especies de algas que predominen en ellas) siguen las tendencias y estrategias comerciales fijadas por la industria que exporta o procesa algas.

No obstante, la descripción y el análisis de la oferta de algas del presente estudio se centrará en un nivel local (país / región), es importante entregar algunas cifras asociadas a la oferta de otros países productores también de algas secas que compiten con Chile en diferentes mercados. En definitiva, describir en alguna medida el contexto mundial en el cual Chile forma parte y por ende la región de Los Ríos.

4.2.2.1 Contexto mundial: principales países exportadores de algas secas

4.2.2.1.1 Oferta mundial para consumo humano

La oferta mundial de algas para consumo humano está liderada por Indonesia, Corea del Sur, y China, donde para el periodo comprendido entre los años 2015 y 2017 Indonesia se alza como el principal productor con un 62% de la producción total de algas a nivel mundial (**Figura 38**). En el contexto de la producción de algas destinadas a consumo humano Chile se encuentra dentro de los 10 primeros, sin embargo, con una participación dentro del mercado poco significativa en comparación a los países líderes (**Tabla 8**).

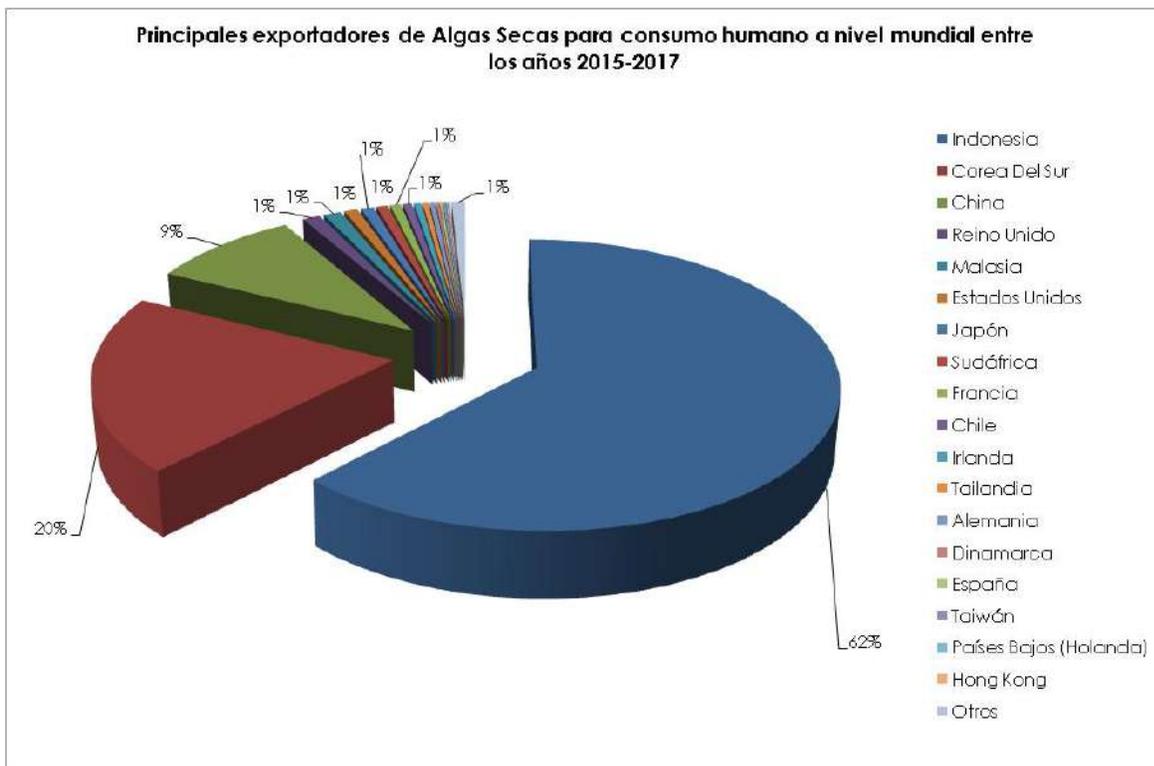


Figura 38. Principales países exportadores de Algas Secas para consumo humano a nivel mundial entre los años 2015-2017. Elaboración propia, fuente de información: ProChile 2018.

Tabla 8. Exportaciones de algas (en toneladas) para consumo humano entre los años 2015 y 2017 de los principales países productores a nivel mundial.

| País | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|------------------------|---------|---------|--------|---------|
| Indonesia | 156.390 | 100.972 | | 257.361 |
| Corea Del Sur | 22.908 | 31.719 | 28.187 | 82.814 |
| China | 11.654 | 14.721 | 11.916 | 38.291 |
| Reino Unido | 1.359 | 1.496 | 1.688 | 4.543 |
| Malasia | 2.261 | 2.225 | | 4.486 |
| Estados Unidos | 1.254 | 1.132 | 1.080 | 3.466 |
| Japón | 1.169 | 1.061 | 1.108 | 3.337 |
| Sudáfrica | 731 | 1.299 | 864 | 2.894 |
| Francia | 974 | 991 | 715 | 2.680 |
| Chile | 1.107 | 748 | 386 | 2.240 |
| Irlanda | 687 | 433 | 757 | 1.877 |
| Tailandia | 622 | 428 | 352 | 1.401 |
| Alemania | 671 | 712 | | 1.383 |
| Dinamarca | 364 | 360 | | 724 |
| España | 455 | 238 | | 693 |
| Taiwán | 236 | 410 | | 646 |
| Países Bajos (Holanda) | 188 | 241 | | 429 |
| Hong Kong | 96 | 85 | 215 | 396 |
| Otros | 1.221 | 1.579 | 649 | 3.449 |

Es importante señalar que la producción de algas generada por países como Indonesia o China proviene de una importante y desarrollada industria de cultivo de algas. Situación opuesta a lo que ocurre en Chile, donde prácticamente la totalidad de la producción que se exporta proviene de la recolección y/o extracción de praderas naturales.

Otro aspecto interesante en el ámbito del mercado de las algas para consumo humano a nivel mundial tiene que ver con los precios que alcanzan estos productos. En promedio la banda de precios entre los años 2015 y 2017 para el kilo de algas secas para consumo humano osciló entre los 13 y los 18 dólares. Para las exportaciones chilenas en ese mismo período de tiempo se tradujo en precios de entre 4 (año 2015) y 9 (año 2017) dólares por kilo de alga seca (ProChile 2018) (Tabla 8).

4.2.2.1.2 Oferta mundial para uso industrial

El mercado de las algas para uso industrial a nivel mundial se encuentra liderado por Chile, Irlanda, e Indonesia, constituyéndose este último país en nuestro principal competidor (**Tabla 9**). Chile con un 34% de participación en el mercado mundial de algas secas para el uso industrial sin duda es un actor relevante, no obstante, poco a poco ha ido perdiendo competitividad y cuota de mercado con la entrada en vigencia de nuevas exigencias en los países a los cuales exporta, o por el aumento de la producción de competidores como Indonesia mucho más cerca de los mercados de destino y con productos más baratos (**Figura 39**).

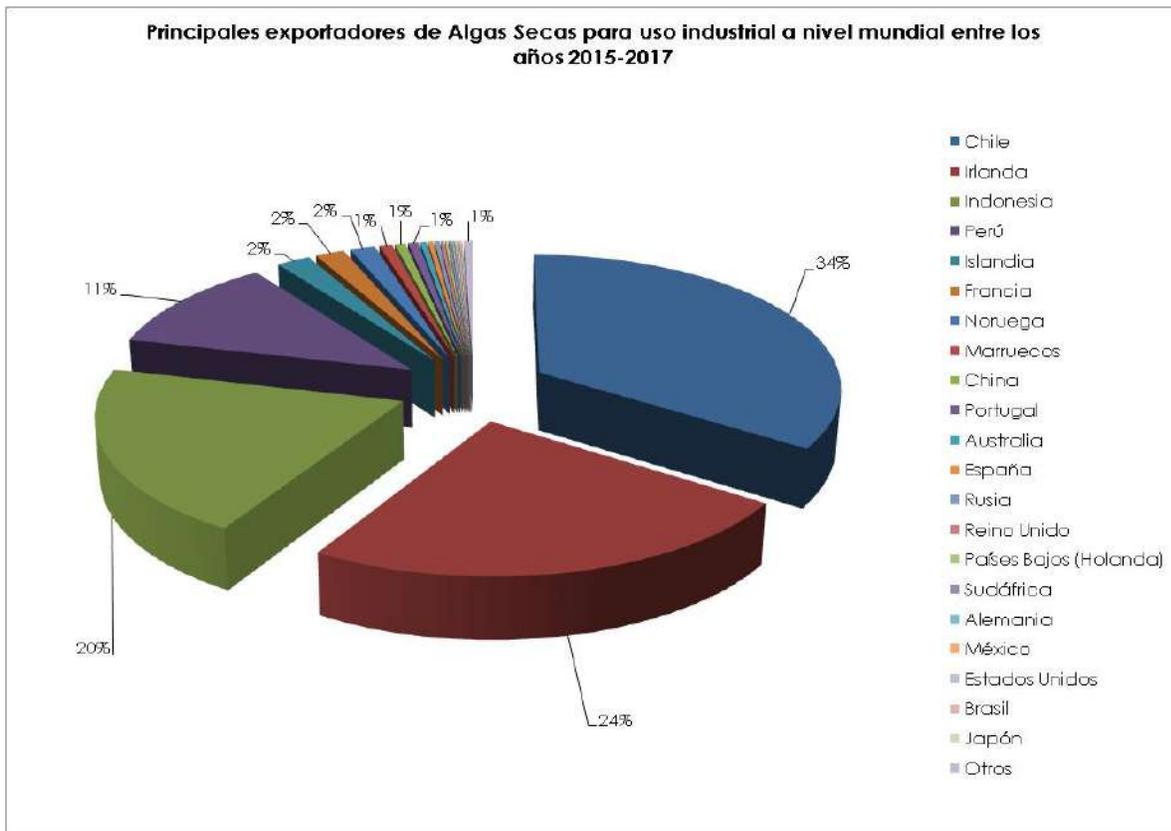


Figura 39. Principales países exportadores de Algas Secas para uso industrial a nivel mundial entre los años 2015-2017. Elaboración propia, fuente de información: ProChile 2018.

Tabla 9. Exportaciones de algas (en toneladas) para uso industrial entre los años 2015 y 2017 de los principales países productores a nivel mundial.

| País | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|------------------------|---------|---------|--------|---------|
| Indonesia | 156.390 | 100.972 | | 257.361 |
| Corea Del Sur | 22.908 | 31.719 | 28.187 | 82.814 |
| China | 11.654 | 14.721 | 11.916 | 38.291 |
| Reino Unido | 1.359 | 1.496 | 1.688 | 4.543 |
| Malasia | 2.261 | 2.225 | | 4.486 |
| Estados Unidos | 1.254 | 1.132 | 1.080 | 3.466 |
| Japón | 1.169 | 1.061 | 1.108 | 3.337 |
| Sudáfrica | 731 | 1.299 | 864 | 2.894 |
| Francia | 974 | 991 | 715 | 2.680 |
| Chile | 1.107 | 748 | 386 | 2.240 |
| Irlanda | 687 | 433 | 757 | 1.877 |
| Tailandia | 622 | 428 | 352 | 1.401 |
| Alemania | 671 | 712 | | 1.383 |
| Dinamarca | 364 | 360 | | 724 |
| España | 455 | 238 | | 693 |
| Taiwán | 236 | 410 | | 646 |
| Países Bajos (Holanda) | 188 | 241 | | 429 |
| Hong Kong | 96 | 85 | 215 | 396 |
| Otros | 1.221 | 1.579 | 649 | 3.449 |

En promedio la banda de precios entre los años 2015 y 2017 para el kilo de algas secas para uso industrial osciló entre los 3 y los 8 dólares. Para las exportaciones chilenas en ese mismo período de tiempo se tradujo en precios de entre 1,3 y 1,5 dólares por kilo de alga seca (ProChile 2018).

4.2.3 Caracterización de la oferta nacional y regional de algas secas

4.2.3.1 Oferta nacional

Como ya fue reseñado, el principal destino de las algas recolectadas y/o extraídas en Chile tienen como destino el mercado asiático, específicamente: China y Japón. Entre los años 2012 y 2017 el 74% de las exportaciones de algas secas se han realizado a China, luego muy atrás en términos de volúmenes le siguen Japón, Francia, Noruega, entre otros (**Figura 40**). El año 2017 según los registros del Servicio Nacional de Aduanas de Chile las exportaciones a China asociadas a la partida arancelaria 1212.2910 alcanzaron el 84% del total de exportaciones de algas secas, correspondientes a 63.728 toneladas por un valor de 93 millones de dólares aproximadamente (valor FOB).

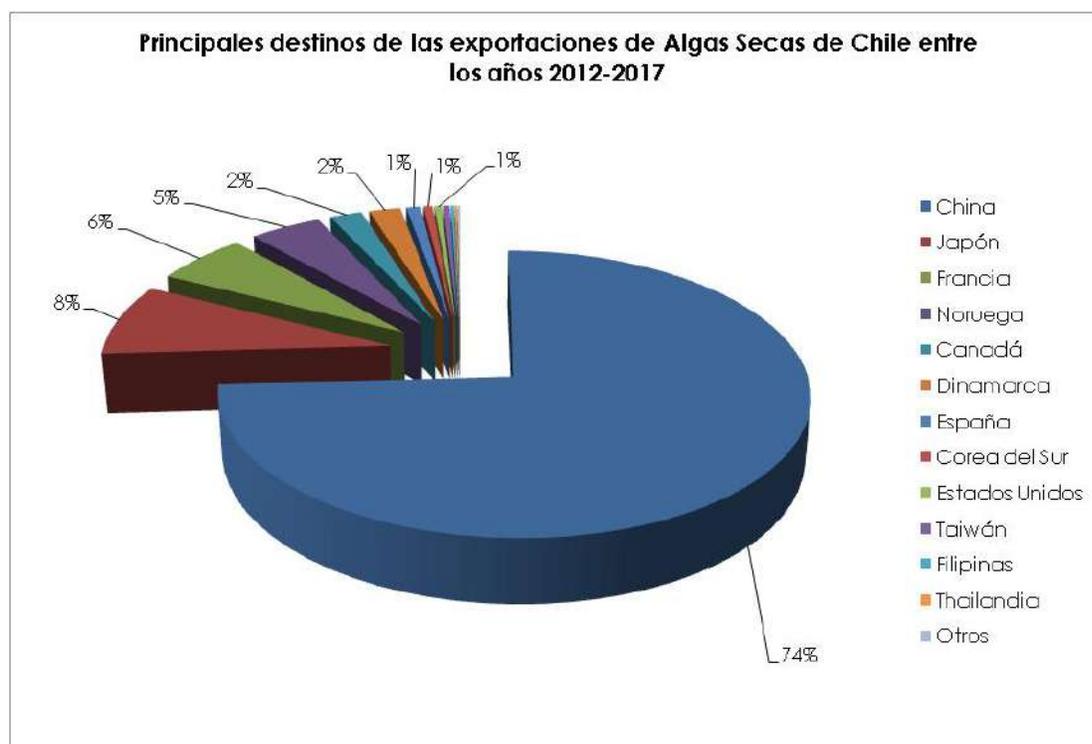


Figura 40. Principales destinos de las exportaciones de Algas Secas de Chile entre los años 2012-2017. Elaboración propia, fuente de información: Servicio Nacional de Aduanas.

Las principales especies exportadas al mercado chino el año 2017 correspondieron en orden de importancia a: chascón, huiro, y cochayuyo, partidas arancelarias: 1212.2930, 12122960, 12122970 respectivamente. Para Japón en cambio las principales exportadas correspondieron para el mismo año a: chascón, pelillo, y chicorea de mar, partidas arancelarias: 1212.2930, 12122920, 12122950 respectivamente.

Las exportaciones de algas secas realizadas por Chile tienen dos destinos: consumo humano y uso industrial. No obstante, esta clasificación el 96% de las exportaciones entre los años 2012 y 2017 se han destinado a uso industrial. Es importante agregar además que desde el año 2014 en adelante las exportaciones cuyo destino es el consumo humano ha caído sistemáticamente hasta valores despreciables comparado con las exportaciones para uso industrial. Esto es explicado en gran medida por la entrada en operación de nuevas exigencias y/o requisitos del mercado chino para la comercialización de algas cuyo destino es el consumo humano. Medidas que para el grueso de las empresas exportadoras del país constituyeron una barrera de entrada

difícil de traspasar por las brechas existentes en: infraestructura, procesos de aseguramiento de calidad, trazabilidad de la materia prima, entre otras.

En relación al comportamiento histórico de los precios FOB pagados por el kilo de alga seca entre los años 2012 y 2017 es posible inferir que los valores oscilan entre 1 y 4 US/kilo. La parte inferior de la banda de precios corresponde a los precios pagados por los países asiáticos como China y Japón que oscilan entre 1 y 1,5 US/kilo, mientras que en la parte superior países como España, Taiwán, Canadá, o Filipinas (**Figura 41**).

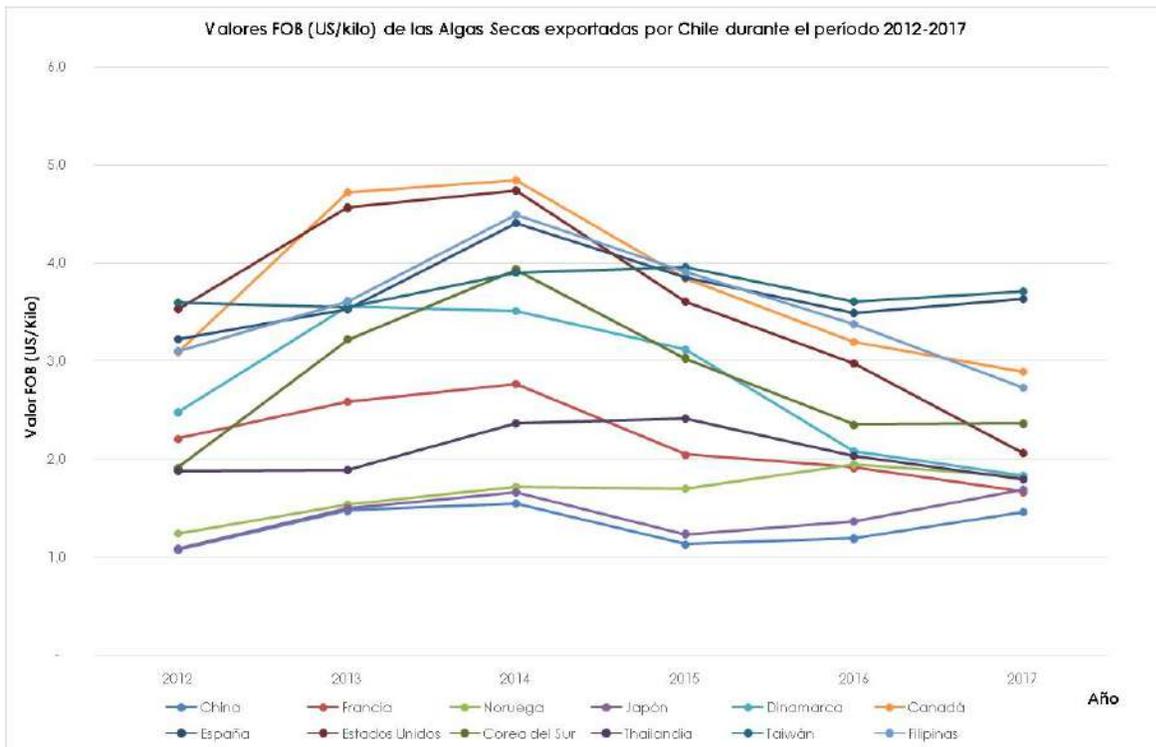


Figura 41. Valores FOB (US/kilo) de las Algas Secas exportadas por Chile durante el período 2012-2017. Elaboración propia, fuente de información: Servicio Nacional de Aduanas.

4.2.3.2 Oferta regional

Al observar los volúmenes de algas para la Región de Los Ríos destinadas a la industria de exportación (**Tabla 10**), es posible apreciar que los recursos mayormente comercializados (toneladas) son el cochayuyo y luga negra, con volúmenes promedios de 600 toneladas durante los últimos 7 años. Por otro lado, los menores volúmenes de extracción se observan para el luche, con cifras promedio inferiores a 20 toneladas.

En la **Tabla 11** se entrega el listado de empresas chilenas que produjeron y exportaron ficocoloides el año 2017.

Tabla 10. Volúmenes de algas (toneladas) de la región de Los Ríos entre los años 2010 y 2016 destinadas a la industria de exportación.

| Especies | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 |
|--------------------|-------|------|------|-------|------|-------|-------|
| Cochayuyo | 1.254 | 729 | 255 | 440 | 276 | 473 | 1.172 |
| Luche | 2 | 2 | 9 | 7 | 3 | 7 | 22 |
| Pelillo | 21 | 556 | 170 | 3.553 | 156 | 291 | 118 |
| Luga Corta | 237 | 258 | 125 | 302 | 95 | 196 | 152 |
| Luga Negra | 291 | 365 | 388 | 618 | 541 | 1.663 | 571 |
| Luga Roja | 27 | 131 | 1 | 32 | 5 | 248 | 7 |
| Huiro | 12 | 27 | 177 | 153 | 129 | 59 | 66 |
| Huiro Palo | 147 | 147 | 0 | 13 | 18 | 0 | 0 |
| Huiro Negro | 0 | 0 | 11 | 52 | 41 | 11 | 0 |

Tabla 11. Empresas que produjeron y exportaron ficocoloides desde Chile el año 2017.

| PRODUCTO | EMPRESA |
|--|---|
| Ácido alginico, alginato de sodio y potasio, otros | ALGINATOS CHILE S.A. |
| | IMPORTADORA Y EXPORTADORA GIRONA S A |
| Agar-agar | AGAR DEL PACIFICO S.A. |
| | ALGAS MARINAS S.A. |
| | INDUSTRIA PESQUERA COSTA AZUL S.A. |
| | NH FOODS CHILE Y COMPANIA LIMITADA |
| | PRODUCTORA DE AGAR S.A. |
| | SOC EXPORTADORA DE PRODUCTOS MARINOS Y AGRICOLAS LTDA |

4.2.4 Caracterización de la oferta nacional de Agar, Carragenina, y Alginato

4.2.4.1 Oferta nacional

Al contrario de lo que sucede con las algas secas, las exportaciones de agar, carragenina, y alginato se encuentran menos concentradas, comercializando Chile sus productos en más 60 países. Destacan por importancia comercial países como: Estados Unidos, Dinamarca, Japón, México, Brasil, entre otros (**Figura 42**). El año 2017 según los registros del Servicio Nacional de Aduanas de Chile las exportaciones de agar agar a Japón asociadas a la partida arancelaria 1302.3100 alcanzaron el 55% del total de exportaciones de agar, correspondientes a 900 toneladas por un valor de 20 millones de dólares aproximadamente (valor FOB). Mientras que ese mismo año las exportaciones de carragenina a Dinamarca, Estados Unidos, y Brasil asociadas a la partida arancelaria 1302.3910 alcanzaron el 46% del total de exportaciones de este producto, correspondientes a 250.000 toneladas por un valor de 31 millones de dólares

aproximadamente (valor FOB). Finalmente, las exportaciones de alginato (en todas sus formas: ácido algínico, alginato de sodio, y alginato de potasio) alcanzaron el año 2017 al 65% del total de exportaciones de alginato, correspondientes a 254 toneladas por un valor de 3,7 millones de dólares aproximadamente (valor FOB).

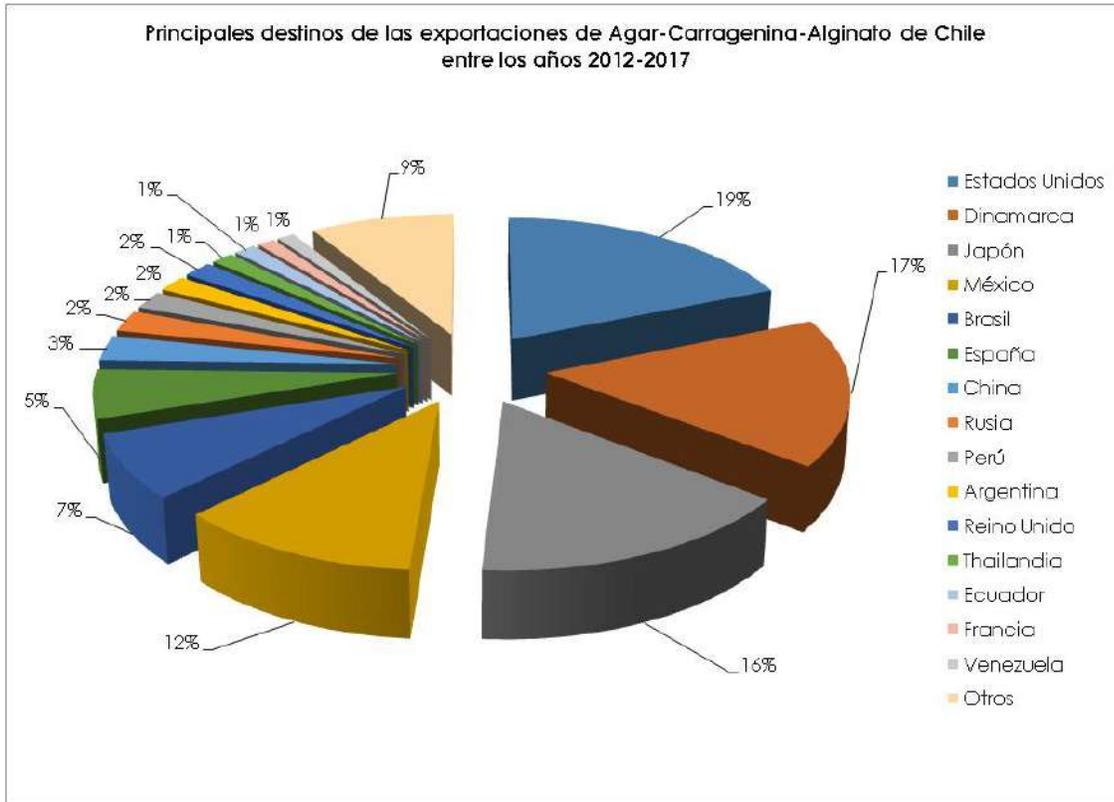


Figura 42. Principales destinos de las exportaciones de Agar-Carragenina-Alginato de Chile entre los años 2012-2017. Elaboración propia, fuente de información: Servicio Nacional de Aduanas.

En relación al comportamiento histórico de los precios FOB pagados por el kilo de los ficocoloides producidos en Chile entre los años 2012 y 2017, los valores para el agar, carragenina, y alginato se han mantenido relativamente estables con muy poca variación. Los valores promedio para cada uno de estos productos para este período se estimó en 23.8, 12.5, y 14.3 US/Kilo respectivamente (**Figura 43**).

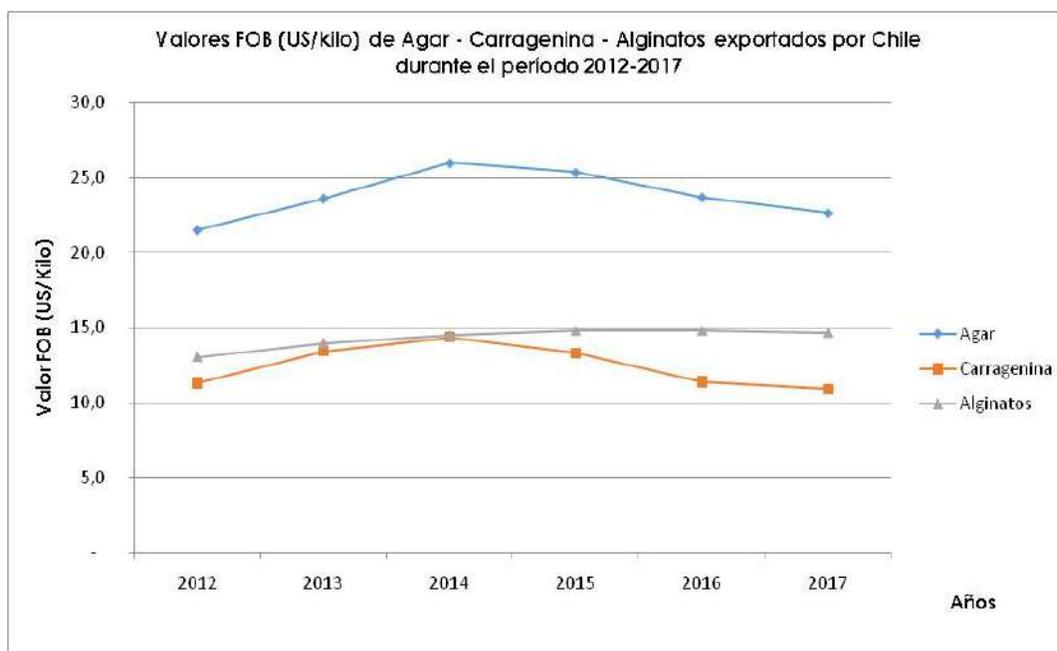


Figura 43. Valores FOB (US/kilo) de Agar - Carragenina - Alginatos exportados por Chile durante el período 2012-2017. Elaboración propia, fuente de información: Servicio Nacional de Aduanas.

4.2.4.2 Oferta regional

La oferta regional de ficocoloides en la región de Los Ríos se encuentra acotada a dos empresas productoras que tienen una presencia muy reciente (desde el 2016) en la elaboración de alginatos, con volúmenes de producción bajos comparados con las empresas líderes de la industria nacional. No obstante Línea Natural de Extractos Valdivia SpA. y Patagonia Biotecnología S.A, son empresas que tiene presencia importante en el mercado de los fertilizantes o bioestimulantes con productos como Valvox o Fartum respectivamente. Productos que corresponden a extractos concentrados de algas que buscan aportar nutrientes y numerosos compuestos naturales requeridos en la industria agrícola para mejorar sus rendimientos.

4.2.5 Caracterización y cuantificación de la demanda.

4.2.5.1 Demanda del mercado internacional

La cuantificación de la demanda internacional de algas para consumo humano o para uso industrial fue construida desde las importaciones de algas realizadas por 80 países, entre los años 2015-2017. Información consolidada por ProChile y publicada recientemente en febrero del 2018.

En estudios realizados por la FAO el año 2002 señalaban a China, la península de Corea y el Japón como los principales consumidores a nivel mundial de algas, situación que sigue siendo efectiva hasta el día de hoy.

4.2.5.1.1 Demanda por algas secas para consumo humano

Los países asiáticos son los principales consumidores de algas en el mundo, con una tradición de consumo ancestral que los mantienen a la cabeza de la demanda para consumo humano (Tabla 12).

Tabla 12. Importaciones de algas (en toneladas) para consumo humano entre los años 2015 y 2017 de los principales países consumidores a nivel mundial.

| País | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|------------------------|---------|---------|---------|---------|
| China | 131.423 | 146.028 | 135.890 | 413.341 |
| Japón | 30.182 | 32.989 | 30.895 | 94.066 |
| Corea Del Sur | 19.135 | 12.159 | 11.716 | 43.010 |
| Taiwán | 17.676 | 16.229 | | 33.904 |
| Estados Unidos | 10.695 | 8.560 | 7.971 | 27.226 |
| Reino Unido | 6.889 | 6.889 | 6.889 | 20.667 |
| Noruega | 7.688 | 4.125 | 6.485 | 18.298 |
| Tailandia | 3.837 | 4.554 | 4.736 | 13.126 |
| Francia | 3.248 | 3.248 | 3.248 | 9.744 |
| Australia | 2.149 | 2.218 | 2.113 | 6.480 |
| Rusia | 2.903 | 2.506 | | 5.409 |
| Belice | 1.522 | 1.522 | 1.522 | 4.566 |
| Hong Kong | 2.018 | 1.068 | 1.055 | 4.142 |
| Alemania | 1.371 | 1.371 | 1.371 | 4.113 |
| Irlanda | 1.330 | 1.330 | 1.330 | 3.990 |
| Austria | 1.026 | 1.026 | 1.026 | 3.078 |
| Brasil | 812 | 719 | 1.049 | 2.580 |
| Bielorusia | 678 | 517 | 654 | 1.849 |
| Polonia | 612 | 612 | 612 | 1.836 |
| España | 605 | 605 | 605 | 1.815 |
| Malasia | 880 | 913 | | 1.794 |
| Italia | 496 | 496 | 496 | 1.488 |
| Singapur | 465 | 465 | 465 | 1.395 |
| Países Bajos (Holanda) | 452 | 452 | 452 | 1.356 |
| Bélgica | 371 | 371 | 371 | 1.113 |
| Nueva Zelanda | 323 | 383 | 298 | 1.004 |
| Otros | 2.758 | 2.902 | 1.453 | 7.113 |

Países como China, Japón, y Corea del Sur representan el 76% de la cuota de mercado a nivel mundial (**Figura 44**), estimándose el crecimiento de la demanda en base sólo al consumo de estos países entre un 3-5% anual.

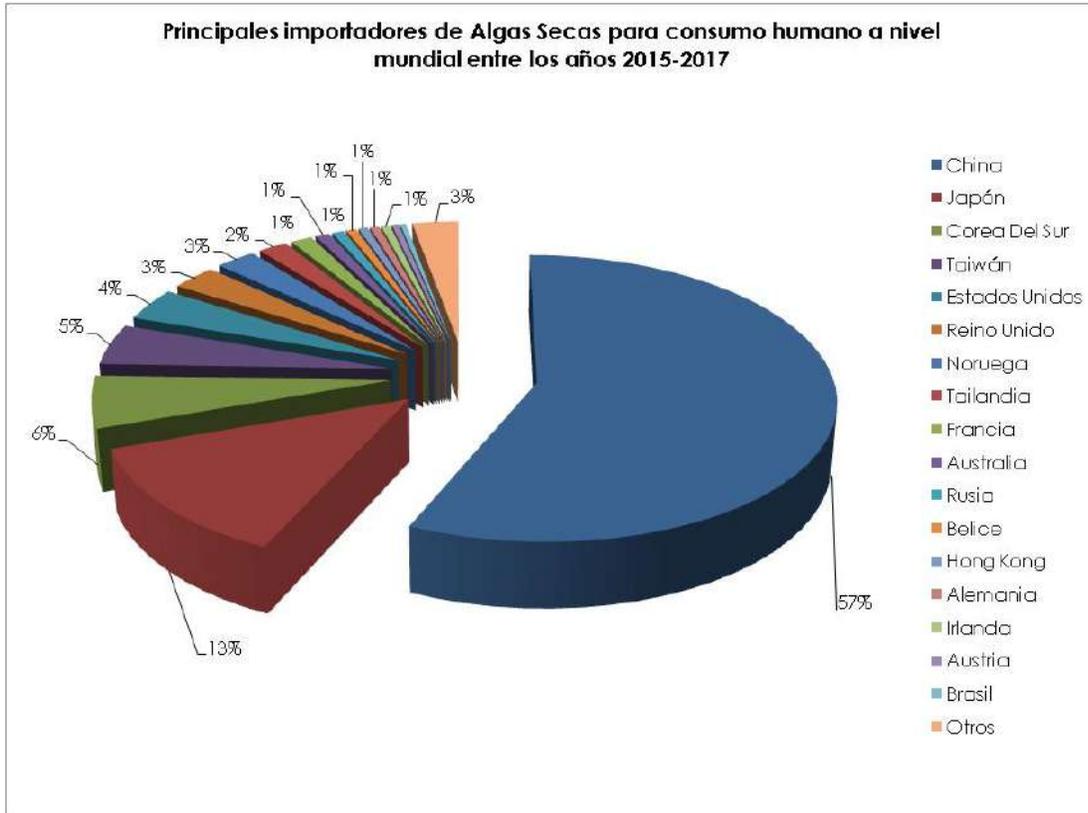


Figura 44. Principales países importadores de Algas Secas para consumo humano a nivel mundial entre los años 2015-2017. Elaboración propia, fuente de información: ProChile 2018.

4.2.5.1.2 Demanda por algas secas para uso industrial

China actualmente también lidera la demanda por algas para uso industrial, no obstante, algunos países europeos y Estados Unidos también tienen una importante presencia en la conformación del tamaño de demanda total por estos productos (**Tabla 13**).

Tabla 13. Importaciones de algas (en toneladas) para uso industrial entre los años 2015 y 2017 de los principales países consumidores a nivel mundial.

| País | 2015 | 2016 | 2017 | Total |
|------------------------|--------|---------|---------|---------|
| China | 98.908 | 103.222 | 114.197 | 316.328 |
| Irlanda | 46.089 | 46.089 | 46.089 | 138.267 |
| Estados Unidos | 14.826 | 20.959 | 22.459 | 58.244 |
| Francia | 17.877 | 17.877 | 17.877 | 53.631 |
| Japón | 12.903 | 11.497 | 13.145 | 37.545 |
| Australia | 11.256 | 8.969 | 9.210 | 29.435 |
| España | 8.527 | 8.527 | 8.527 | 25.581 |
| Dinamarca | 6.244 | 6.244 | 6.244 | 18.732 |
| Reino Unido | 4.850 | 4.850 | 4.850 | 14.550 |
| Sudáfrica | 3.383 | 3.366 | 4.457 | 11.206 |
| Italia | 1.783 | 1.783 | 1.783 | 5.349 |
| Belice | 1.221 | 1.221 | 1.221 | 3.663 |
| Corea Del Sur | 944 | 1.049 | 1.190 | 3.183 |
| Polonia | 938 | 938 | 938 | 2.814 |
| Países Bajos (Holanda) | 896 | 896 | 896 | 2.688 |
| Argentina | 1.069 | 917 | 649 | 2.635 |
| Alemania | 770 | 770 | 770 | 2.310 |
| Turquía | 792 | 605 | 885 | 2.283 |
| Brasil | 783 | 516 | 705 | 2.004 |
| Taiwán | 1.002 | 652 | | 1.654 |
| Singapur | 545 | 545 | 545 | 1.635 |
| Hungría | 381 | 381 | 381 | 1.143 |
| Otros | 3.377 | 2.989 | 2.086 | 8.452 |

Países como China, Irlanda, Estados Unidos, Francia, Japón, y Australia representan el 82% de la cuota de mercado a nivel mundial (**Figura 45**), estimándose el crecimiento de la demanda de algas para uso industrial en los tres últimos años entre un 2-5%. Los volúmenes totales de demanda para el año 2015 se estimaron en 246.334 toneladas, mientras que para el año 2016 se estimaron en 250.110, y año 2017 en 263.230 toneladas.

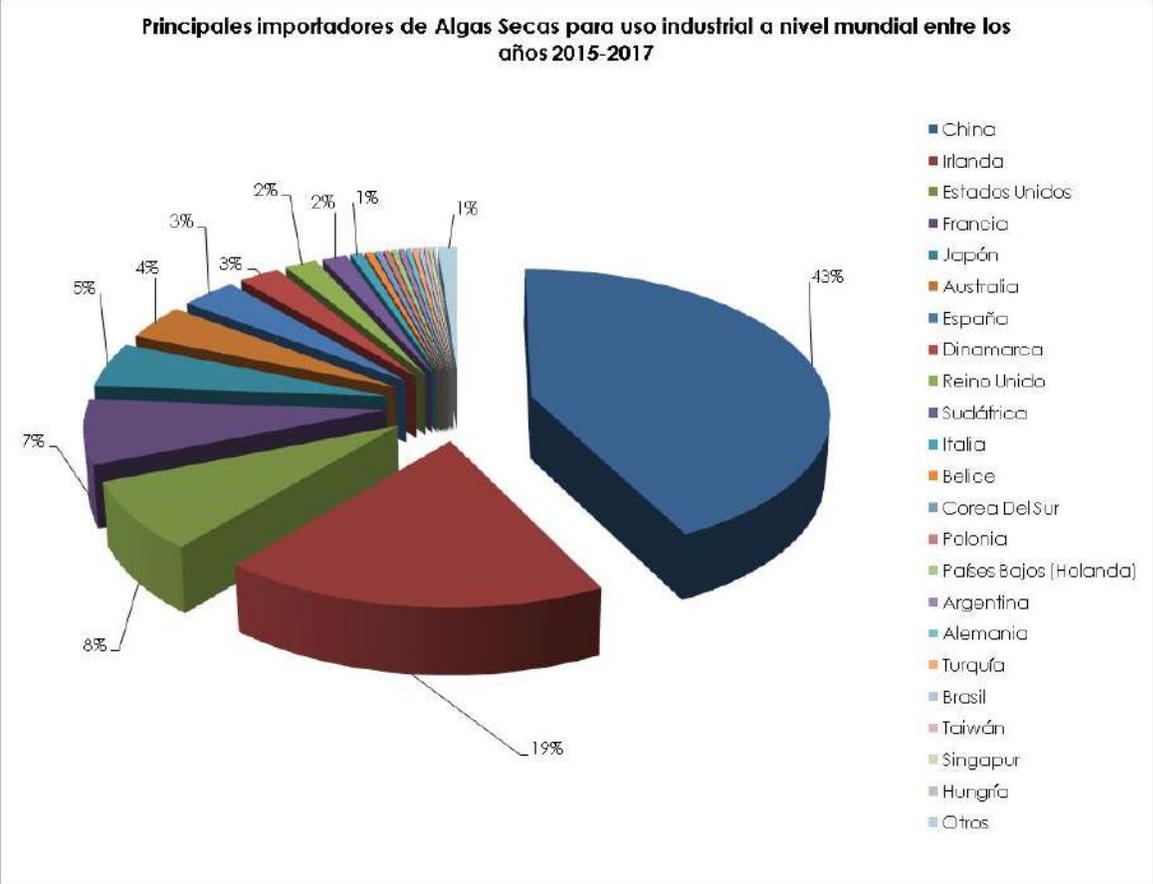


Figura 45. Principales países importadores de Algas Secas para uso industrial a nivel mundial entre los años 2015-2017. Elaboración propia, fuente de información: ProChile 2018.

4.2.5.2 Demanda nacional

La demanda nacional de las algas extraídas y/o recolectadas en la región de Los Ríos se encuentra asociada a la demanda principalmente de las empresas exportadoras o procesadoras de algas secas ubicadas en el Maule, Biobío, y Los Lagos (**Tabla 14**). Es decir, las empresas exportadoras que forman parte de la industria de algas secas que absorben casi la totalidad de las algas extraídas y/o recolectadas en la región de Los Ríos se encuentran fuera de la región.

Tabla 14. Empresas exportadoras o procesadoras de algas a nivel nacional

| Región | Nombre de la Empresa Exportadora o Procesadora de Algas |
|--------------------------------------|---|
| Maule | ALISTE ARANEDA, PATRICIO OSVALDO |
| | NH FOODS CHILE Y COMPAÑIA LIMITADA |
| | EL QUINTO SPA |
| | SOCIEDAD EFRAIN ANDRADE E HIJOS LIMITADA |
| Biobío | TERRA NATUR S.A. |
| | SEAWEEEDS CHILE I.C.S.A. |
| | RICOFODDS S.A. |
| | ALGINA, PRODUCTOS QUIMICOS S.A. |
| | ALIMEX S.A. |
| | EXPORTADORA E IMPORTADORA DE PRODUCTOS MARINOS LTDA. |
| | I PING INDUSTRIAL Y COMPAÑIA LTDA. |
| | ATLANTIC PEARL CHILE LTDA. |
| | COMERCIAL POSEIDON LTDA. |
| | IND. SEA CHANCE Y CIA. LTDA. |
| | MAYORGA MUÑOZ, CARMELO AURELIANO (PLANTA 2) |
| | JOSE MARIANO MONTEALEGRE ANDRADE |
| | COMERCIALIZADORA DE ALGAS BIOSEAWEEEDS S.A. |
| | SOCIEDAD DE SERVICIOS VOGEL Y FIGUEROA LIMITADA |
| | DE LA CERDA Y COMPAÑIA LIMITADA |
| | COMERCIALIZADORA DE ALGAS BIOSEAWEEEDS S.A. |
| | SOCIEDAD COMERCIAL SEAKELP S.A. |
| | MAYORGA Y ROSS LIMITADA |
| | AUSTRAL GARDEN OF SEAWEEED SOCIEDAD ANONIMA |
| | ALISTE ARANEDA, PATRICIO OSVALDO |
| | COMERCIALIZADORA CARRAGEMAR CHILE LIMITADA |
| | NATURAL SEAWEEEDS SPA |
| | SEAWEEEDS CHILE I.C.S.A. |
| AGROMAR SANTA MAGDALENA S.A. | |
| SOCIEDAD DE INVERSIONES STH LIMITADA | |
| LUENGO EWERT, HECTOR | |
| Los Lagos | ALGAS MARINAS S.A. |
| | ALIMEX S.A. |

Solo entre los años 2016 y 2017 empresas como Productos del Mar Patricio Osvaldo Aliste (del Maule) o TERRA NATUR S.A., SEAWEEEDS CHILE I.C.S.A., y I PING INDUSTRIAL y COMPAÑIA LTDA (de Biobío) tienen registros de compra directa en la región de Los Ríos - con compras de menos del 9% del total los registros de extracción y/o recolección.

La relación de compra de las empresas exportadoras con los productores locales se realiza principalmente a través de intermediarios, quienes se encargan de acopiar, realizar una primera selección, y parte del proceso de secado. En los registros del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura del año 2012 en adelante, solo empresas como: Inversiones Patagonia S.A., Patagonia Biotecnología S.A., o organizaciones como FIPASUR tienen (o tuvieron) algún grado de participación (marginal por supuesto) en procesamiento y comercialización de algas.

4.2.6 Identificación y caracterización de factores del micro entorno que inciden directa o indirectamente en la comercialización de algas de la región.

En relación a la capacidad de administrar complejidad del subsistema recolector, se estableció que el sistema se encuentra caracterizado por estados de: divergencia, competencia, valoración de aspectos tangibles, y de beneficios de corto plazo. En consecuencia, la capacidad de administrar complejidad del sistema recolector se considera baja.

En relación al rendimiento del modelo de gestión productivo del subsistema recolector, se estableció que el sistema se encuentra caracterizado por estados de: competencia por costos, regulado que en la práctica funciona como acceso libre, generación de beneficios transversales, y de competencias equivalentes. En consecuencia, el rendimiento del modelo de gestión productivo del subsistema recolector se considera medio.

En conclusión, realizado el análisis de cada dimensión donde la capacidad de administrar complejidad del sistema recolector se considera baja, el rendimiento del modelo de gestión productivo del subsistema recolector se considera medio, el estado actual del subsector se considera VULNERABLE. Es decir, se estimó que el sector productivo asociado a la recolección de la región de Los Ríos mantiene brechas importantes a nivel organizacional, y brechas asociadas al funcionamiento del modelo de gestión productivo que explican entonces la forma en la cual se comercializan las algas recolectadas y/o extraídas en la región.

4.2.7 Identificación y caracterización de factores del macro entorno que inciden directa o indirectamente en la comercialización de algas de la región.

Para identificar y caracterizar aquellos factores del macro entorno que inciden en la comercialización de las algas de la región de Los Ríos se empleo el análisis PEST. Este análisis se realiza agrupando los factores de incidencia en cuatro dimensiones: político-legales, económicos, socio-culturales, y tecnológicos. Para el análisis, el macro entorno correspondió al contexto nacional e internacional que influye sobre la región, por tanto la actividad recolectora local se consideró como un sistema abierto al medio o la industria de la cual forma parte. Considerando que la actividad recolectora de la región influye de forma marginal sobre su macro entorno, pero que recibe influencias externas que lo condicionan.

4.2.7.1 Dimensión político - legal

Los aspectos relevantes que inciden en la forma en la cual se comercializan las algas a nivel nacional y por ende que condiciona la comercialización regional se detallan en los Numerales siguientes. No obstante, pueden o existen otros factores, se estima que estos tienen una mayor significancia y explican de forma importante la forma en que se venden las algas chilenas.

4.2.7.1.1 Regulaciones de los principales mercados para las algas destinadas al consumo humano

Como ya fue expuesto en los apartados anteriores, los mercados asiáticos y en particular China es el destino final de gran parte de algas secas que se producen en Chile. Antes del año 2014, este país era considerado para los exportadores chilenos de algas como un mercado poco "regulado", es decir, los requisitos que debían cumplir las plantas de algas para consumo humano eran muy bajos. Desde ese año en adelante todos los productos pesqueros que se destinen a este mercado para consumo humano deberán ir acompañados del "Health Certificate for export of fishery products to the P. R. China" (disponible en la página web www.sernapesca.cl). Certificados que solo pueden ser obtenidos si se cumplen los requisitos que se señalan a continuación:

- El establecimiento o planta debe estar incorporada en el listado de empresas participantes en los Programas de Control Sanitario de SERNAPESCA, y estar previamente inscrito y autorizado para exportar a este mercado.
- El establecimiento sólo podrá exportar a la República de China, una vez que la Administración de Certificación y Acreditación de la República Popular China (CNCA) haya comunicado oficialmente a SERNAPESCA la incorporación de dicha empresa.
- Contar con Programa de Aseguramiento de Calidad (PAC) basado en HACCP y con Certificación conforme al PAC, a través de una Autorización en Origen para Certificación Sanitaria (AOCS).
- Todos los productos pesqueros y acuícolas deberán estar incorporados en el Listado de especies acuáticas y sus presentaciones autorizadas para exportar a China.
- Adicionalmente a lo señalado las algas y derivados de algas se deberán cumplir con análisis microbiológicos de *Salmonella* y *Vibrio parahaemolyticus*.

Estados Unidos y la Unión Europea agregan algunas certificaciones y exigencias adicionales a las ya señaladas como por ejemplo la determinación de metales pesados en las algas que se

exportan, o certificaciones asociadas a la trazabilidad de los productos, calidad del agua empleada en los procesos, entre otras.

En definitiva, cada uno de las regulaciones y exigencias de los países hacia los cuales las algas secas de Chile (y de la región) están destinadas, constituyen hoy una barrera para las empresas exportadoras para participar del mercado de las algas para consumo humano en esos países, ya que el grueso de las empresas exportadoras no cumplen (y muchas de ellas no podrán cumplir) con las exigencias requeridas para comercializar productos para consumo humano por brechas en la infraestructura en sus procesos. Por lo tanto, los esfuerzos de venta de las empresas nacionales se han concentrado en los mercados de las algas para uso industrial, un mercado "menos exigente" y de menor margen, pero que permite competir a través del volumen.

4.2.7.1.2 Regulación de la venta de los productos

Dentro del marco regulatorio nacional que norma las actividades vinculadas con las algas, el énfasis está puesto en el control de la extracción, recolección, y de quienes pueden realizar la actividad y generar ingresos con ella. Sin embargo, algunos aspectos vinculados a la forma en que se comercializan las algas no se encuentran normados. Uno de esos aspectos está relacionado con el espacio o lugar donde se realiza la venta, que para consumo humano debería realizarse solo en lugares especialmente habilitados para el acopio que garanticen la inocuidad de los productos.

Otro aspecto, tiene que ver con el origen de los productos, aquellas algas derivadas de la recolección, es decir, que hayan varado en playa producto del ciclo natural de desprendimiento de las frondas deberían ser destinadas a uso industrial. Y solo aquellas algas extraídas o cortadas (de AMERB por ejemplo) deberían ser destinadas a consumo humano, siempre y cuando se encuentre asegurada inocuidad de los productos durante todo la cadena: corte, traslado, acopio, y venta.

Al no estar regulados estos aspectos es muy difícil asegurar la calidad de los productos, y por lo tanto cumplir con los estándares que son exigidos por los países consumidores de algas.

4.2.7.2 Dimensión económica

Si bien Chile es un país importante en el mercado de algas secas para uso industrial, finalmente en este mercado de volúmenes no tiene ninguna influencia sobre el precio. Es decir, las empresas

nacionales toman los precios internacionales derivados de la oferta y demanda de algas a nivel mundial. Y con una banda de precios que se ha movido entre los años 2012 y 2017 entre 1 dólar y 1,5 dólares por kilo de alga seca en promedio, los márgenes para la industria exportadora chilena de algas no son muy grandes como el grueso de los recolectores tiende a pensar.

La situación antes descrita entonces condiciona los precios que son pagados a la cadena de intermediación (intermediarios de primera, segunda, y tercera) y que su vez repercute directamente el precio que son pagados en playa a los productores, precios que en promedio no tienen margen para aumentar en playa sino se despeja la cadena de intermediación.

Sin la posibilidad real de mejorar los precios en playa y aceptando la cadena de intermediación como servicio de acopio y pre proceso, no existen incentivos para los productores para entregar mejores productos, o cumplir con los manejos preliminares requeridos para algas que podrían ser destinados para consumo humano. De esta forma se refuerza la permanencia de la industria en el negocio de las algas para uso industrial, como consecuencia ahora también de la calidad de las algas que se comercializan.

4.2.7.3 Dimensión socio-cultural

El análisis de esta dimensión tiene dos aristas, una asociada al macro entorno cercano, específicamente el mercado nacional, y otra asociada al entorno lejano, específicamente el mercado internacional. Ambas sin embargo están vinculadas a los patrones culturales de consumo de algas, y ambas sumadas entonces refuerzan la permanencia de la industria en el negocio de las algas para uso industrial.

En Chile, el consumo de algas es marginal, aunque se han hecho esfuerzos importantes por aumentar el consumo de productos del mar en general y de las algas en particular. Los indicadores muestran que el consumo nacional no ha variado mucho en los 10 últimos años, por lo tanto, el mercado es pequeño y muy marginal comparado con los volúmenes extraídos y/o recolectados, y se entiende más bien como un mercado de nicho para emprendedores que tienen la capacidad de ofrecer productos innovadores para el consumidor nacional.

Por otro lado, en los países asiáticos donde el consumo es importante en la dieta regular de las personas, las algas exportadas desde Chile no son conocidas lo que dificulta su comercialización. Salvo algas como la chicorea de mar que se encuentra bien posicionada (aquí juega en contra la

disponibilidad de esta alga), y de alguna manera el cochayuyo, el resto de algas no son fáciles de colocar en los mercados asiáticos. Por lo tanto, la masificación del consumo de las algas en estos de países requerirá de inversiones importantes en marketing, y trabajo asociado a instituciones como ProChile.

4.2.7.4 Dimensión tecnológica

La participación de cualquier empresa en los mercados de productos para el consumo humano requiere necesariamente la incorporación de tecnología que asegure la inocuidad en los procesos y el producto final. Esta tecnologización debe estar incorporada en toda la cadena productiva, es decir, desde que el producto es extraído del mar hasta que finalmente es procesado en planta. Estas condiciones (salvo en empresas integradas verticalmente hacia atrás) no existen en el subsector recolector, ni tampoco en la mayoría de las empresas exportadoras. Lo que condiciona a la industria nacional a competir sólo en el mercado de las algas para uso industrial.

4.2.8 Análisis de las 5 fuerzas de Porter.

El análisis descriptivo de como hoy opera la industria de las algas secas se centra en las relaciones entre las empresas nacionales y las estrategias de competitividad adoptadas por estas. En este análisis se dejó fuera las empresas cuyo *core business* es la fabricación de ficocoloides, ya que son las empresas exportadoras las que influyen significativamente sobre la industria de algas secas a nivel nacional.

Bajo el esquema de “las cinco fuerzas de Porter” (**Figura 46**), la industria hoy basa toda su competitividad en costos. Es decir, este grupo de empresas no busca agregar valor a través de la transformación de estos productos, sino más bien comprar las algas que se requieren para satisfacer las demandas de sus clientes, al menor costo posible, con la mejor calidad esperable. Los costos de estas empresas se encuentran condicionados por el precio pagado a sus intermediarios locales y las mermas por materia prima defectuosa o en mal estado. Quizás lo único que se podría considerar como agregación de valor está asociado a procesos de secado, chipeado, o enfardado, que algunas empresas de la industria realizan. No obstante en general los productos son homogéneos, cuya descripción base corresponde a algas secas con un 18-20% de humedad.

La competitividad entre las empresas de la industria se encuentra acotada a la compra de las algas a nivel nacional, ya que en los distintos mercados de destino la demanda supera ampliamente la oferta nacional.

Las barreras de entrada a la industria para los nuevos entrantes se consideran moderadas, y están relacionadas directamente con el capital de trabajo requerido para realizar las compras a los intermediarios locales o directamente en playa y los recursos de inversión en infraestructura y equipamiento. Sin embargo, no son significativamente importantes estas inversiones como para limitar el ingreso de nuevas empresas. Quizás las principales barreras más allá del capital estén asociadas a la capacidad de poder comprar algas o establecer negocios confiables con intermediarios y/o recolectores en playa.

Los compradores de algas de las empresas exportadoras chilenas condicionados por su alta necesidad de esta materia prima en sus procesos industriales no pueden cambiarse de proveedor fácil ni totalmente, más siendo Chile a nivel mundial un proveedor líder de algas para uso industrial. Por lo tanto, al ser la demanda por estos productos muy alta, los compradores en general tienen un pequeño margen para sustituir las algas chilenas por algas de la competencia, sin embargo, la falta de poder en esa posición los compradores la compensan en la influencia que tienen sobre la fijación y/o manejo de precios, que en los seis últimos años se ha mantenido en promedio relativamente estable.

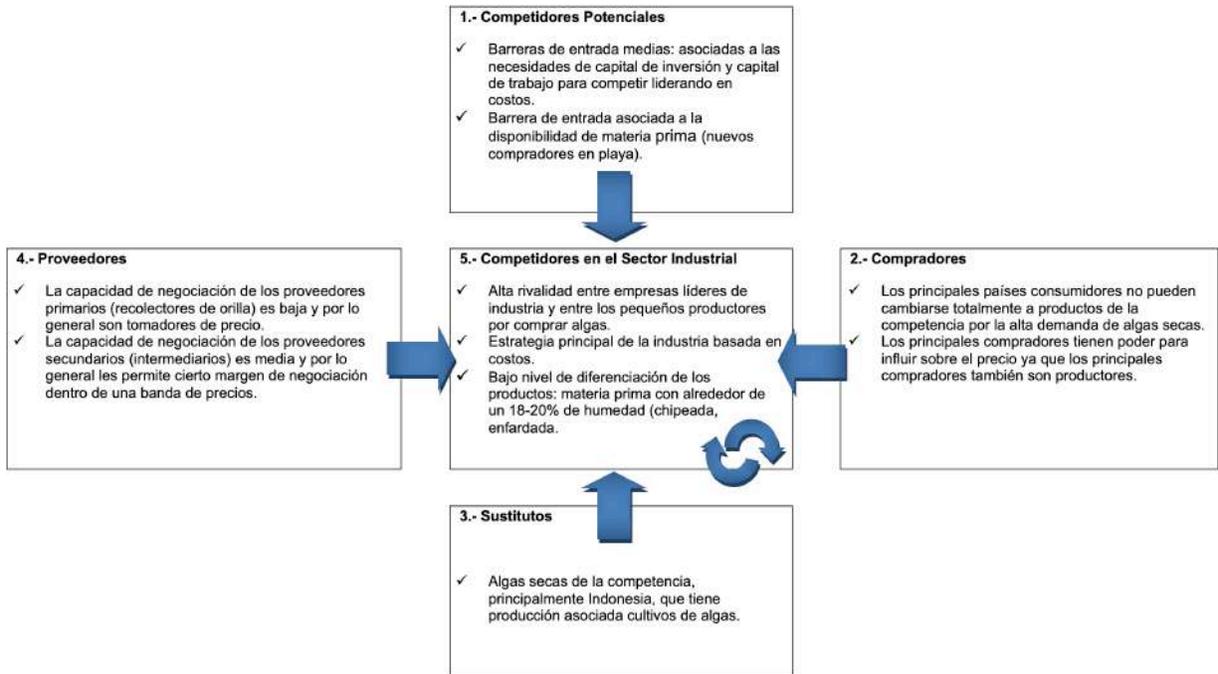


Figura 46. Análisis de Porter de la Industria de algas secas a nivel nacional

Como ha sido mencionado, la principal competencia para las algas nacionales está dada por la producción de Indonesia, que corresponde algas producidas en regímenes intensivos de cultivo. Además, Indonesia tiene otras ventajas competitivas como su cercanía geográfica a los principales mercados consumidores, y menores precios que las algas chilenas. Sin embargo, este tipo de algas tiene menos rendimiento en los procesos industriales que las algas nacionales, lo que de alguna manera ayuda a mantener la competitividad a algas chilenas.

Finalmente, en relación a la posición de los proveedores, hay que distinguir el grado de influencia en la industria que poseen los proveedores primarios (algueros), de los proveedores secundarios (intermediarios). Mientras que los primeros no tienen ninguna influencia o capacidad de negociación o de influir sobre los precios, los secundarios tienen un margen medio que les permite establecer condiciones de venta mucho más ventajosas. Esta condición está dada principalmente por su capacidad de acceso a comprar en playa, posicionamiento geográfico, comprensión del entorno cultural, entre otras.

4.2.9 Identificación de áreas y/o procesos de mejora en la actual malla productiva en torno al producto alga que se extrae en la región.

El inventario y descripción de actual malla productiva de la región de Los Ríos fue descrito ampliamente en el **Numeral 4.1.**, por esta razón a continuación solo se entregará la matriz FODA cruzado donde se señalan las áreas de mejora (**Tabla 15**).

Tabla 15. Matriz FODA cruzado para procesos de mejora en malla productiva

| | FORTALEZAS | DEBILIDADES |
|---|---|---|
| | Disponibilidad de AMERB funcionales y con materia prima explotable. Experiencia con algunas iniciativas de diversificación de la malla productiva en la región. Existencia de emprendimientos con agregación de valor. | Malla productiva no diversificada cuyos productos tienen escasa o ninguna agregación de valor, orientados principalmente al uso industrial. |
| OPORTUNIDADES Demanda sostenida por productos (algas) para consumo humano. Demanda en la industria nacional de dietas para animales, fertilizantes agrícolas, etc. | Estrategias FO – Ofensivas Diversificación de la malla productiva orientando la materia prima de las AMERB exclusivamente para los mercados de productos de consumo humano, lideradas por aquellas organizaciones de la región con algún grado de experiencia en la agregación de valor. | Estrategias DO – Re orientativas Diversificar la malla productiva a través del desarrollo de nuevos productos para entregar soluciones a otras industrias (agrícola, alimentaria animal, etc.) |
| AMENAZAS Pérdida de la competitividad de las empresas nacionales frente a otras industrias más sofisticadas. | Estrategias FA – Defensivas Posicionar internacionalmente el valor de las algas producidas de praderas naturales manejadas sustentablemente, por sobre los cultivos intensivos. | Estrategias DA – Supervivencia Introducir mejoras en el actual proceso productivo para incrementar la calidad de los productos comercializados a planta. |

4.2.10 Identificación y caracterización de la actual producción de productos de algas, basado en el análisis de las respectivas cadenas productivas.

La cadena productiva que caracteriza la producción local de algas es lo que se conoce como "una cadena corta", ya que casi el total del procesamiento de la materia se realiza fuera de la región. Localmente, la cadena está fuertemente representada por la línea de intermediación que dependiendo del grado de dispersión geográfica de los puntos de desembarque pueden llegar a participar hasta tres intermediarios antes de ser comercializada a planta (**Figura 47**).

Es preciso mencionar que, también existe una pequeña industria regional con la participación de un par de empresas que actualmente utilizan algas como materia prima en sus procesos, ya sea para la producción de fertilizantes (su línea de negocio más importante), y algunos alginatos.

También mencionar la presencia de emprendimientos dedicados a la elaboración de productos de consumo humano y algunos productos cosméticos. Todas estas iniciativas son importantísimas de destacar, sin embargo, los volúmenes de producción empleados en sus procesos productivos son marginales comparados con los desembarques regionales.

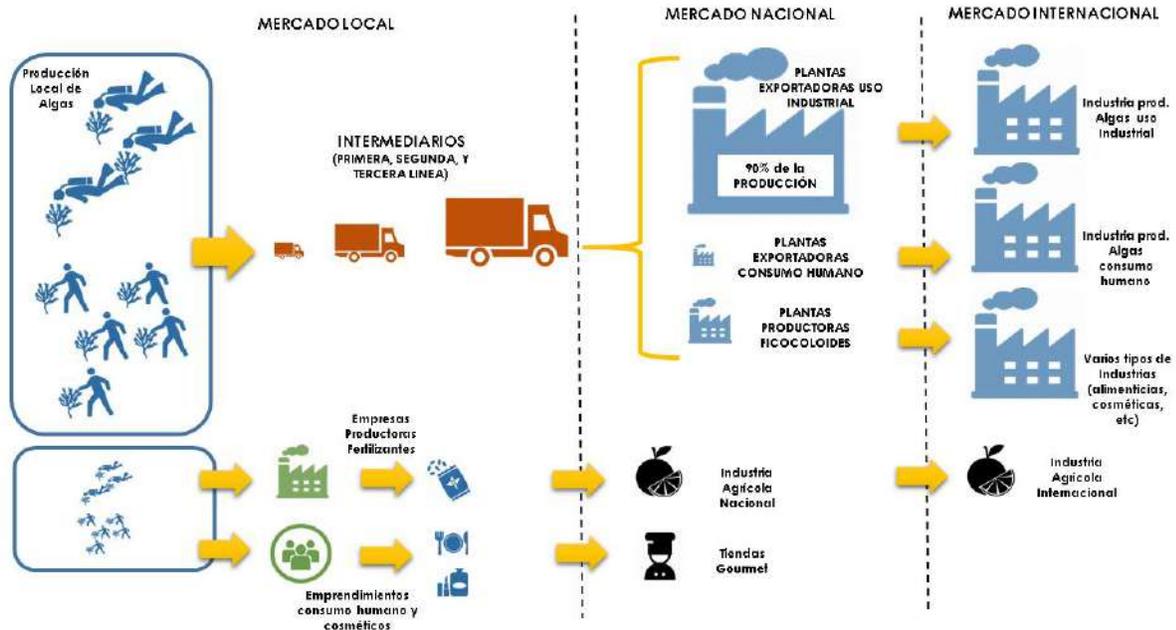


Figura 47. Esquema de la cadena productiva de la producción de algas recolectadas y/o extraídas de la región de Los Ríos.

4.2.10.1 Puntos críticos

Uno de los principales puntos críticos que afectan directamente la comercialización de las algas a nivel local tienen que ver con la cadena de intermediación. Es claro que su existencia y el largo de la misma (con intermediarios de primer, segundo, y tercer orden) se explican por la dispersión de los puntos de desembarque, y por la falta de entidades (organizaciones o grupos de recolectores organizados) con los cuales negociar directamente. Por lo tanto, para suplir estas dificultades las plantas recurren a terceros que prestan los servicios de compra en playa y acopio.

La situación anterior significa en términos económicos que parte del margen de utilidades se distribuya entre quienes prestan los servicios de intermediación, por lo tanto, intentar capturar ese margen para los recolectores o productores implicará necesariamente acortar la cadena de intermediación o eliminarla, cuestión que se ha comprobado no ser tan fácil ya que para lograrlo

deben ser solucionados las problemáticas que dieron origen a su aparición, es decir, se deberá disponer de un punto de acopio y establecer estrategia de ventas asociativas.

Otro problema importante que se deberá resolver si se espera mejoras significativas en la comercialización de las algas se encuentra fuera de la región, pero forma parte importante de la cadena. Específicamente, se hace referencia al papel que juegan las plantas de proceso o plantas exportadoras, que hoy absorben el 90% de la producción nacional de algas, y cuyo principal destino es el uso industrial.

El problema aquí es que las plantas no cuentan con la capacidad (en términos de infraestructura, equipamiento, y procesos) para participar de mercados más exigentes, pero sin duda económicamente más rentables. Este punto es realmente crítico dentro de la cadena y deben realizarse los esfuerzos tanto públicos como privados para que las algas adquieran mayor valor.

4.2.10.2 Ventajas competitivas

Desde el punto de vista de la cadena productiva las ventajas competitivas de la región se concentran asociadas a la disponibilidad de materia prima. Pero no cualquier materia prima (o por lo menos no la recolectada), específicamente las algas que son cortadas y/o extraídas desde las AMERB presentes en la región. Disponer de una producción cuantificable a priori, manejable con las técnicas apropiadas, y certificable (por rendimiento, metales pesados, secado, etc.) abre nuevas oportunidades para que recolectores con la capacidad de asociarse puedan realizar negocios directamente con las plantas exportadoras.

4.2.11 Modelos de negocio público – privado, donde exista un encadenamiento de los distintos actores involucrados, detectando los instrumentos de apoyo necesarios para su puesta en marcha.

En los resultados presentados se ha entregado gran parte del análisis que justifican los modelos que a continuación se presentan. Como ya fue expuesto, desde el punto de vista del uso de las algas existen dos grandes mercados hacia los cuales se destina la producción de las algas regionales, el más grande e importante (no sólo a nivel regional sino también nacional) es el mercado de exportación de algas secas, preferentemente para uso industrial. El segundo en importancia es el mercado nacional de extracción de ficocoloides (agar, carragenina, y alginatos), ya sea para uso interno como para exportación. Con menor importancia en términos de los volúmenes empleados se encuentran la industria productora de fertilizantes y los emprendimientos familiares con productos para consumo humano.

Las fuentes de procedencia de la producción de algas de la región son dos: (i) extracción de praderas naturales a través del corte y/o cosecha de las frondas y; (ii) la recolección que corresponde a las algas que se desprenden y varan en las playas de la región en ciclos naturales.

Tomando en consideración lo antes señalado es que las estrategias propuestas se dividen en dos. Una de ellas que apunte optimizar el uso de las algas que son recolectadas en las distintas playas de la región, y otra para las algas que son extraídas preferentemente de AMERB. Esta separación está asociada a las ventajas que poseen unas sobre las otras, mientras por ejemplo con las algas extraídas de una AMERB es posible establecer protocolos de aseguramiento de calidad para garantizar la inocuidad de las algas desde que son cortadas hasta el acopio, esta acción es sumamente difícil con las algas varadas.

La presentación de los modelos se aborda en tres partes, la primera de ella entregará las consideraciones y/o supuestos que son necesarios para la implementación de los modelos. La segunda entregará de forma detallada las características del modelo, para lo cual se empleará CANVAS, y finalmente se explicarán los beneficios que se espera obtener con cada uno de los modelos definidos.

Una vez presentados los modelos, los alcances, y limitaciones de cada uno se describen las acciones específicas que deberían ser implementadas a nivel regional para que los modelos funcionen y se obtengan los resultados esperados para estos. De la misma manera se describen

las vinculaciones y/o roles específicos que algunas instituciones públicas podrían aportar en la implementación de los modelos.

4.2.11.1 Modelo para el uso de algas recolectadas.

Las algas recolectadas tienen dos problemas que de alguna manera "sentencian" cuál debería ser su destino comercial.

Primero, el desprendimiento natural de las algas completas o parte de sus frondas es parte de un ciclo natural que depende de varios factores, entre ellos las marejadas. Esta situación hace difícil la planeación de ciclos productivos no por los volúmenes (en promedio pueden no variar mucho de año a año) sino más bien por la temporalidad de la producción condicionada a fenómenos climáticos.

Una segunda desventaja, es la atomización de los puntos de varamiento, que se encuentran repartidos por toda la costa de la región dificultando aspectos logísticos como el acopio y traslado (y la calidad de los mismos).

Un tercer elemento es la dificultad para controlar la actividad y a quienes la realizan.

Por último, la dificultad para implementar protocolos de aseguramiento de la calidad en ámbitos como el secado, manejo, inocuidad de las algas desde que son cortadas, son prácticamente imposibles con las algas varadas.

En consecuencia, el destino de estas algas debería ser el mercado de algas para uso industrial, ya sea para plantas exportadoras que las comercializan en países como China, Japón, y otros, o para que sean procesadas por la industria nacional de ficocolides, o por empresas productoras de fertilizantes.

4.2.11.1.1 Consideraciones específicas del modelo

Definido entonces el destino de las algas que son recolectadas en la región de Los Ríos, lo que sigue es analizar cuál es el espacio donde pueden ser introducidas mejoras de forma tal de que el actual sistema de comercialización de las algas varadas pueda ser modificado para que los recolectores se vean beneficiados por mejores precios por sus productos, y los exportadores se vean beneficiados por la compra de productos de mejor calidad que traduzcan en mejores

rendimientos. También es importante recordar que los márgenes de los precios asociados a este mercado están limitados por los precios internacionales, por lo tanto, para acceder a mejores precios tal como fue señalado en el análisis de la actual cadena productiva se debe acortar el eslabón de intermediación.

Otro aspecto a considerar es con quién (recolectores) es posible implementar la estrategia que se propone, ya que este es un grupo altamente heterogéneo que no busca maximizar los beneficios colectivos, sino que los beneficios individuales. Para entender esta situación haremos un análisis empleando la “teoría de juegos”, supondremos que el sector recolector de Los Ríos está compuesto por dos fracciones. Cada una de esas fracciones tiene costos de producción distintos, producto de: rendimiento (unos recolectan más que otros en una misma unidad de tiempo), cercanía con los puntos de varado de algas, acceso a implementos para secar, etc. La fracción de recolectores (1) tiene menores costos de producción, mientras que la fracción de recolectores (2) tiene costos más altos.

Si se asignan valores enteros para representar estos costos en dos tipos de situaciones que se dan frecuentemente en playa, donde la situación (1) corresponde a la venta de algas verdes (húmedas), y la situación (2) a la venta de algas secas (con un porcentaje de humedad adecuado y limpias) se obtiene (**Tabla 16**).

Tabla 16. Representación de costos en situaciones frecuentes de playa.

| | | |
|-------------------------|-----------------------|------------|
| RECOLECTORES (1) | Costo de vender verde | 0 |
| | Costo de vender seco | 1 |
| RECOLECTORES (2) | Costo de vender verde | 0 |
| | Costo de vender seco | 1,5 |

Para ambos tipos de recolectores vender verde tiene costo tiene relativamente el mismo costo, y se le asignado arbitrariamente un valor de cero como valor base. Sin embargo, vender seco no tiene el mismo costo para ambas fracciones, para una de ellas el costo es más alto y siendo el precio de venta el mismo para ambos los beneficios para este grupo son menores. En otras palabras, por cada unidad de adicional que desee ganarse debe invertir más que la otra fracción de recolectores.

Si llevamos estos valores a la matriz es fácil darse cuenta cuales son las estrategias dominantes para cada una de las fracciones (recolector 1 y recolector 2), los que poseen bajos costos optarán

por entregar (o hacer el esfuerzo) algas secas para obtener mayores beneficios, mientras que los que posean costos más elevados optarán por vender verde (**Tabla 17**).

Tabla 17. Estrategias dominantes para cada una de las fracciones (Recolectores 1 y 2)

| | | RECOLECTORES (1) | |
|------------------|-------------|---|---|
| | | Venta Verde | Venta Seco |
| RECOLECTORES (2) | Venta Verde | 0 <i>(Estrategia Dominante Recolector 2)</i> | 1 <i>(Estrategia Dominante Recolector 1)</i> |
| | Venta Seco | 1,5 | 2,5 |

Por lo tanto, frente a estrategias tan heterogéneas de los recolectores se debe seleccionar grupos específicos de productores (recolectores de orilla) que puedan llevar adelante el modelo que se propone. Además, no existiendo control sobre la primera venta, es decir, que la compra se realice solo en espacios regulados y bajo estándares previamente establecidos la mejor opción es trabajar con aquellos recolectores que puedan cumplir con la propuesta de valor que se construirá para las plantas compradoras de algas.

4.2.11.1.2 Modelo propuesto para optimizar el uso de algas recolectadas de la región de Los Ríos

Objetivos del modelo

El modelo propuesto basa su valor en tres atributos valiosos para las empresas que forman parte de industria exportadora nacional (**Figura 48**). El primero de ellos asociado a la calidad de los productos que comercializasen, entendiendo como calidad la estandarización de los productos en términos de humedad y limpieza. Este atributo apunta a disminuir las mermas que se producen en plantas por productos en mal estado y/o defectuosos. Otro atributo muy relacionado con el anterior tiene que ver con la estandarización del manejo de los productos y los procesos de secado, cuestión que apunta a mejorar los rendimientos de los productos que las plantas compran, proporcionándoles acceso a productos con las características deseadas bajando entonces sus costos de operación.

Figura 48. Modelo propuesto para optimizar el uso de algas recolectadas en la región de Los Ríos

| | | | | |
|---|---|--|--|---|
| <p><u>RED DE ASOCIADOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Institucionalidad pública sectorialista y vinculada al fomento productivo. ✓ Institucionalidad privada vinculada al fomento productivo. ✓ Federaciones de Pescadores. ✓ Otras organizaciones (Sindicato, AG, o Cooperativa) que comercialicen de forma directa en la región o fuera de ella.  | <p><u>ACTIVIDADES CLAVE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Proceso de recolección, selección, y manejo estandarizado. ✓ Proceso de secado y acopio estandarizado. ✓ Administración, gestión, y comercialización de algas de forma asociativa.  <p><u>RECURSOS CLAVE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Soporte institucional representativo, funcional y competente (Sindicato, AG, o Cooperativa). ✓ Recolectores capacitados en gestión organizacional y comercial. ✓ Infraestructura de apoyo para secado y acopio.  | <p><u>PROPUESTA DE VALOR</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Producto estandarizado en términos de humedad y limpieza. ✓ Centralización de los puntos de venta. ✓ Estandarización del proceso de manejo y secado de algas.  | <p><u>RELACION CON LOS CLIENTES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Venta y trato directo entre los productores (recolectores) y las plantas exportadoras. ✓ Disponibilidad de Información (producción) en línea para la compra de productos.  <p><u>CANALES DE DISTRIBUCION</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Puntos de acopio habilitados en playa.  | <p><u>SEGMENTO DE CLIENTES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Empresas exportadoras nacionales de algas secas. ✓ Empresas nacionales productoras de ficocoloides. ✓ Empresas nacionales productoras de fertilizantes.  |
| <p><u>ESTRUCTURA DE COSTOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Horas hombre destinadas a la recolección. ✓ Mantenimiento de las estructuras de secado y acopio. ✓ Comercialización.  | | <p><u>FLUJO DE INGRESOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Venta de algas secas para uso industrial  | | |

Finalmente, es de suma importancia contar con puntos de acopio para centralizar la venta, de esta forma las plantas exportadoras contarán con lugares específicos dentro del borde costero de la región para realizar la compra.

Se deben establecer vínculos de trato directo entre las empresas y los productores con el fin de acordar la cadena de intermediación hasta donde sea posible, esto permitirá crear confianza entre las partes - aspecto fundamental para que el modelo funcione. Por lo tanto el uso de cualquier herramienta de base tecnológica que ayude a mantener ambas partes informadas (recolectores y empresas) sobre volúmenes disponibles, precios, condiciones de compra, entre otras, aportará a fortalecer los lazos de confianza entre los propios recolectores, y entre los recolectores y las empresas.

Requerimientos del modelo

Este modelo no aplica para todas las organizaciones y/o grupos de recolectores, ya que como fue expuesto la alta dispersión de intereses entre los alqueros, los rendimientos, y costos de cada uno no permiten generalizar su implementación. La base requerida para sustentar el modelo es el capital organizacional, es decir, disponer de organizaciones (Sindicato, AG, o Cooperativa) representativas, funcionales, y competentes. Esto quiere decir primero que los miembros (recolectores) que formen parte de la organización deben compartir la estrategia basada en la asociatividad como vía para mejorar sus condiciones de negociación y posterior comercialización de sus algas. Segundo, la organización no solo debe existir como tal sino que además funcionar, estableciendo roles entre sus asociados, normas o reglas que regulen la participación, financiamiento de costos, repartición de beneficios, entre otras. Y por último la organización debe contar con algunos miembros que dispongan de competencias asociadas la gestión, administración, y negociación, o que en su defecto dispongan de los servicios.

En términos del patrimonio requerido, es fundamental que las organizaciones cuenten con infraestructura (propia o arrendada) para realizar el acopio, y equipamiento para el secado. Si estos elementos no están disponibles, que existan las instancias para su adquisición en el mediano plazo, para esto la red de asociados sectorialistas y de fomento productivo debe disponer de instrumentos para apoyar estas iniciativas.

Establecida las condiciones de base, las acciones que deben ser cumplidas para que el modelo funcione están relacionadas con el cumplimiento de la propuesta de valor para las empresas

exportadoras, es decir, cumplir con la estandarización de los productos (algas secas) que les permitan disponer a las empresas de materia prima con una cantidad de humedad previamente definida, limpia, en volúmenes acordados, en puntos de entrega específicos, en fin. Esto implica que los recolectores deben necesariamente aplicar protocolos estandarizados para la recolección, traslado, secado, y acopio, los cuales deben ser cumplidos por todos. Además deberán ejecutarse acciones vinculadas a la administración que se haga cargo de establecer los vínculos comerciales, la negociación, y el financiamiento de los costos de comercialización y mantención del patrimonio organizacional.

Beneficios del modelo

Dentro del mercado de las algas secas para uso industrial ya sea de exportación o para la industria nacional de ficolides la única forma (en las actuales condiciones de funcionamiento de la industria descritas en el diagnóstico) de aumentar los precios que se pagan en playa es acercar a los productores a las empresas. Esto quiere decir que debe acortarse y/o eliminarse la cadena de intermediación en la cual queda parte del margen para que este se traspase a los productores.

Es importante tener claro que la banda de precios internacionales para las algas secas para uso industrial se ha movido entre un dólar/kilo y 1,5 dólares/kilo, y que los márgenes (dependiendo el alga) en promedio para los intermediarios es de entre \$150 y \$300. Por lo tanto es plausible inferir que el techo al que pueden optar los recolectores que se organicen y comercialicen asociativamente no estará más allá de los \$200 en promedio. Que para algunos tipos de algas que se comercializan podría significar un aumento significativo en los precios que actualmente se pagan en playa, y para otras no tanto.

4.2.11.2 Modelo para el uso de algas extraídas

Las algas extraídas desde las AMERB tienen enormes ventajas (comparativamente) sobre las algas recolectadas, partiendo por la posibilidad de poder planear ciclos productivos con mejores grados de certeza que las algas que varan. Esto permite disponer de información aproximada sobre el tamaño de las cosechas y, por lo tanto, los volúmenes que pueden ser negociados. En relación a otros países productores de algas que forman parte de la competencia a nivel mundial, Chile se encuentra rezagado en el desarrollo y producción comercial de algas vía acuicultura, sin embargo, el manejo sus praderas bajo la figura de AMERB lo posiciona en punto intermedio. Por

lo tanto, explotar esta ventaja competitiva es sumamente importante desde el punto de vista comercial si el país quiere seguir manteniendo su liderazgo en el mercado de las algas.

Otra ventaja está asociada al control de la explotación y de quienes realizan la actividad, que comparativamente es significativamente más controlable y fiscalizable para ser de la extracción no solo una actividad rentable, sino que también sustentable, ya que al orientar la producción solo a la industria del consumo humano la rentabilidad de la producción de algas es significativamente mayor, por lo tanto, los volúmenes requeridos son menores haciendo un uso racional de las praderas.

Participar en la industria de las algas para consumo humano implica cumplir con ciertas exigencias, que para el caso de las algas extraídas de las AMERB son posibles de cumplir. Como aspectos vinculados al aseguramiento de la calidad, inocuidad de las algas desde que son cortadas, trazabilidad, control de metales pesados, entre otros.

4.2.11.2.1 Consideraciones del modelo

Definido entonces el destino de las algas que son recolectadas en la región de Los Ríos, lo que sigue es analizar cuál es el espacio donde pueden ser introducidas mejoras de forma tal de que el actual sistema de comercialización de las algas extraídas pueda ser modificado para que los recolectores se vean beneficiados por mejores precios por sus productos. Este modelo requiere para su implementación no solo empresas exportadoras que valoren los beneficios de negociar directamente con los productores, sino que además deben ser empresas que tengan la posibilidad de cumplir con la normativa para exportar para consumo humano. Ya que como fue señalado anteriormente actualmente existe una brecha importante en las empresas nacionales para cumplir con los requisitos para exportar a la mayoría de los mercados más importantes de consumo de algas, perdiendo Chile competitividad y presencia desde el año 2014 en adelante. La mayoría de las empresas nacionales ha optado por exportar solo para uso industrial, sin embargo, existen algunas empresas que están realizando esfuerzos por hacer las inversiones necesarias para cerrar las brechas o articulando la compra de los servicios para maquilar, motivadas por los beneficios económicos de participar en un mercado donde el precio promedio del kilo de algas es hasta 10 veces más que el mercado de uso industrial. Es con este grupo de empresas entonces con quien las organizaciones de recolectores deberán relacionarse para que el modelo funcione, de forma tal de establecer futuras relaciones comerciales de mutuo beneficio.

Al igual que el modelo anterior considerar con quién (recolectores) es posible implementar la estrategia que se propone también es fundamental, ya que existe enorme dispersión entre las organizaciones que poseen AMERB en la región con distintos tipos de madurez organizacional. Ergo con distintas capacidades para enfrentar procesos complejos de producción y comercialización asociativa, y por lo tanto lo expresado en el modelo anterior es válido para este modelo también, es decir se deben escoger las organizaciones que puedan cumplir con la propuesta de valor que se construirá para las plantas compradoras de algas.

4.2.11.2 Modelo propuesto para optimizar el uso de algas recolectadas de la región de Los Ríos

Objetivos del modelo

El modelo propuesto basa su valor en cinco atributos valiosos para las empresas que forman parte de industria exportadora nacional (**Figura 49**) de consumo humano. El primero de ellos asociado al grado de certidumbre en relación a volúmenes de algas disponibles en las AMERB que es posible otorgarles a las empresas para su planificación productiva. El segundo asociado a la certificación de las algas por cada AMERB en relación a la presencia de metales pesados, acción que puede estar asociada a un programa regional que fortalezca la posición de los productores locales para comercializar sus algas. Tercero asociado a la calidad de los productos que comercializasen, entendiendo como calidad la estandarización de los productos en términos de humedad y limpieza. Este atributo apunta a disminuir las mermas que se producen en plantas por productos en mal estado y/o defectuosos. Cuarto la estandarización del manejo de los productos y los procesos de secado, cuestión que apunta a mejorar los rendimientos de los productos que las plantas compren, proporcionándoles acceso a productos con las características deseadas bajando entonces sus costos de operación. Y quinto disponer de puntos de acopio para centralizar la venta, de esta forma las plantas exportadoras contarán con lugares específicos dentro del borde costero de la región para realizar la compra.

Al igual que el modelo anterior, se debe fomentar y fortalecer los vínculos de trato directo entre las empresas y los productores con el fin de acordar la cadena de intermediación hasta donde sea posible, esto permitirá crear confianza entre las partes - aspecto fundamental para que el modelo funcione. Incorporando herramientas de base tecnológica que ayuden a mantener ambas partes informadas (recolectores y empresas) sobre volúmenes disponibles, precios, condiciones de compra, entre otras.

Figura 49. Modelo propuesto para optimizar el uso de algas extraídas en la región de Los Ríos

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| <p>RED DE ASOCIADOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Plantas que presten servicios de maquila. ✓ Institucionalidad pública sectorialista y vinculada al fomento productivo. ✓ Institucionalidad privada vinculada al fomento productivo. ✓ Federaciones de Pescadores. ✓ Otras organizaciones (Sindicato, AG, o Cooperativa) que comercialicen de forma directa en la región o fuera de ella. ✓ Universidades locales.  | <p>ACTIVIDADES CLAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudios de seguimiento AMERB. ✓ Vigilancia de AMERB. ✓ Proceso de recolección, selección, y manejo estandarizado. ✓ Proceso de secado y acopio estandarizado. ✓ Administración, gestión, y comercialización de algas de forma asociativa.  <p>RECURSOS CLAVE</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Disponibilidad de AMERB o concesión. ✓ Soporte institucional representativo, funcional y competente (Sindicato, AG, o Cooperativa). ✓ Recolectores capacitados en gestión organizacional y comercial. ✓ Infraestructura de apoyo para secado y acopio.  | <p>PROPUESTA DE VALOR</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Certificación de los productos (metales pesados) ✓ Grado de certidumbre en relación a volúmenes. ✓ Producto estandarizado en términos de humedad y limpieza. ✓ Centralización de los puntos de venta. ✓ Estandarización del proceso de manejo y secado de algas.  | <p>RELACION CON LOS CLIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Venta y trato directo entre los productores (recolectores) y las plantas exportadoras. ✓ Disponibilidad de Información (producción) en línea para la compra de productos.  <p>CANALES DE DISTRIBUCION</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Puntos de acopio habilitados en playa.  | <p>SEGMENTO DE CLIENTES</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Empresas exportadoras nacionales de algas secas para consumo humano. ✓ Empresas o Emprendimientos nacionales elaboradoras de productos para consumo humano  |
| <p>ESTRUCTURA DE COSTOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Certificación de algas ✓ Estudios de seguimiento y vigilancia de AMERB. ✓ Horas hombre destinadas al manejo y extracción. ✓ Mantenimiento de las estructuras de secado y acopio. ✓ Comercialización.  | | <p>FLUJO DE INGRESOS</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Venta de algas secas para consumo humano  | | |

Requerimientos del modelo

El funcionamiento del modelo está condicionado a la existencia de empresas con la capacidad de exportar algas para consumo humano, ya sea a través del proceso en sus instalaciones o por la compra de servicios de maquila. Esta es quizás la condición más sensible del modelo porque no depende ni de las organizaciones, ni de las instituciones públicas de la región. Sin embargo, las acciones que dependen de la institucionalidad local aportarán a crear el entorno para fomentar el interés de las empresas en participar de mercados más exigentes, pero con mejores márgenes.

Si bien es cierto el modelo requiere que las organizaciones cuenten con una AMERB, no todas las organizaciones que cumplan esta condición calificarán para formar parte del modelo, ya que como fue mencionado en las organizaciones de recolectores, la capacidad de administrar procesos complejos de comercialización en la región no es homogénea. Ya que la base requerida para sustentar el modelo depende también del capital organizacional, es fundamental que los miembros (recolectores) que formen parte de la organización compartan la estrategia basada en la asociatividad como vía para mejorar sus condiciones de negociación y posterior comercialización de sus algas. La organización debe poseer un capital humano y económico que le permita gestionar, administrar, y negociar, con las empresas exportadoras. Además de infraestructura (propia o arrendada) para realizar el acopio, y equipamiento para el secado. Si estos elementos no están disponibles, que existan las instancias para su adquisición en el mediano plazo, para esto la red de asociados sectorialistas y de fomento productivo debe disponer de instrumentos para apoyar estas iniciativas.

Establecida las condiciones de base, las acciones que deben ser cumplidas para el modelo funcione están relacionadas con el cumplimiento de la propuesta de valor para las empresas exportadoras, es decir, certificación de los productos, aseguramiento de volúmenes, y estandarización de los productos (algas secas). Esto implica que los recolectores deben necesariamente aplicar protocolos estandarizados para la recolección, traslado, secado, y acopio, los cuales deben ser cumplidos por todos. Además, deberán ejecutarse acciones vinculadas a la administración que se haga cargo de establecer los vínculos comerciales, la negociación, y el financiamiento de los costos de la certificación, vigilancia de la AMERB, estudios de seguimiento, comercialización y mantenimiento del patrimonio organizacional.

Beneficios del modelo

Si bien es cierto, destinar las algas de las AMERB solo para la industria de consumo humano no corresponde a las medidas administrativas o de manejo biológico pesqueras (como las vedas, límite de extracción, etc.) tradicionales. Sin embargo, una medida de este tipo complementa y fortalece cualquier otra medida de manejo que se implemente, ya que los bajos precios de las algas que se destinan a uso industrial aumentan la presión por extraer más algas para rentabilizar a través del volumen. Si se destinan las algas de las AMERB solo a consumo humano los precios aumentarían significativamente mejorando la rentabilidad de los propietarios de las áreas de manejo, haciendo entonces un uso económico y biológico sustentable de las algas.

La banda de precios internacionales para las algas secas para consumo humano se ha movido entre los 5 dólares/kilo y 10 dólares/kilo. Por lo tanto existe un enorme margen para negociar precios con las empresas exportadoras, pudiendo lograr aumentos significativos en los precios actualmente se pagan en playa.

4.2.11.3 Estrategias generales para la implementación de los modelos.

Los modelos propuestos requieren de la ejecución de una serie de acciones y/o actividades específicas. Estas acciones están dirigidas a potenciar y construir los ecosistemas económicos virtuosos donde puedan aprovechar las oportunidades de negocio para los recolectores con el fin de mejorar el sistema en su conjunto.

Dentro de la batería de programas disponibles de fomento específicos para la pesca artesanal, como los programas de otras instituciones se cuenta con varios instrumentos que pueden ser empleados para aportar con mejoras al sistema recolector. Sin embargo, para implementar los modelos aquí señalados los instrumentos disponibles deben ser concentrados en 6 acciones específicas:

4.2.11.3.1 Fortalecimiento del capital humano

Fase de evaluación

Como ya fue expuesto independientemente del modelo los grupos de personas que formen parte de este deben cumplir ciertas condiciones de entrada. Es por esta razón que primero es necesario diagnosticar y evaluar el estado actual de las organizaciones con instrumentos de análisis que cuantifiquen la capacidad que la organización posee para administrar procesos complejos. Este concepto que fue introducido en la metodología de este proyecto busca determinar si las

organizaciones o los grupos de personas serán capaces de comercializar asociativamente de forma exitosa o no. Para esto proponemos emplear instrumentos de evaluación como el usado durante este estudio (en base a la MIPS) u otros, de forma tal de tener una primera aproximación que permita definir brechas o continuar con la implementación de la estrategia.

Fortalecimiento organizacional

Los recolectores en general (salvo algunas pocas excepciones) presentan brechas para participar, negociar, comercializar asociativamente de forma exitosa. Son pocas las organizaciones (no son la regla sino más bien la excepción) en la región que han logrado implementar estrategias de venta asociativa con negociación directa con las plantas, y en consecuencia, la generalidad de las organizaciones de recolectores de la región venden en playa directamente a intermediarios, no obstante muchos aspiran a vender directamente a las empresas. Esta situación de inmovilidad solo puede ser abordada a través del fortalecimiento de las organizaciones de base, esto implica: capacitación y/o formación en temas asociados a temas específicos relacionados con negociación, administración, gestión, etc. Pero también (o sobre todo quizás) en temas asociados a participación, búsqueda de soluciones, y construcción de acuerdos. Estas aristas son tal vez las brechas más importantes de las organizaciones que explican muchos de los intentos fallidos y fracasos, cuestión que debe ser abordada antes de la implementación de los modelos.

Mejora de competencias específicas

Otro de las problemáticas que enfrenta el sector recolector son las brechas asociadas a las competencias técnicas específicas que se requieren para realizar la actividad según los estándares requeridos por los clientes (en este caso las plantas). La mayoría de los recolectores han alcanzado su condición de tal, solo a través “del hacer” en el oficio. Pero esta condición por sí sola no basta si se desea cumplir con los requerimientos y/o estándares exigidos por las empresas o plantas. Y tampoco alcanza si se desea realizar un manejo adecuado de las praderas si las algas son cortadas desde una AMERB, por lo tanto, se hace necesario complementar las actuales destrezas aprendidas por la ejecución del oficio de recolector con formación técnica especializada, que le otorgue a este grupo ventajas competitivas para mejorar el sistema.

4.2.11.3.2 Mejora en los sistemas de vigilancia de AMERB

Desde los inicios del régimen de AMERB (independientemente de los niveles de productividad biológica) se han generado tensiones y conflictos entre las organizaciones administradoras de áreas de manejo y los pescadores artesanales que no poseen. Incluso al interior de las propias organizaciones asociadas a una serie de incentivos presentes en las comunidades costeras que propician el incumplimiento de las regulaciones y/o normas.

Las estrategias de vigilancia por parte de las organizaciones de pesca artesanal y los esfuerzos en fiscalización del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura a nivel regional y del país en general son variables. Sin embargo, es imprescindible para el buen funcionamiento de los modelos, y de las medidas de manejo que se adopten en el futuro que las organizaciones inviertan y sofisticuen sus sistemas de vigilancia de modo de garantizar el eficaz cuidado de los recursos presentes en el área.

El espectro de soluciones es amplio y dependerá de cada AMERB en particular, por tanto, habrá que adecuar las soluciones que se implementen a las necesidades y realidad de cada área. No obstante, estas soluciones pueden ir desde sistemas sofisticados integrados de vigilancia, control y monitoreo de las embarcaciones que ingresen a un área de manejo, entregando información en tiempo real de todas las embarcaciones, botes o lanchas que ingresan a dicha área; o bien, el empleo de embarcaciones con motores fuera de borda de gran potencia, radares y sistemas de comunicaciones como activos para la vigilancia; hasta sistemas de vigilancia menos sofisticados basados en la voluntad y compromiso de los propios pescadores que se alternan para proteger sus recursos, usando solo cámaras y binoculares.

4.2.11.3.3 Implementación de Comités de Manejo

La implementación de un Comité de Manejo para las algas de la región es dentro de las herramientas administrativas que contempla la Ley de Pesca la que consista mayor acuerdo entre los beneficiarios del sistema (recolectores), las autoridades sectoriales, y los expertos. Este Comité en primer lugar será la instancia donde los principales actores podrán acordar cada una de las medidas que se adopten sobre la regulación de las pesquerías de algas de la región, y en segundo lugar será el espacio de coordinación formal para establecer acuerdos sobre los modelos de administración aquí planteados y la evaluación de su desempeño. Es importante señalar el óptimo funcionamiento de esta entidad será un proceso que llevará tiempo, no obstante, podrán ser adoptadas a lo menos medidas de corto plazo orientadas a resguardar

praderas de algas, mientras transcurre el proceso de formación, instalación, y desarrollo de los Comités. No obstante, lo anterior, el Comité debiera contar desde el comienzo con un Plan de Manejo que aborde no solo temas biológico pesqueros, sino que además a través de la incorporación de los modelos propuestos cuente con acciones que se hagan cargo de las dimensiones: económicas, sociales, y administrativas del sistema recolector.

4.2.11.3.4 Certificación de algas

Si se espera que las algas adquieran mayor valor comercial, entonces los esfuerzos deben ser orientados para comercializar las algas hacia los mercados de consumo humano. No obstante, esto implica (sobre todo en aquellos mercados como la Unión Europea, el Euro Asiático, y Estados Unidos) que debe garantizarse que los recursos (algas) de las diferentes pesquerías estén en condiciones de consumo por los seres humanos, y que los niveles de acumulación de metales pesados que tienen las diferentes especies de algas no representen peligro y/o problemas para venta a nivel local o para exportación (en definitiva, que cumplan con la norma de cada país).

Contar con esa información para los exportadores es fundamental, por lo tanto, disponer de un programa permanente que monitoree la calidad de las aguas de la región y que certifique las algas que se comercialicen agregará valor a los productos comercializados, aportando además a robustecer el sistema de trazabilidad de productos provenientes de AMERB o bancos naturales.

4.2.11.3.5 Fortalecer los emprendimientos formales o informales asociados a la producción de productos pesqueros con valor agregado

Existen en la región una gran cantidad de iniciativas vinculadas a los procesos de transformación de algas, asociadas a proyectos individuales y asociativos. Los desarrollos de cada uno de estos emprendimientos son distintos, y van desde personas que con elementos muy precarios chipean algas en sus casas, hasta pequeñas plantas destinadas a la producción de conservas en base algas. Independientemente del estado de desarrollo del emprendimiento, lo interesante es la fase en la cadena de valor donde se colocan estos microempresarios. Están en ese punto de no retorno donde ya no es necesario convencerlos que ese es el camino, sino más bien se deben realizar esfuerzos para apoyar el cierre de brechas productivas.

Las principales problemáticas (y se deben concentrar los esfuerzos de acuerdo a las particularidades de cada emprendimiento) se encuentran en el área de la formación o

competencias para realizar la actividad, especialmente en las temáticas sanitarias y de proceso. En el área de inversión de equipamiento para realizar adecuadamente la actividad, principalmente la exigida por la autoridad sanitaria. Y finalmente brechas asociadas al área de la comercialización, asociadas a la definición de mercados y productos.

4.2.11.3.6 Inversión en infraestructura de apoyo a la comercialización

Independientemente del modelo que se adopte, la implementación de cualquiera de las dos estrategias propuestas requerirá realizar inversiones en infraestructura para el acopio, y equipamiento para el secado. Este es un requisito básico para que las organizaciones sean capaces de aprovechar las nuevas oportunidades de negocio. Es preciso entonces que la institucionalidad pública con los instrumentos disponibles acompañe en el riesgo a las organizaciones para financiar las inversiones iniciales, por lo tanto, sería conveniente complementar esta estrategia con la definición de diseños estándares para el secado y el acopio. Primero para generar las economías de escala necesarias para optimización del uso de los recursos, y segundo para homogenizar las inversiones en forma y rendimiento. Incluir características como la modularidad, que sean transportables, eficientes, resistentes, etc.

4.2.11.4 Acciones específicas para la implementación de los modelos recomendados

Presentados conceptualmente los modelos, a continuación, se propone una serie de acciones específicas vinculadas a las estrategias propuestas. Se debe agregar que las acciones que se proponen no agotan ni excluyen otras actividades que pudiesen plantearse en el marco de los modelos señalados, sino más bien constituyen una serie de iniciativas que, en base al diagnóstico actual de la Región de Los Ríos, son factibles de implementar en el corto tiempo.

4.2.11.4.1 Recolectores

Las organizaciones recolectoras de algas sin AMERB, sin posibilidades de acceso a solicitud de áreas de manejo, y restricciones de acceso a zonas de extracción por parte de otros sindicatos con áreas de manejo, deben introducir mejoras a su actual modelo productivo para maximizar sus ingresos en el mercado nacional de algas para uso industrial. Esto implica necesariamente mejorar como ya fue mencionado aspectos relacionados con: acortar la línea de intermediación, asociatividad, estandarización del producto (humedad, limpieza), y diversificación.

Las mejoras en cada una de estas líneas requieren de acciones específicas que generen el contexto para que los resultados que se esperan del modelo se materialicen parcial o totalmente.

A continuación, se indican las acciones propuestas y los resultados esperados de ellas asociados a cada línea estratégica del modelo (**Tabla 18**).

Tabla 18. Acciones propuestas y resultados esperados por línea estratégica

| Línea Estratégica | Acciones específicas | Resultados Esperados |
|---|---|--|
| Acortar la línea de intermediación | Realizar y/o implementar al menos tres jornadas de networking entre recolectores (representantes) y los representantes de empresas exportadoras o compradoras de algas para uso industrial. | Los recolectores conocen los márgenes reales a los cuales pueden aspirar a través de la venta asociativa. |
| | | Los recolectores conocen las condiciones y exigencias para comercializar asociativamente. |
| | | Recolectores y empresarios establecen relaciones comerciales de mutuo beneficio. |
| Asociatividad comercial | Crear la institucionalidad (cooperativas) que soporte y formalice los modelos de comercialización asociativa que sean implementados. | Los recolectores cuentan con una institucionalidad adecuada para realizar negocios de forma colectiva. |
| | Fortalecer las competencias de los recolectores que se asocien en cooperativas en: técnicas de negociación, administración, y comercialización. | Los recolectores cuentan con las capacidades para llevar adelante procesos de comercialización de forma asociativa. |
| Estandarización de procesos productivos | Definir los protocolos de manejo y secado de algas según los acuerdos y requerimientos de las empresas. | Los recolectores identifican los requerimientos de las empresas compradoras de algas. |
| | | Los recolectores definen los protocolos para lograr los estándares requeridos por las empresas. |
| Diversificación del uso de las algas | Incorporar los medios y/o equipamiento requerido para mejorar la calidad de los productos comercializados. | Los recolectores en caso de requerirlo elaboran proyectos dirigidos a incorporar medios y/o equipamiento para mejorar la calidad de los productos comercializados. |
| | Capacitar en diseño y uso de algas para la elaboración de elementos decorativos, juguetes, cestería ornamental y funcional. | Los recolectores se encuentran capacitados para elaborar nuevos productos (dentro de la línea ornamental y funcional) en base algas. |
| | Realizar y/o implementar a lo menos tres ferias especializadas para el testeo de productos. | Los recolectores validan comercialmente los productos desarrollados. |
| | Identificar y vincular a los emprendedores a canales de comercialización formales. | Los recolectores/emprendedores disponen de canales formales que apoyan parcial o totalmente la comercialización de sus productos. |

Acortar la línea de intermediación

Que los recolectores puedan establecer vínculos comerciales directos con las empresas exportadoras o procesadoras de algas, ha constituido desde mucho tiempo una aspiración o un estado deseable para muchos productores, y que desde el punto de vista comercial forma parte casi de una conclusión lógica para introducir mejoras en el sector. Sin embargo, materializar esta estrategia con éxito depende de factores que no solo dependen de los propios productores, sino que también de los empresarios, cuestiones asociadas al mercado, entre otras. Se debe

comprender también que la convergencia comercial entre recolectores y empresarios será el resultado de un proceso que va desde cuestiones fundamentales como el establecimiento de confianza hasta la declaración de las aspiraciones comerciales de ambas partes.

Dicho lo anterior, las primeras acciones concretas que se proponen realizar buscan generar un encuentro real entre ambos mundos, es decir, poner en contacto a los productores con los empresarios para: primero comenzar a construir confianza, segundo conocer las necesidades y problemáticas de ambas partes, y tercero evaluar y concluir si efectivamente es posible y conveniente para ambos relacionarse comercialmente. Este es un proceso que no puede eludirse, y por tanto debe necesariamente llevarse a cabo antes de realizar cualquier otra acción, ya que es en este proceso donde los recolectores podrán dimensionar efectivamente las condiciones y exigencias con las cuales deben comprometerse si esperan obtener mejores precios por el alga recolectada en playa.

Es importante señalar que la realización de este proceso requiere de acompañamiento e inversión pública, ya que se deberá construir el contexto para reunir a empresarios y recolectores, convocar a los participantes, gestionar cada encuentro, sistematizar los aprendizajes, realizar seguimientos a los acuerdos, entre otras.

Específicamente para abordar esta línea se propone realizar y/o implementar en la región al menos tres jornadas de networking entre recolectores (representantes) y los representantes de empresas exportadoras o compradoras de algas para uso industrial. La inversión pública estaría orientada a financiar traslados de empresarios y recolectores, catering, arriendo de espacio para los eventos, servicios profesionales para la gestión de los eventos, etc.

La metodología que se recomienda para la ejecución de los encuentros está basada en las experiencias de PROCHILE, que para este tipo de encuentros emplea lo que se conoce como Speednetworking, que corresponden a ruedas de negocios en el formato Fast Contact, implementadas para ofrecer y encontrar servicios y productos, proveedores, proyectos o inversionistas en un brevísimo espacio de tiempo. Los participantes (recolectores y empresarios) son sentados frente a frente, guiados por un facilitador que indica los cambios y unos monitores que ayudan a seguir la secuencia, la idea es lograr intercambiar información comercial abundante que posteriormente utilizarán para formalizar el contacto solo con aquellos con los que hay real potencial de negocio. Speednetworking es un acelerador de relaciones comerciales altamente

eficiente en donde en 40 minutos cada participante puede llegar a contactar a unas 35 personas en promedio, conocer de cada uno de ellos su oferta y al mismo tiempo, explicarles también sus productos. El Speednetworking como valor añadido adicional, agudiza el ingenio comercial de los participantes, le ayuda a definir muy bien su discurso comercial, contrastan su lenguaje comercial con el de otros y concentra sus fortalezas en corto tiempo.

Lo que se espera lograr al finalizar estas actividades es que los recolectores conozcan los márgenes reales a los cuales pueden aspirar a través de la venta asociativa. Es decir, cuánto es el incremento real en precio que es posible alcanzar por sus productos si se comercializa directamente a la planta. Sin embargo, este potencial incremento estará asociado a condiciones y exigencias por parte de las plantas exportadoras, las cuales serán conocidas directamente por los recolectores durante este proceso.

Finalmente, en función del conocimiento adquirido en estas actividades tanto recolectores y empresarios decidirán la conveniencia (o no) de establecer relaciones comerciales en corto plazo.

Asociatividad comercial

Asociarse para los pequeños productores (más aun con el grado de atomización del sector recolector) desde siempre ha sido una estrategia que les permite lograr mejores resultados en un proceso de negociación con las empresas, y por consiguiente mejores precios. En la región existen ejemplos con resultados exitosos de asociatividad comercial como la Cooperativa Isla del Rey o el Sindicato de Cheuque, sin embargo, no es la norma entre los recolectores de la región. Entonces, a la pregunta: ¿son replicables estas iniciativas en las demás organizaciones de la región?, la respuesta sería sí, sin embargo, al igual que en el punto anterior este es un proceso el cual debe acompañarse y guiarse. Ya que el proceso de asociatividad va mucho más allá de la mera declaración de intención de un grupo de personas de vender y negociar en conjunto, implica necesariamente: formalización institucional y tributaria, y el establecimiento de normas que regulen la participación de los miembros de la unidad comercial.

Por tanto, para materializar la asociatividad comercial como estrategia se deberán llevar a cabo las siguientes acciones:

Formalización

Una cuestión no menor si espera que las acciones y resultados que se obtengan a través de los encuentros entre empresarios y recolectores se materialicen en el mediano plazo, requerirá de la definición de una figura comercial formal y pertinente que agrupe a los recolectores para la realización de negocios asociativos. Es importante señalar que estas figuras deberían ser distintas a los actuales sindicatos que agrupan a los recolectores por caleta, primero porque este tipo de instituciones (los sindicatos) tiene objetivos de representación gremial y no funcionan adecuadamente para la realización de negocios, y segundo porque las nuevas instituciones pueden formarse solo con una fracción de los recolectores del sindicato, en definitiva solo con aquellos que están dispuestos a comprometerse con las exigencias para comercializar asociativamente. Involucrar inicialmente solo aquellos recolectores que suscriben esta estrategia como parte de la solución a los precios playa, es decir, aquellos que están dispuestos (al menos inicialmente) a comprometerse con las exigencias del proceso, disminuye las fuentes de conflicto interno asociados al incumplimiento de acuerdos de los socios que no están dispuestos a realizar cambios en su actual manera de comercializar sus algas. Esto en definitiva se traduce en un aumento (aunque no lo asegura) en las probabilidades de éxito que pueda tener la organización.

Técnicamente, y siempre teniendo como referencia las cualidades que debe ostentar la institución que soporte la negociación y comercialización asociativa se recomienda el uso de la figura “Cooperativa”. Este tipo de institución permitirá de mejor forma articular los intereses de los recolectores, por una serie de cualidades entre las que destacan: i) la eliminación del conflicto capital-trabajo, es decir, el esfuerzo de la persona recolector-socio repercute en su propio beneficio. En una cooperativa el reparto de beneficios no se hace en función del capital aportado, si no en función del trabajo o actividad desarrollada en la cooperativa. ii) responsabilidad social, las cooperativas son empresas que funcionan en torno al desarrollo de los principios y valores que dejan a la persona en el centro como fuente depositaria de las ideas. Las personas son la clave de su funcionamiento, no el capital aportado. iii) baja complejidad fiscal y administrativa, es decir, tanto el cumplimiento de los deberes tributarios de la organización, como la administración legal de la cooperativa no constituyen brechas importantes para las actuales capacidades de los recolectores.

El proceso de formación de cooperativas entre aquellos recolectores que tomen la decisión de comercializar asociativamente bajo esta figura requerirá de varias acciones concretas. Entre estas acciones se puede señalar: el asesoramiento jurídico para la constitución, redacción e inscripción de la escritura en el registro de comercio, inscripción en el Ministerio de Economía,

iniciación de actividades en el SII, entre otras. Cada una de estas acciones requerirá de apoyo y acompañamiento profesional, y por lo tanto de inversión pública para su financiamiento.

Soporte al Funcionamiento

El problema de cómo administrar y gestionar de forma sustentable una organización como una cooperativa no es un tema menor. La conformación jurídica es insuficiente si las personas que forman la organización no son entrenadas de forma adecuada con el fin de establecer ciertos principios que aseguren su buen funcionamiento. Estos principios deben quedar incorporados en los estatutos que regirán la Cooperativa, y que a lo menos deben considerar: la definición de los límites de la cooperativa, reglas de uso y costos por uso, definición de acuerdos de elección colectiva, mecanismos de supervisión, definición de sanciones, y mecanismos de solución de conflictos.

Desarrollar este proceso, y acompañar a la organización en sus primeros pasos requerirá de inversión pública para financiar los equipos profesionales que requerirán las cooperativas que se constituyan. Luego de estos será necesario fortalecer las competencias de los cooperados a través de capacitaciones en áreas específicas como: técnicas de negociación, administración, y comercialización. Todas habilidades necesarias para hacer un buen uso del instrumento organizacional, en definitiva, para que la comercialización asociativa genere beneficios económicos reales para los cooperados.

Estandarización de procesos productivos

Es importante señalar que a nivel regional se han realizado inversiones públicas en equipamiento para mejorar la calidad de los productos (algas) que son comercializadas directamente a empresas o a intermediarios locales. Organizaciones como el Sindicato de Palo Muerto, Sindicato de Cheuque, Cooperativa Isla del Rey (entre otros), cuentan con inversión gubernamental por ejemplo en: galpones, secadores artesanales, trituradores de algas, energía fotovoltaica para trituradoras, secador industrial, etc.

No obstante, lo anterior esto no significa que se haya logrado estandarizar los procesos de manejo y secado de algas según los requerimientos de la industria. Existen brechas recogidas desde entrevistas con exportadores que señalan que aún existen y persisten las malas prácticas por parte de los recolectores que disminuyen la calidad y rendimiento de las algas. Prácticas

asociadas a la falta de limpieza (agregar arena), lavado de las algas, técnicas de secado, en suma, prácticas que disminuyen la calidad de los productos comercializados.

Para lograr la estandarización entonces se deben primero establecer protocolos de manejo y secado de algas según los requerimientos de la industria, que sean practicados por el grueso de los recolectores. O por lo menos por aquellos recolectores asociados en cooperativas que comercializarán asociativamente sus algas. Esta corresponde a la primera acción que debe realizarse mucho antes de realizar inversiones en equipamiento de apoyo. Es decir, se deben invertir esfuerzos en definir cuál será la forma en que todos realizarán cada una de las acciones involucradas en el proceso productivo antes de la venta, como se controlará la calidad y el logro del estándar deseado. Probablemente estas acciones son de las más complejas porque implican el cambio de hábitos de las personas, por lo tanto, requieran de asistencia profesional externa para colaborar con las organizaciones de cooperados para establecer sus protocolos y ponerlos en acuerdo con todos los involucrados. Estos protocolos deben quedar por escrito y ser controlados permanentemente para que tengan los efectos deseados, y por lo tanto deberán ser parte de los reglamentos internos de la cooperativa.

Sólo una vez cumplido con las acciones antes señaladas, las organizaciones podrán establecer o identificar con certeza qué tipo de equipamiento de apoyo requieren. Inversiones que eventualmente podrán estar dirigidas a mejorar la calidad de los productos, o los rendimientos productivos, o la eficiencia productiva. Independientemente de las inversiones en particular (que podrán ser diversas dependiendo de la realidad particular de cada organización), lo realmente importante es que estas acciones se ejecuten posteriormente al establecimiento de protocolos de manejo y secado de algas de acuerdo a los estándares requeridos por las empresas, y que correspondan a una consecuencia lógica dentro de la evolución o desarrollo de las organizaciones.

El financiamiento de los equipamientos de apoyo requeridos en futuro por las organizaciones (en caso de necesitarlos) podrá ser obtenido de los instrumentos de fomento especializados del Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal (FFPA) o el Fondo de Administración Pesquera (FAP) vía concurso. Ambos fondos cuentan con instrumentos pertinentes para el apoyo del subsector recolector.

Diversificación del uso de las algas

Como principio general, es deseable realizar acciones que apunten a diversificar el uso que hoy se les da a las algas recolectadas. Sin embargo, no todas las líneas de diversificación podrán ser llevadas adelante por los recolectores ya sea por brechas asociadas a la inversión requerida o al conocimiento para su ejecución. Es así por ejemplo como usos relacionados con la elaboración de fibras textiles en base algas (y las consiguientes prendas de vestir) se encuentran muy lejos de constituirse en una solución real de diversificación que los recolectores de la región puedan implementar. Otras líneas de diversificación relacionadas al tema alimentario o al cosmético requieren para su ejecución cumplir con normativas sanitarias específicas que se traducen muchas veces en problemas insalvables para los recolectores de orilla. Por lo tanto, la estrategia debe considerar empatar las competencias y recursos con los que actualmente cuentan los recolectores, las normativas que rigen las actividades productivas, y aspectos asociados al potencial comercial de la actividad.

Tomando como base los criterios antes señalados, una alternativa interesante para impulsar dentro los recolectores de la región es el desarrollo de una línea de productos decorativos en base a algas. Principalmente porque el valor de productos se encuentra en el diseño, requiere una baja inversión para su implementación, se encuentra en el ámbito de las competencias alcanzables por un recolector, y no requiere cumplir normativas específicas que constituyan una barrera para los recolectores.

A nivel internacional (www.elalgario.es) y nacional existen algunas experiencias (Algueros de Navidad, Artesanos de Alto Hospicio, recolectores de orilla de Hua Huar), sin embargo, para que el desarrollo de una línea de productos decorativos en base a algas se constituya en una real alternativa para los recolectores de la región, tanto los procesos de elaboración como los productos finales deben sofisticarse. Esto implica necesariamente trabajar con profesionales como diseñadores y antropólogos para: i). la definición de productos y la identidad de los mismos, ii). elección de algas para la elaboración de uno u otro producto según sus propiedades mecánicas o decorativas, iii).- definición de los tratamientos requeridos por las fibras para su manejo y durabilidad según producto, entre otros.

Concretamente las primeras acciones buscarán capacitar en diseño y uso de algas a aquellos recolectores interesados en elaborar de elementos decorativos, juguetes, cestería ornamental y funcional, que puedan ser comercializados dentro de la región o fuera de ella. Las inversiones

públicas deberán apoyar el financiamiento de los equipos profesionales que realizarán las capacitaciones, aspectos vinculados a la difusión y convocatoria, aspectos logísticos y de soporte, etc.

Las primeras acciones están destinadas a construir la oferta, sin embargo, esto es insuficiente. Luego se deben destinar esfuerzos para testear los productos que los recolectores sean capaces de elaborar, para lo cual las ferias especializadas brindan una excelente oportunidad (de bajo costo) para validar las hipótesis comerciales de todos los productos que pretendan comercializarse. Las inversiones públicas deben ir en apoyo de estas iniciativas, ya sea implementando ferias (o puntos de testeo) o financiando la participación de los recolectores en eventos regionales o nacionales ya constituidos.

Finalmente, el proceso deberá cerrarse con acciones que logren vincular a los emprendedores a plataformas o canales de comercialización que permitan colocar parcial o totalmente los productos elaborados. Esta es una de las actividades con mayor importancia en el proceso, y que requerirá destinar recursos profesionales con la capacidad de vincular a los emprendedores con los distintos mercados y canales de comercialización.

4.2.11.4.2 Emprendimientos familiares y grupales

En la caracterización realizada del subsector recolector de la región, se hizo mención a la presencia de emprendimientos individuales y grupales con agregación de valor desarrollados a nivel de micro emprendimiento familiar. Dentro de los productos para consumo humano se pueden mencionar: las harinas enriquecidas con cochayuyo, conservas en base luche, cochayuyo y luche deshidratado para consumo directo, etc. Dentro de la línea cosmética, se puede mencionar los champús y cremas. Y por último la elaboración de fertilizantes en base algas (preferentemente huiro).

Dos son las líneas estratégicas que fueron propuestas el informe para apoyar estas iniciativas, la primera busca potenciar los emprendimientos familiares y/u organizacionales existentes en la región de Los Ríos que agreguen valor a las algas. Mientras que la segunda busca fomentar la aparición de nuevos emprendimientos familiares y/o organizacionales que agreguen valor a las algas. Las acciones específicas que se proponen para activar estas líneas se describen en la **Tabla 19**.

Tabla 19. Acciones propuestas y resultados esperados por línea estratégica

| Línea Estratégica | Acciones específicas | Resultados Esperados |
|---|---|--|
| Potenciar los emprendimientos familiares y/o organizacionales existentes en la región de Los Ríos. | Implementar un programa de formalización de los emprendimientos que lo requieran. | Los emprendedores o las organizaciones que agregan valor regularizan su situación comercial formalizando sus emprendimientos. Los emprendedores o las organizaciones están capacitados en gestión comercial y contable para la administración de sus iniciativas. |
| | Identificar y vincular a los emprendedores a canales de comercialización formales. | Los emprendedores o las organizaciones disponen de canales formales que apoyan parcial o totalmente la comercialización de sus productos. |
| | Tecnificar los procesos productivos actualmente en funcionamiento. | Los emprendedores o las organizaciones mejoran sus procesos productivos a través de la incorporación de equipamiento tecnológico específico. |
| | | |
| Fomentar la aparición de nuevos emprendimientos familiares y/u organizacionales que agreguen valor a las algas. | Desarrollar talleres de entrenamiento y difusión de emprendimientos que agregan valor dentro de la región o fuera de ella en cada una de las caletas donde se concentra la actividad recolectora. | Los recolectores conocen emprendimientos exitosos de agregación de valor y aprenden las técnicas básicas para la elaboración de productos. |
| | Implementar un sistema de premiación o reconocimiento para los nuevos emprendimientos formales que se implementen en la región año a año. | Los recolectores que creen nuevos emprendimientos con agregación de valor son reconocidos. |

Potenciar los emprendimientos familiares y/o organizacionales existentes en la región de Los Ríos

Casi la totalidad de los emprendimientos conocidos por el equipo de trabajo en la región eran informales, con muchas dificultades para la comercialización de sus productos, y con muy escasa o nula tecnificación en sus procesos. No tan distinta es la situación de los emprendimientos organizacionales, que, aunque disponen de medios más sofisticados para la producción (financiados a través de proyectos), la colocación de sus productos en mercados que aseguren ingresos suficientes aún es un desafío. Es por tanto necesario entender que muchas de las acciones aquí propuestas podrán ser transversales, y otras solo para algunos dependiendo de la situación particular de cada emprendimiento.

Concretamente el proceso para potenciar los emprendimientos locales debe comenzar por realizar esfuerzos destinados a lograr formalizar estas iniciativas en la región. Para ello el mejor instrumento es la Ley MEF que le entrega una serie de beneficios a los emprendedores para facilitar la formalización. No obstante, se debe considerar que independientemente de la Ley, hay dos aspectos que muchas veces son insalvables para los emprendedores. El primero de ellos tiene que ver con la acreditación de la propiedad donde se realizará el emprendimiento, por ejemplo: por problemas asociados a sucesiones no resueltas, inexistencia de títulos de dominio, etc. Y segundo la imposibilidad de cumplir con la normativa sanitaria, por ejemplo: por la falta de agua potable o alcantarillado, o por la falta de recursos para financiar las inversiones requeridas para dar cumplimiento a la norma. Por lo tanto, la Ley MEF es una herramienta que facilitará el proceso de formalización para algunos emprendedores, y otros deberán buscar alternativas en la externalización del proceso a través de maquila, o en la posibilidad de adquirir pequeñas unidades de proceso autónomas y móviles autorizadas sanitariamente para manejar y producir productos para consumo humano. Esta última podría formar parte de una estrategia transversal que de solución al tema sanitario para los micro emprendimientos en la región, sin embargo, requiere de una evaluación económica más profunda que escapa a las pretensiones de este estudio.

La inversión pública requerida entonces debiera financiar los equipos profesionales que evalúen los emprendimientos de la región, determinando las brechas y luego diseñando las estrategias para lograr la formalización de los emprendimientos. Probablemente muchas de las soluciones requerirán de inversiones que deberán abordarse con los instrumentos de fomento disponible o con recursos propios.

Luego de esta etapa los esfuerzos deberían concentrarse en abordar otra de las problemáticas de los emprendedores que agregan actualmente valor a las algas de la región. Específicamente, mejorar aspectos vinculados a la comercialización de los productos elaborados. Se debe mencionar que la organización "Acerca Redes" con oficina en San José de la Mariquina está realizando esfuerzos en esa línea con algunas emprendedoras de Mehuín. Un modelo de trabajo como el de esta organización es adecuado para la región, es decir, un modelo que implica realizar acciones como: traspaso de competencias a los emprendedores para mejorar la administración de sus negocios a través de capacitaciones, financiamiento de la participación de emprendedores en ferias especializadas (se utilizan tanto como canal de ventas, como plataforma de negocios), vinculación con mayoristas nacionales para la distribución de los productos en mercados masivos,

y vinculación con plataformas digitales (ejemplo Munani) para la colocación de productos en mercados más de nicho.

Por último, será necesario abordar con los instrumentos de fomento disponible aspectos vinculados con la tecnificación de los procesos de producción, haciéndolos más eficientes y económicamente más rentables. De la experiencia recogida en la Región, existen brechas en ese sentido en los emprendimientos conocidos por el equipo técnico, y por tanto, será necesario de equipos profesionales que evalúen caso a caso y levanten los requerimientos, los cuales posteriormente deben ser sistematizados en proyectos. Estas acciones no pueden ser realizadas sin apoyo profesional adecuado, la experiencia demuestra que los emprendedores no están calificados para llevar a cabo estos procesos de forma autónoma exitosamente.

Fomentar la aparición de nuevos emprendimientos familiares y/u organizacionales que agreguen valor a las algas

La aparición de nuevos emprendimientos familiares y/u organizacionales que agreguen valor a las algas de la región de Los Ríos no puede depender solo de la iniciativa o motivación individual (importante, por cierto), sino que además se debe fomentar un contexto que favorezca la aparición más frecuente de estas iniciativas como complemento o alternativa a la venta directa de algas a intermediarios locales.

La construcción del contexto para la aparición de nuevos emprendedores será el resultado de acciones que hoy a nivel nacional se realizan, como los instrumentos de fomento dirigidos al financiamiento de proyectos con valor agregado, o la difusión y visualización de los beneficios de agregar valor entre los recolectores. Sin embargo, la región podría también sumarse a estos esfuerzos a través de dos acciones específicas que buscan fomentar la aparición de nuevos emprendimientos: i) la realización de talleres de entrenamiento y difusión de los emprendimientos existentes en las caletas recolectoras, y ii) la implementación de sistemas de reconocimiento y premiación a los nuevos emprendimientos.

La primera actividad propuesta busca acercar experiencias reales a los recolectores, de preferencia consolidadas y de éxito a nivel nacional o local, lo que ayudará a cerrar o disminuir la brecha o temor a emprender. Además, la realización de talleres de entrenamiento permitirá conocer y acercar la técnica necesaria para la realización de productos con valor, talleres realizados por los propios emprendedores que aumentará la valoración del aprendizaje por parte

de los recolectores. En resumen, no solo se deben construir espacios para el intercambio de experiencias en cada caleta, sino que además espacios para traspasar habilidades técnicas que buscan motivar la aparición de nuevos emprendedores.

La segunda actividad propuesta busca incentivar la aparición de nuevos emprendimientos a través del reconocimiento de los mismos. Es decir, construir un "clima" dentro del sector recolector donde quienes ejercen o viven de la actividad perciban de forma concreta que los esfuerzos por agregar valor son valorados, y que los recolectores serán reconocidos por intentarlo. Este tipo de incentivos tiene una enorme incidencia en el cambio de conducta de las personas, y podría contribuir significativamente al fomento de la agregación de valor entre los recolectores.

4.2.11.4.3 Organizaciones con AMERB

La recomendación de un modelo orientado a comercializar las algas extraídas de las AMERB de la región exclusivamente en los mercados de consumo humano, se sustenta y justifica en dos pilares: la oportunidad, y la temporalidad.

Oportunidad

Según los datos obtenidos de los registros estadísticos del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura solo a partir del año 2015 se registran desembarques de algas desde la AMERB de la región de Los Ríos. Principalmente de luga y cochayuyo, con volúmenes quizás poco significativos comparados con el volumen total registrado en ese período de tiempo para esas especies. No obstante lo anterior, la oportunidad es una condición que se configura hacia el futuro ya que es justamente la disponibilidad de praderas relativamente poco explotadas lo que permite plantear una estrategia de producción (extracción manejada) basada en el valor. Además, las AMERB no solo permitirán realizar extracciones controladas por sus Planes de Manejo, sino que además introducir acciones de repoblamiento y acuicultura a pequeña escala, lo que aumenta el potencial y atractivo comercial futuro.

Según ProChile (2018), dos son los aspectos más relevantes que deberán cumplir las algas nacionales que pretendan participar de los mercados para consumo humano. Primero, cumplimiento de los estándares sanitarios en toda la cadena, es decir, tanto en planta como en playa. Situación que coloca a las algas extraídas desde las AMERB con ventaja. Y segundo, aspectos vinculados al consumidor final (en mercados como el europeo, japonés, canadiense, estadounidense, entre otros) que cada vez exige productos con "sello azul". Es decir, con

certificaciones de garantía que aseguren que se ha hecho un explotación racional y sustentable de las algas que se comercialicen. Otra vez las AMERB proporcionan ventajas competitivas a los productores.

Por lo tanto, la aplicabilidad de la estrategia no guarda relación con los actuales volúmenes de desembarque de algas provenientes de área de manejo en la región, sino más bien en los futuros. Tampoco en el actual régimen de explotación de la AMERB con dedicación a recursos bentónicos, sino más bien al potencial que tienen las praderas de algas para ser comercializadas en mercados con valor (consumo humano). Finalmente, el número de organizaciones de algueros con área de manejo resulta irrelevante dentro del modelo propuesto (que fuera del STI de Cheuque donde las algueras tienen participación en la explotación de las algas de AMERB la realidad regional es diametralmente opuesta), ya que la oportunidad se centra en la existencia de AMERB con praderas con potencial de explotación sustentable de mediano y largo plazo. Esta condición eventualmente traerá beneficios a las familias vinculadas al sector pesquero artesanal, y por lo tanto a los recolectores que forman parte de esas familias. En la región, es común encontrar pescadores (que también recolectan) socios de una organización con AMERB, cuyas esposas forman parte de un STI de recolectores sin AMERB dentro de una misma caleta o sector.

Temporalidad

Otro aspecto importante a considerar es el "momento" en el cual se encuentran tanto las empresas exportadoras como las organizaciones de pescadores artesanales. Las primeras inmersas en mercados internacionales cada vez competitivos y con mayores exigencias, requieren replantearse sus estrategias de competitividad para seguir participando de estos mercados. Esto implica realizar inversiones orientadas a mejorar sus instalaciones de acopio y proceso, y además a preocuparse por aspectos productivos que están fuera de la planta pero que condicionan la calidad de la materia prima que luego se espera comercializar. Esta situación vincula entonces a proveedores primarios (recolectores o pescadores) con las empresas que deberán aprender a relacionarse y articularse de mejor forma con el fin de maximizar los beneficios para ambas partes, ya que para las organizaciones de pesca artesanal y sus asociados, cada vez es más evidente que el manejo sustentable de los recursos y la agregación de valor constituyen (en la actual situación generalizada de explotación de los recursos pesqueros) el camino para seguir generando ingresos dentro de esta actividad económica.

En este sentido, planteado el potencial alguero en la región, se sugieren a continuación algunas acciones concretas orientadas a capitalizar la oportunidad y concretar la estrategia para este sector (organizaciones con AMERB) (**Tabla 20**).

Tabla 20. Acciones propuestas y resultados esperados por línea estratégica

| Línea Estratégica | Acciones específicas | Resultados Esperados |
|--|--|--|
| Vinculación de eslabones de la cadena productiva | Realizar y/o implementar al menos tres jornadas de networking entre organizaciones con AMERB y los representantes de empresas exportadoras o compradoras de algas para consumo humano. | Los pescadores conocen los márgenes reales a los cuales pueden aspirar a través de la producción de algas para consumo humano. |
| | | Los pescadores conocen las condiciones y exigencias para comercializar en este mercado. |
| | | Pescadores y empresarios establecen relaciones comerciales de mutuo beneficio. |
| Actualización Planes de Manejo AMERB | Incorporar las algas de interés comercial a los Planes de Manejo y Explotación de la AMERB. | Evaluación directa de los recursos de interés durante el Estudio de Seguimiento anual. |
| | | Actualización de Plan de Manejo con la incorporación de las nuevas especies. |

Vinculación de eslabones de la cadena productiva

Para cambiar el foco de interés de las organizaciones artesanales con AMERB al mercado de las algas con agregación de valor (consumo humano), las primeras acciones concretas que se proponen realizar buscan generar un encuentro entre productores (pescadores artesanales) y los empresarios exportadores que actualmente destinan sus productos a los mercados de consumo humano. Con esta acción se busca: comenzar a construir confianza, conocer las necesidades y problemáticas de ambas partes, y evaluar y concluir si efectivamente es posible y conveniente para ambos relacionarse comercialmente.

Este es un proceso que no puede eludirse, ya que, si se espera que las organizaciones con AMERB se interesen de forma seria por explotar las algas presentes en sus áreas, los pescadores deberán primero cuantificar los beneficios económicos generados de la rentabilización de las algas, y luego conocer las condiciones y exigencias con las cuales deben comprometerse si concluyen que existe potencial comercial en la explotación de las mismas.

Específicamente para abordar esta línea se propone realizar y/o implementar en la región al menos tres jornadas de networking entre los pescadores con AMERB (representantes) y los representantes de empresas exportadoras o compradoras de algas para consumo humano. Para

la realización de las mismas se requerirá inversión pública orientada a financiar traslados de empresarios y pescadores, catering, arriendo de espacio para los eventos, servicios profesionales para la gestión de los eventos, y sistematización de acuerdos y resultados de los eventos.

Actualización Planes de Manejo AMERB

Es probable que muchas organizaciones de la región de Los Ríos que cuenten con AMERB y que se muestren interesadas en explotar comercialmente las algas del área para consumo humano, no tengan estos recursos incorporados dentro sus recursos objetivos. Por lo tanto, tendrán que realizar la actualización de sus planes de manejo y explotación al momento de realizar el seguimiento anual de la AMERB. Durante las acciones de seguimiento se deberán hacer las evaluaciones directas de los recursos algales para cuantificar las praderas (bajo los criterios definidos por Subpesca) y por su puesto determinar la cuota anual de extracción recomendada.

En general, las acciones de manejo deben considerar todos los aspectos señalados en el Reglamento de forma tal de asegurar la conservación y uso de los recursos y su ambiente. Esta acción requerirá que las organizaciones de pescadores artesanales cuenten con la asesoría de una institución técnica calificada para la ejecución del seguimiento y actualización de los planes de manejo y explotación de las AMERB.

4.2.12 Taller para la definición de un modelo de gestión público/privado del subsector pesquero recolector que aporte a mejorar el actual sistema de comercialización de las algas en la región de Los Ríos

Con fecha 19 de junio de 2018 en uno de los salones del Hotel Melillanca, ubicado en Av. Alemania 675, Ciudad de Valdivia se realizó el taller para la definición de un modelo de gestión público/privado del subsector pesquero recolector que aporte a mejorar el actual sistema de comercialización de las algas en la región de Los Ríos, desde las 09:00 hasta las 13:00 horas. La realización de esta actividad persiguió los siguientes objetivos específicos:

- Modelar los nodos más relevantes dentro del subsector pesquero recolector de Los Ríos.
- Definir las principales conexiones entre los nodos del subsector pesquero recolector de Los Ríos.
- Converger y/o poner un modelo de gestión público/privado del subsector pesquero recolector orientado a mejorar el sistema de comercialización de las algas en la región.

4.2.12.1 Programa del taller para la definición de un modelo de gestión público/privado del subsector pesquero recolector

4.2.12.1.1 Programa del taller

En la **Tabla 21** se entrega el itinerario del taller realizado.

Tabla 21. Programa del taller de definición de modelo publico-privado

| Horario | Actividad | Responsable de la Actividad |
|-------------------|--|---|
| 09:00 - 09:30 hrs | Acreditación y coffee de bienvenida | Jonathan Vergara y Personal de Servicio del Hotel |
| 09:30 - 10:00 hrs | Actividad 1: Modelar los nodos más relevantes dentro del subsector | Jaime Montenegro: Facilitador del taller |
| 10:00 - 10:30 hrs | Actividad 2: Establecer las conexiones y flujos entre los nodos | Jaime Montenegro: Facilitador del taller |
| 11:00 - 13:00 hrs | Actividad 3: Establecer un modelo de gestión público/privada del subsector pesquero recolector orientado a mejorar el sistema de comercialización de las algas | Jaime Montenegro: Facilitador del taller |

4.2.12.1.2 Desarrollo del taller

El programa del taller para la definición de un modelo de gestión público/privado del subsector pesquero recolector que aporte a mejorar el actual sistema de comercialización de las algas en la región de Los Ríos fue distribuido en tres módulos. El primero de ellos fue orientado a identificar los principales nodos que forman parte del sistema en el proceso de comercialización de las algas en la región, para lo cual se dispusieron distintos modelos construidos en base a legos para la interpretación y comprensión de los asistentes.

El segundo módulo se orientó (empleando los mismos modelos pre construidos en base a legos) a establecer conexiones entre los nodos identificados y descritos por los asistentes, logrando de esta forma identificar relaciones causa efecto, y los principales "cuellos de botella" asociados a la comercialización (**Figura 50**).



Figura 50. Módulos de reflexión, comprensión, y análisis dentro del taller donde los asistentes pudieron comprender e identificar las principales problemáticas asociadas a la comercialización de algas de Los Ríos empleando la metodología Lego Serious Play.

4.2.12.1.3 Asistentes al taller

La convocatoria al taller se realizó con al menos dos semanas de anticipación vía correo electrónico y llamado telefónico de confirmación a cada uno de los invitados. El listado de personas invitadas fue configurado tratando de disponer en el taller de la mayor variabilidad y representatividad del sector recolector, convocando a un total de 20 personas dentro de las cuales se incluyó: profesionales de la Corporación de Los Ríos, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y Subsecretaría de Pesca y Acuicultura de Los Ríos, Dirigentes de las tres Federaciones de la región (FIPASUR, FEPACOR, y FEPACOM), y representantes de distintas agrupaciones (Sindicatos, Comunidades, Cooperativas, o AG) de recolectores de la región (**Figuras 51 y 52**).

Finalmente, al taller asistieron 13 personas dentro de las que se contaron dos profesionales de la Corporación de Los Ríos, dos profesionales de Sernapesca, el presidente de FIPASUR, y representantes de distintas organizaciones de la región (**Anexo 6**).

4.2.12.1.4 Principales resultados y convergencias del taller

Por la dinámica propia de las actividades realizadas dentro del taller y de los asistentes que participaron de este, los resultados derivados de las reflexiones realizadas pueden agruparse dentro de dos ámbitos: consideraciones previas o mínimos para la comercialización, y las estrategias de comercialización propiamente tal para el sector recolector de Los Ríos.

Consideraciones previas o mínimos

Los participantes del taller identificaron y pusieron en acuerdo los siguientes elementos considerados como previos o condiciones mínimas, que de abordarse y/o solucionarse, se espera logren resultados exitosos en los procesos de comercialización futuros en la Región de Los Ríos:

- Se deben hacer esfuerzos institucionales (Sernapesca y Armada de Chile) y de los propios beneficiarios (recolectores formales) orientados a mejorar la fiscalización y el control de la actividad de recolección y/o extracción ilegal de algas en la región.
- Se deben incorporar medios tecnológicos que colaboren o complementen los sistemas tradicionales de control y fiscalización. Esto implica que las organizaciones deben invertir o acceder a subsidios para adquirir estos sistemas en el corto plazo.
- Se deben realizar inversiones en capacitación y/o formación para los recolectores tendientes a estandarizar y mejorar las competencias requeridas para realizar las faenas de extracción, recolección, secado, y acopio. De esta forma se garantizará que los recolectores realicen un uso sustentable de las praderas de algas.
- Es necesario realizar un empadronamiento por organización en todo el borde costero de la región de los recolectores que se encuentran habilitados para realizar la actividad. Identificando claramente quiénes son, y donde están (lugar geográfico), donde realizan la actividad, etc.

- Se deben preparar y/o capacitar a los recolectores para primero organizarse, segundo ser capaces de negociar directamente con las empresas, y tercero ser capaces de comercializar asociativamente.
- Se deben crear comités de manejo con el fin de administrar los planes de manejo para las praderas de algas de la región. Figura administrativa que además aportaría a regular la participación de todos los usuarios del borde costero, y el empadronamiento de los recolectores.



Figura 51. Consideraciones previas o mínimos indicadas por los participantes sobre el sector recolector de Los Ríos empleando la metodología Lego Serious Play.

Es importante destacar que, las consideraciones previas o mínimos indicadas por los participantes del taller se encuentran en resonancia con los modelos propuestos en este documento. Propuestas que fueron construidas a través del análisis de información secundaria según los criterios establecidos en la metodología del proyecto.

Estrategias para la mejora de la comercialización

- Los participantes del taller identificaron y pusieron en acuerdo los siguientes elementos particulares que a juicio de estos también forman parte del sector recolector de la región de Los Ríos.
- Potenciar los emprendimientos familiares y/o organizacionales existentes en la región de Los Ríos que agreguen valor a las algas, ya sea para consumo humano u otros usos como cosmética, fertilizantes, etc.

- Fomentar los emprendimientos familiares y/o organizacionales en la región de Los Ríos que agreguen valor a las algas, ya sea para consumo humano u otros usos como cosmética, fertilizantes, etc.
- La principal estrategia para mejorar la comercialización en la región de Los Ríos se encuentra asociada a la capacidad que tengan algunas organizaciones de vender en conjunto, acortando o eliminando la cadena de intermediación. Esto implica entonces que las organizaciones de contar con las capacidades humanas y de soporte en infraestructura y equipamiento para realizar el secado y acopio.



Figura 52. Características particulares indicadas por los participantes sobre el sector recolector de Los Ríos empleando la metodología Lego Serious Play.

Es importante destacar que, las estrategias para mejorar la comercialización de las algas en la región indicadas por los participantes del taller se encuentran en resonancia con los modelos propuestos en este documento. Sin embargo, existe por parte de los participantes incertidumbre en relación a la capacidad actual de las organizaciones para implementar estas estrategias.

4.3 OE 3. Caracterizar praderas algales, ubicadas en el área intermareal y submareal de la región de Los Ríos.

Los resultados que se presentan en las secciones siguientes corresponden a antecedentes orientados a dar respuesta al tercer objetivo específico del proyecto, cuya finalidad es caracterizar las praderas algales, ubicadas en el área intermareal y submareal de la región de Los Ríos.

4.3.1 Identificación de la diversidad de especies de algas que constituyen poblaciones de interés comercial y productivo en el área intermareal y submareal somero de la región de Los Ríos

4.3.1.1 *Análisis de cartas temáticas y establecimiento de la ZE*

De acuerdo con la información levantada a partir de entrevistas a informantes clave (N=19) y encuestas (N=64) en la Región de Los Ríos, (**Numeral 4.1.1.2**), se estableció la distribución de praderas de algas explotables en la Región de Los Ríos (**Figura 11**). A partir del análisis de esta información es posible identificar, al norte de la región, la existencia de praderas de cochayuyo en la localidad de Mehuín. No obstante, estas praderas se encuentran en su totalidad al interior del AMERB Mehuín Sector C. Dado que, en el marco del presente estudio corresponde sólo la inclusión de evaluaciones de praderas en áreas de libre acceso, esta pradera fue descartada de las prospecciones y evaluaciones de terreno.

En la **Figura 53** se entrega el resultado del análisis de las cartas temáticas para la zona comprendida entre caletas Bonifacio y Huiro. De acuerdo con esta fuente de información, entre Bonifacio y Los Molinos, existirían praderas de cochayuyo, luce y luga. Sin embargo, gran parte de estas praderas se emplazarían dentro de áreas de manejo Los Molinos Sector A, Los Molinos B y Punta Ñumpulli, existiendo zonas de libre acceso únicamente al norte de Punta La Misión.

Dentro de Bahía Corral, existiría principalmente el recurso pelillo, cuyas principales praderas se encontrarían en la desembocadura del río Valdivia, alrededor de Isla Mancera, en la desembocadura del río Tornagaleones, Isla del Rey y Bahía San Juan. El borde costero ubicado entre caleta Amargos y San Carlos, presentaría importantes focos de huiro flotador y cochayuyo.

Al sur de Bahía Corral, se identificó praderas de luga, cochayuyo y huiro negro entre El Morro Gonzalo y hasta el norte de caleta Chaihuín. No obstante parte importante de estas praderas se

emplaza dentro de las AMERB de Huape y Punta Ballena. Finalmente, existirían zonas de extracción de luga, cochayuyo, huiros y carola, entre la desembocadura del río Chaihuín hasta el sector de Guadei, pero dentro de las AMERB de Chaihuín y Guadei (**Figura 53**).

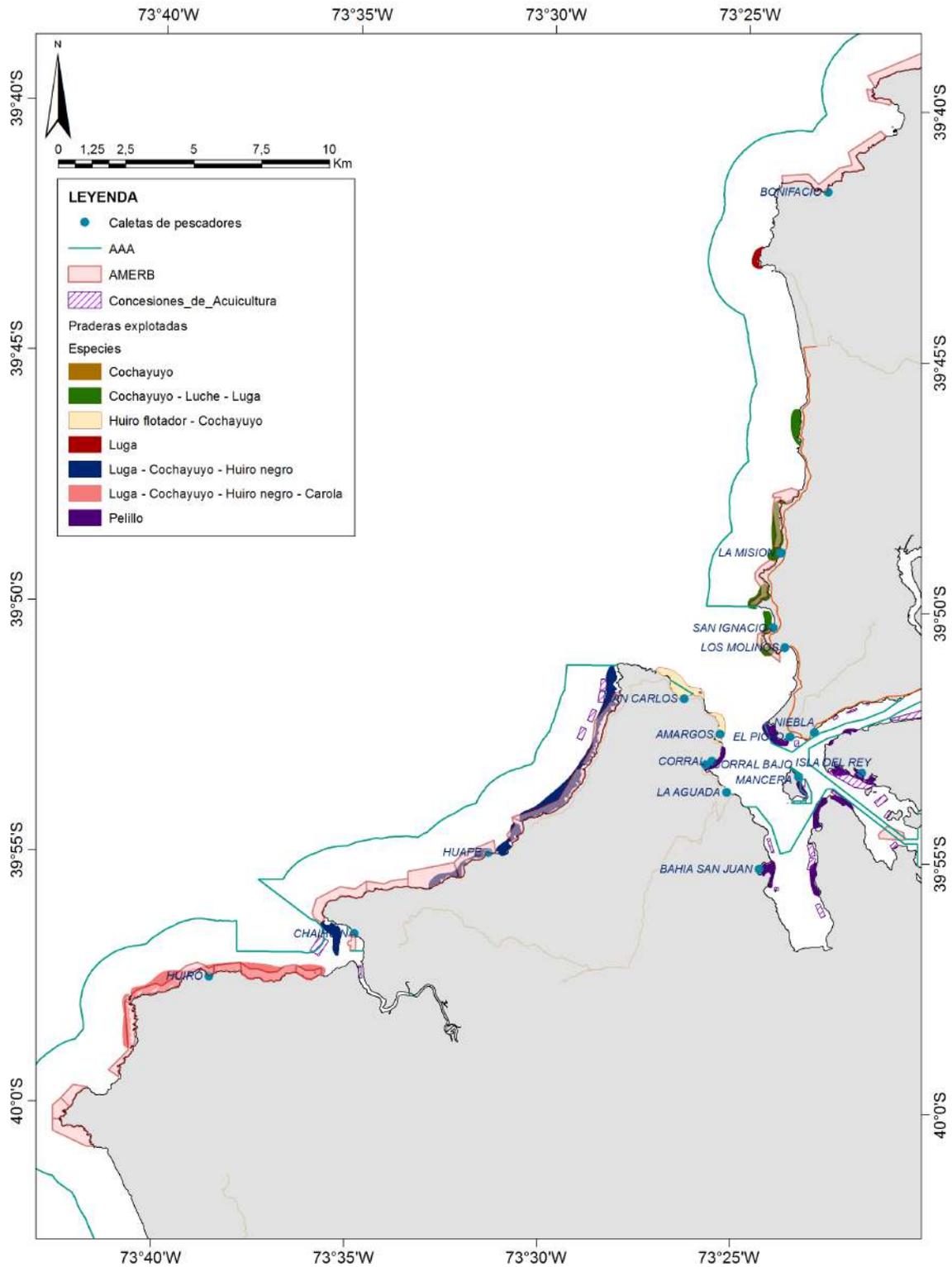


Figura 53. Identificación de praderas de interés comercial de acuerdo a lo indicado por los entrevistados en las cartas temáticas, descartando el sector de Mehuín, debido a ausencia de Áreas de Libre Acceso con presencia de algas.

4.3.2 Establecer abundancia de los recursos de algas identificados en cada pradera presente en el litoral de la región de Los Ríos

Las actividades de evaluación directa fueron efectuadas en dos períodos, incluyendo una campaña de invierno, realizada entre junio y septiembre del año 2018, y una campaña estival, efectuada entre noviembre y diciembre de 2018. En las **Figuras 54** y **55** se entrega un resumen fotográfico de las actividades de evaluaciones efectuadas tanto en el intermareal como en el submareal.

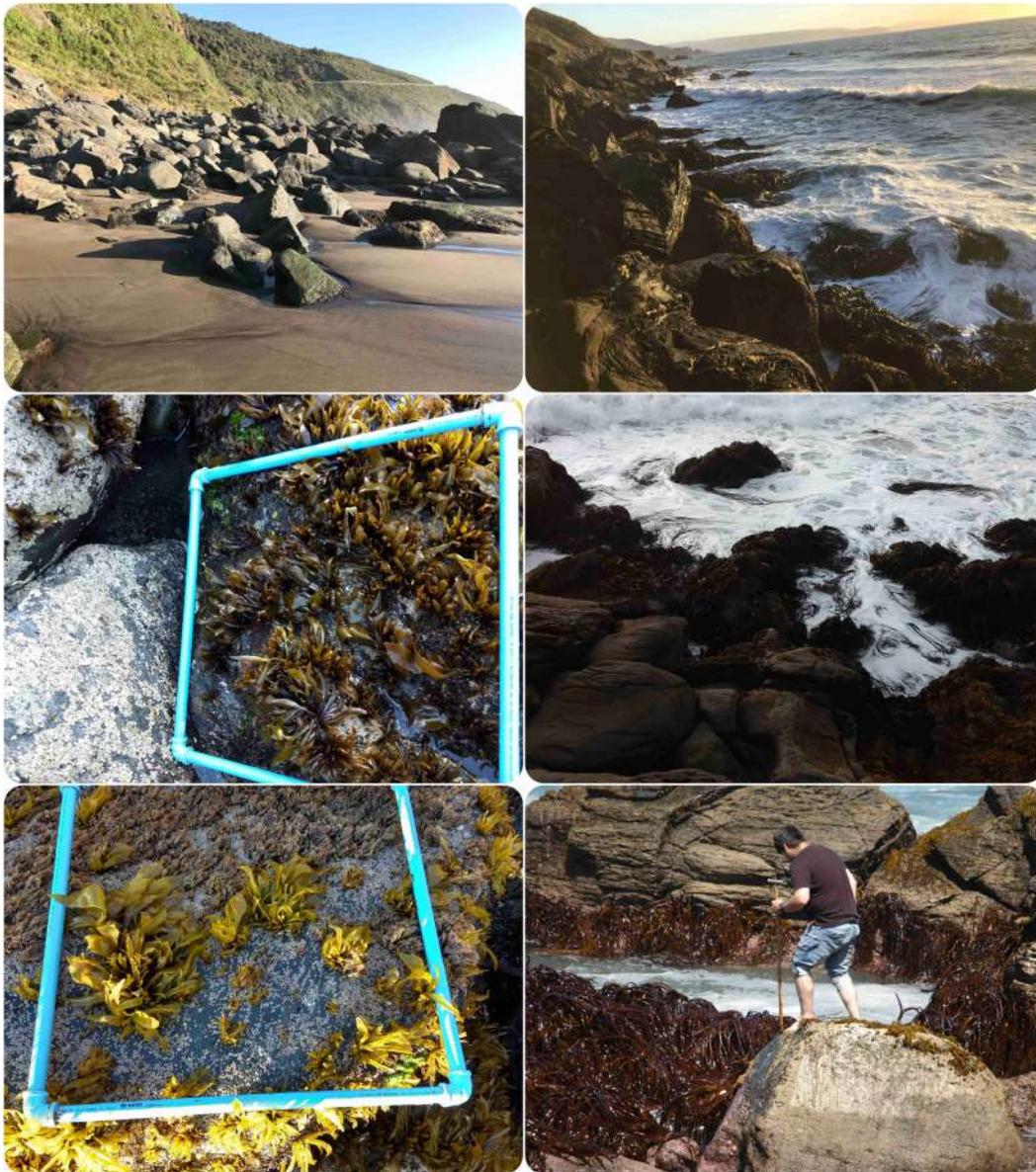


Figura 54. Resumen fotográfico de la evaluación de praderas de algas intermareales.



Figura 55. Resumen fotográfico de la evaluación de praderas de algas submareales.

Se identificaron 13 sectores con presencia de praderas de algas dentro de la zona de evaluación intermareal y submareal. La ubicación de las praderas evaluadas se presenta en la **Figura 56**.

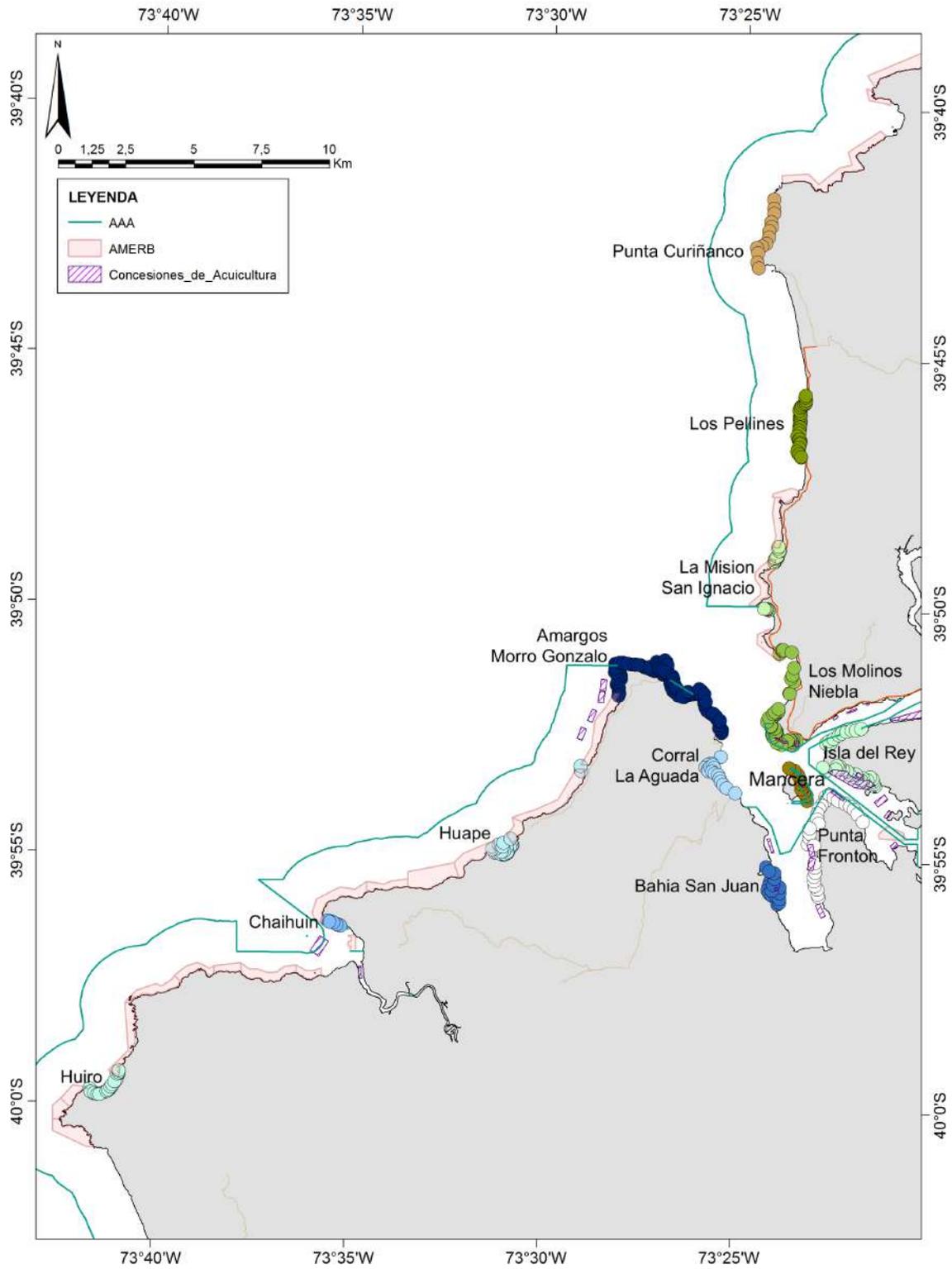


Figura 56. Ubicación de praderas con presencia de algas en la región de Los Ríos. Los colores indican presencia de algas por sector.

4.3.2.1 Evaluación de invierno

Para el período invernal se identificaron 13 sectores con praderas de importancia comercial, con presencia de las especies comerciales intermareales *Mazzaella laminarioides*, *Pyropia columbina*, *Durvillaea antarctica* y *Lessonia spicata*; y las algas submareales *Gracilaria chilensis*, *Sarcothalia crispata*, *Macrocystis pyrifera* y *Lessonia trabeculata*. El sector comprendido entre caleta Amargos y El Morro Gonzalo fue donde se identificó la mayor cantidad de especies (N=7). Adicionalmente, la luga cuchara (*Mazzaella laminarioides*) fue la especie más representativa, estando presente en 7 de los 13 sectores identificados. Los sectores ubicados al norte y sur de Bahía Corral mostraron mayor presencia de algas intermareales, mientras que los sectores ubicados dentro de Bahía Corral tuvieron mayor presencia de algas submareales, siendo el pelillo (*Gracilaria chilensis*) el alga más representativa dentro de la Bahía. El detalle de los sectores, fechas, unidades de muestreo y especies encontradas se entrega en la **Tabla 22**.

Tabla 22. Resumen de evaluaciones directas efectuadas durante el periodo invernal 2018.

| Sector | Fecha | Cuadrantes | Intermareal | | | | Submareal | | | |
|---------------------------|----------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| | | | Mlam | Pcol | Dant | Lspi | Gchi | Scri | Mpyr | Ltra |
| Punta Curiñanco | 18-07-18 | 13 | - | - | 100% | 100% | - | - | - | - |
| Los Pellines | 08-09-18 | 51 | 41% | 35% | 43% | 41% | - | - | - | - |
| La Mision - San Ignacio | 30-08-18 | 29 | 28% | 59% | 24% | 24% | - | - | - | - |
| Los Molinos - Niebla | 09-07-18 | 71 | 35% | 8% | - | - | 24% | - | 30% | - |
| Isla del Rey | 11-09-18 | 31 | - | - | - | - | 55% | - | - | - |
| Mancera | 21-08-18 | 10 | - | - | - | - | 90% | - | - | - |
| Punta Fronton | 04-09-18 | 29 | - | - | - | - | 90% | - | - | - |
| Bahia San Juan | 21-08-18 | 22 | - | - | - | - | 50% | - | - | - |
| Corral - La Aguada | 20-08-18 | 17 | - | - | - | - | 65% | - | - | - |
| Amargos - Morro Gonzalo | 10-08-18 | 119 | 36% | 28% | 21% | 14% | - | 8% | 16% | 11% |
| Huape | 31-08-18 | 33 | 36% | 30% | - | - | - | 18% | - | - |
| Chaihuin | 31-08-18 | 8 | 63% | 50% | - | - | - | - | - | - |
| Huiro | 07-09-18 | 34 | 24% | - | 29% | 18% | - | - | - | - |
| Cuadrantes Totales | | 467 | 26% | 19% | 16% | 14% | 19% | 3% | 9% | 3% |

Mlam: (*Mazzaella laminarioides*); Pcol (*Pyropia columbina*); Dant (*Durvillaea antarctica*); Lspi (*Lessonia spicata*); Gchi (*Gracilaria chilensis*); Scri (*Sarcothalia crispata*); Mpyr (*Macrocystis pyrifera*); Ltra (*Lessonia trabeculata*).

En la **Figura 57** se entrega la distribución de las especies identificadas en época invernal, dentro de la zona de evaluación, observándose que la zona ubicada entre caleta Bonifacio y La Misión muestra alta presencia de especies de algas pardas cochayuyo y huiro negro, y en menor medida la presencia de luga cuchara y luce, esta zona corresponde a los sectores más expuestos de la costa dentro de la zona de evaluación. Más al sur, y en borde oriental de Bahía Corral, se observaron altas presencias del alga huiro flotador (*M. pyrifera*). Dentro de Bahía Corral que

corresponde a la zona más protegida de toda la zona de estudio, se observó la presencia exclusiva de pelillo (*G. chilensis*). En la zona ubicada entre caleta Amargos y Morro Gonzalo se encontró la mayor cantidad de algas (N=7) siendo el huiro flotador (*M. pyrifera*) en la zona más protegida y el cochayuyo (*D. antarctica*) en la zona más expuesta, las especies con mayor presencia. En caleta Huape se observó presencia de luga negra (*S. crispata*) en el submareal y de las algas intermareales luga cuchara (*M. laminarioides*) y luce (*P. columbina*); mientras que en Chaihuín se observó solo presencia de las algas intermareales luga cuchara (*M. laminarioides*) y luce (*P. columbina*). Finalmente, al sur de caleta Huiro se observó importantes presencias de las algas cochayuyo (*D. antarctica*) y huiro negro (*L. spicata*).

En síntesis, el patrón distribucional de las especies de algas durante el invierno indicó que en las zonas más expuestas ubicadas entre Bonifacio y Niebla mostró alta presencia de las algas cochayuyo y huiro negro. Por el contrario, dentro de Bahía Corral, que es la zona más protegida del área de estudio, se observó una presencia casi exclusiva de pelillo, con incidencia de huiro flotador en la boca de la Bahía. Finalmente, al sur de Bahía Corral dominaron las algas intermareales luga cuchara, luce, huiro negro y cochayuyo.

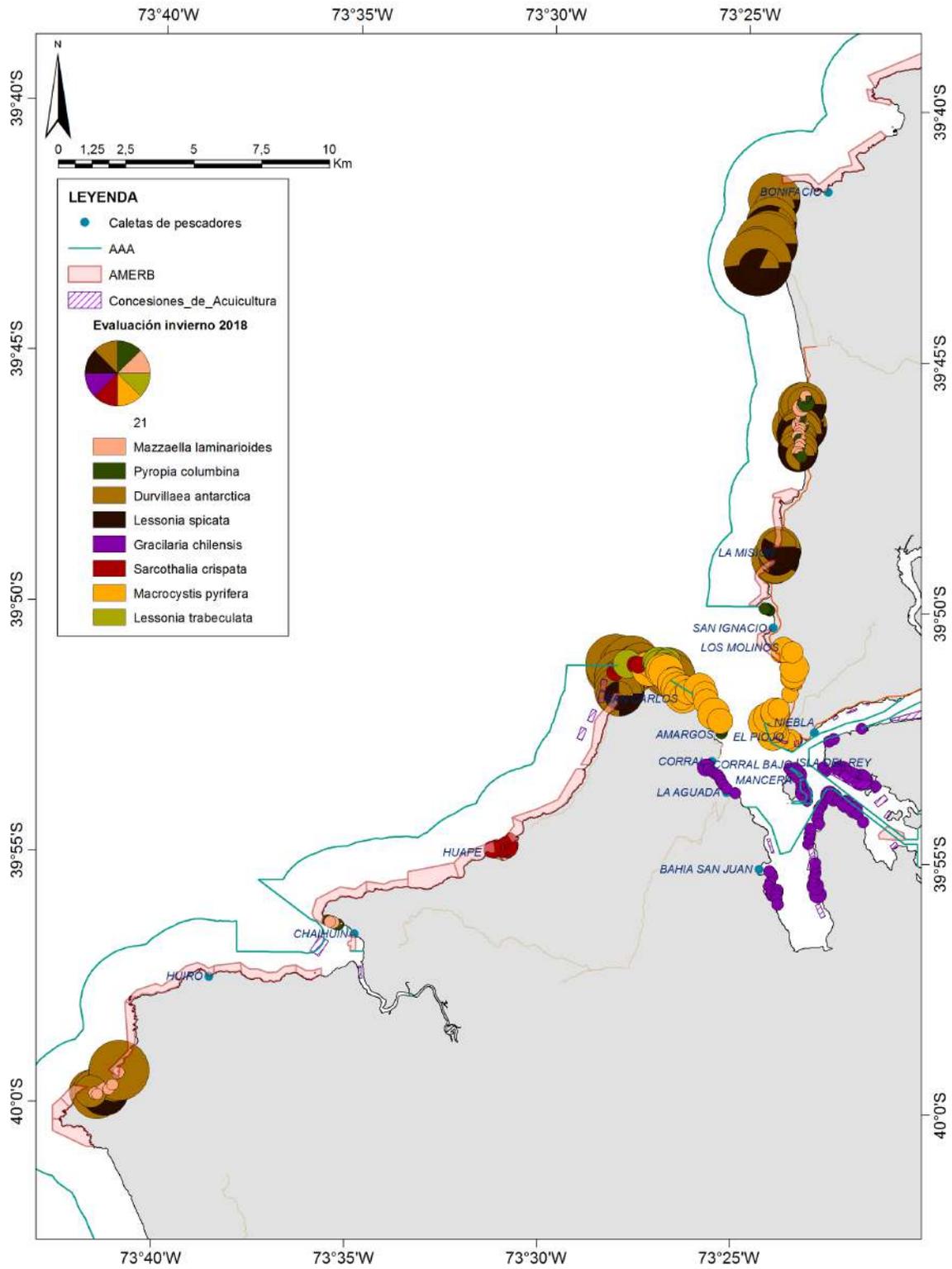


Figura 57. Distribución de especies de algas comerciales dentro de la zona de evaluación. El tamaño de los círculos tiene relación con la presencia de algas dentro de las unidades de muestreo.

4.3.2.2 Evaluación de verano

Posteriormente, la evaluación estival se efectuó en los mismos 13 sectores que fueron identificados durante la evaluación invernal, esto con el objetivo de poder efectuar comparaciones entre las praderas identificadas (**Numeral 4.4**). Durante esta evaluación se identificó las especies comerciales intermareales *M. laminarioides*, *P. columbina*, *D. antarctica* y *L. spicata*; y las algas submareales *G. chilensis*, *S. crispata*, *M. pyrifera* y *L. trabeculata*. Al igual que en la evaluación de invierno, en el sector comprendido entre caleta Amargos y El Morro Gonzalo se identificó la mayor cantidad de praderas (N=7). Del mismo modo, la luga cuchara (*M. laminarioides*) fue la especie más representativa, estando presente en 7 de los 13 sectores identificados. En cuanto al tipo de ambiente, los sectores ubicados al norte y sur de Bahía Corral mostraron mayor presencia de algas intermareales, mientras que los sectores ubicados dentro de Bahía Corral tuvieron mayor presencia de algas submareales, siendo el pelillo (*G. chilensis*) el alga más representativa dentro de la bahía. Cabe destacar que, durante la evaluación estival hubo algas que no fueron identificadas en invierno como luga negra en el Sector Corral – La Aguada; *Macrocystis pyrifera* en los sectores Mancera y Corral- La Aguada.

El detalle de los sectores, fechas, unidades de muestreo y especies encontradas se entrega en la **Tabla 23**.

Tabla 23. Resumen de evaluaciones directas efectuadas durante el periodo estival 2018.

| Sector | Fecha | Cuadrantes | Intermareal | | | | Submareal | | | |
|---------------------------|----------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
| | | | Mlam | Pcol | Dant | Lspi | Gchi | Scri | Mpyr | Ltra |
| Punta Curiñanco | 29-11-18 | 17 | - | - | 100% | 94% | - | - | - | - |
| Los Pellines | 27-11-18 | 52 | 44% | 33% | 42% | 40% | - | - | - | - |
| La Mision - San Ignacio | 29-11-18 | 30 | 57% | 57% | 23% | 17% | - | - | - | - |
| Los Molinos - Niebla | 28-11-18 | 66 | 36% | 21% | - | - | 24% | - | 32% | - |
| Isla del Rey | 12-12-18 | 35 | - | - | - | - | 80% | - | - | - |
| Mancera | 29-11-18 | 25 | - | - | - | - | 68% | - | 28% | - |
| Punta Fronton | 12-12-18 | 30 | - | - | - | - | 87% | - | - | - |
| Bahia San Juan | 29-11-18 | 24 | - | - | - | - | 79% | - | - | - |
| Corral - La Aguada | 28-11-18 | 59 | - | - | - | - | 47% | 15% | 39% | - |
| Amargos - Morro Gonzalo | 04-12-18 | 129 | 36% | 29% | 25% | 15% | - | 10% | 9% | 13% |
| Huape | 07-12-18 | 30 | 60% | 43% | - | - | - | 40% | - | - |
| Chaihuin | 05-12-18 | 9 | 67% | 33% | - | - | - | - | - | - |
| Huiro | 06-12-18 | 25 | 68% | - | 36% | 28% | - | - | - | - |
| Cuadrantes Totales | | 523 | 29% | 20% | 17% | 13% | 26% | 4% | 12% | 3% |

Mlam: (*Mazzaella laminarioides*); Pcol (*Pyropia columbina*); Dant (*Durvillaea antarctica*); Lspi (*Lessonia spicata*); Gchi (*Gracilaria chilensis*); Scri (*Sarcothalia crispata*); Mpyr (*Macrocystis pyrifera*); Ltra (*Lessonia trabeculata*).

En la **Figura 58** se entrega la distribución de las especies identificadas en época estival, dentro de la zona de evaluación, observándose una distribución similar a la observada en invierno, aunque con presencias más altas, donde la zona ubicada entre caleta Bonifacio y La Misión muestra alta presencia de especies de algas pardas cochayuyo y huiro negro, y en menor medida la presencia de luga cuchara y luce. En borde oriental de Bahía Corral, se observó al igual que en el periodo invernal, altas presencias del alga huiro flotador (*M. pyrifera*), aunque con una mayor presencia hacia el interior de la bahía. Dentro de Bahía Corral, se observó la presencia exclusiva de pelillo (*G. chilensis*), con una distribución similar a la observada en invierno, aunque compartiendo ambiente con luga negra (*S. crispata*) y huiro flotador (*M. pyrifera*). En la zona ubicada entre caleta Amargos y Morro Gonzalo se encontró la mayor cantidad de algas (N=7) siendo el huiro flotador (*M. pyrifera*) dominante en la zona más protegida, llegando incluso hasta el sector de la Aguada, lo cual no se había observado durante el invierno. El cochayuyo (*D. antarctica*) mostró altas presencias entre Amargos y el Morro Gonzalo. En caleta Huape y Chaihuín se observó una presencia importante de luga cuchara (*M. laminarioides*) y luce (*Pyropia columbina*) y presencia exclusiva de luga negra (*S. crispata*) en el submareal de Huape; mientras que al sur de caleta Huiro se observó importantes presencias de las algas cochayuyo (*D. antarctica*) y huiro negro (*L. spicata*).

En síntesis, el patrón distribucional de las especies de algas durante el periodo estival, es similar al observado en invierno, donde las zonas más expuestas ubicadas entre Bonifacio y Niebla mostraron alta presencia de las algas cochayuyo y huiro negro y en menor medida luga cuchara y luce. Por el contrario, dentro de Bahía Corral, que es la zona más protegida del área de estudio, se observó una presencia casi exclusiva de pelillo, con una mayor incidencia de huiro flotador hacia el interior de la bahía. Finalmente, al sur de Bahía Corral dominan las algas intermareales luga cuchara, luce, huiro negro y cochayuyo, y una menor incidencia de luga negra en las ALA.

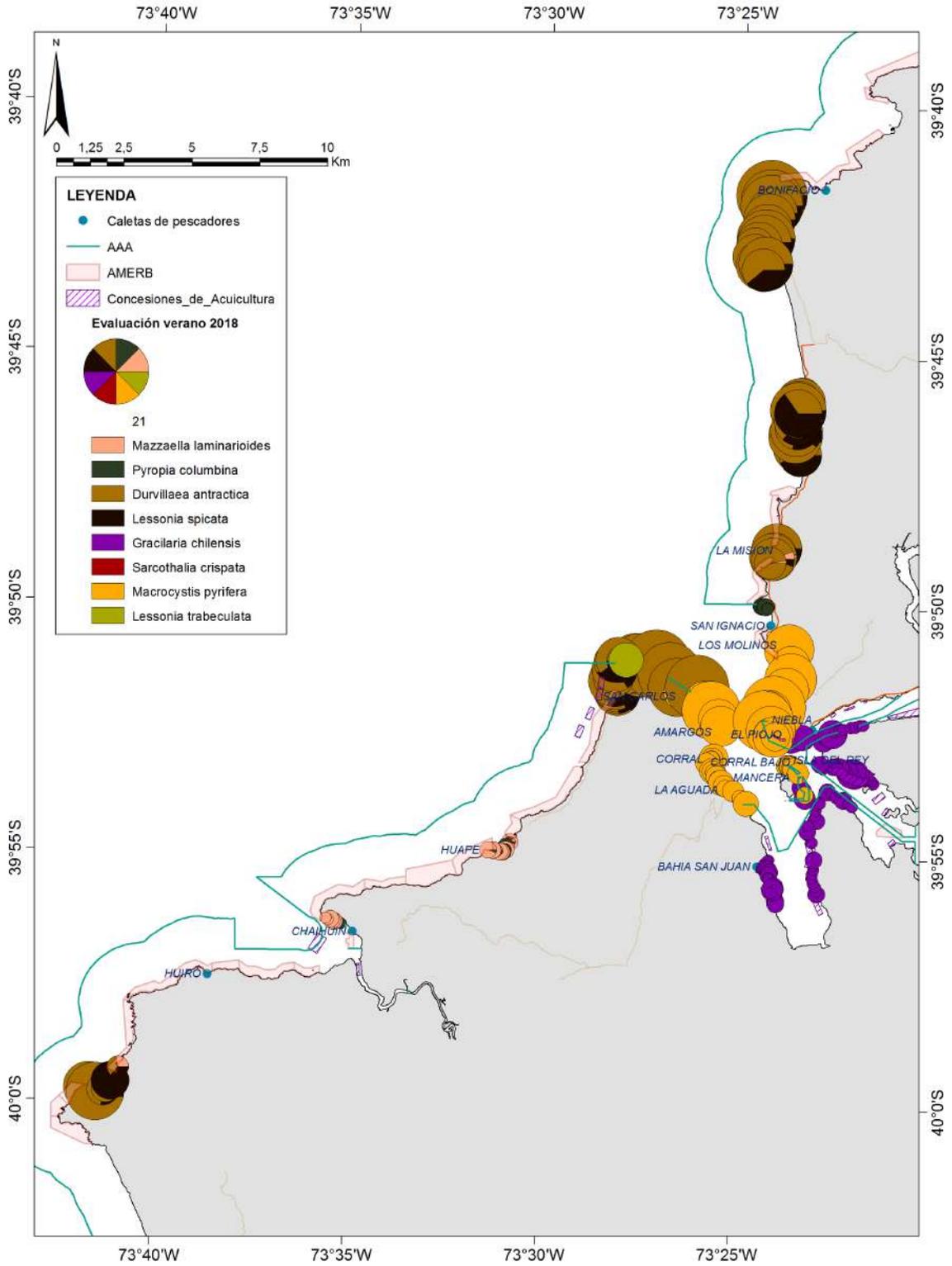


Figura 58. Distribución de especies de algas comerciales dentro de la zona de evaluación durante el periodo estival. El tamaño de los círculos tiene relación con la presencia de algas dentro de las unidades de muestreo.

4.3.3 Estimación de densidad y abundancia de praderas identificadas

4.3.3.1 **Determinación del sustrato de distribución efectiva (SDE)**

4.3.3.1.1 *Periodo Invernal*

Para el periodo invernal, únicamente para las algas submareales, fue posible la determinación del sustrato de distribución efectiva a través de una estimación geoestadística (**Figura 59**). Para las algas intermareales, en ninguno de los casos se generaron valores de R^2 superiores a 10%, razón por la cual se utilizó el método Inverse Weighted Distance (IDW).

En la **Figura 59** se entregan los variogramas experimentales para los datos de presencia-ausencia de las algas submareales y el ajuste de los modelos omnidireccionales esférico (Sph), exponencial (Exp), lineal (Lin) y Gaussiano (Gau). Para *Gracilaria chilensis*, se seleccionó el modelo esférico que alcanzó el mayor coeficiente de determinación, explicando el 21% de la varianza de los datos (**Figura 59**). Para *Sarcothalia crispata* se seleccionó el modelo gaussiano el cual alcanzó el mayor coeficiente de determinación, explicando el 71% de la varianza de los datos (**Figura 59**). Para *Macrocystis pyrifera* se seleccionó el modelo exponencial, el cual alcanzó el mayor coeficiente de determinación, explicando el 79% de la varianza de los datos (**Figura 59c**). Finalmente, para *Lessonia trabeculata* se seleccionó el modelo lineal, que alcanzó el mayor coeficiente de determinación, explicando el 91% de la varianza de los datos (**Figura 59d**).

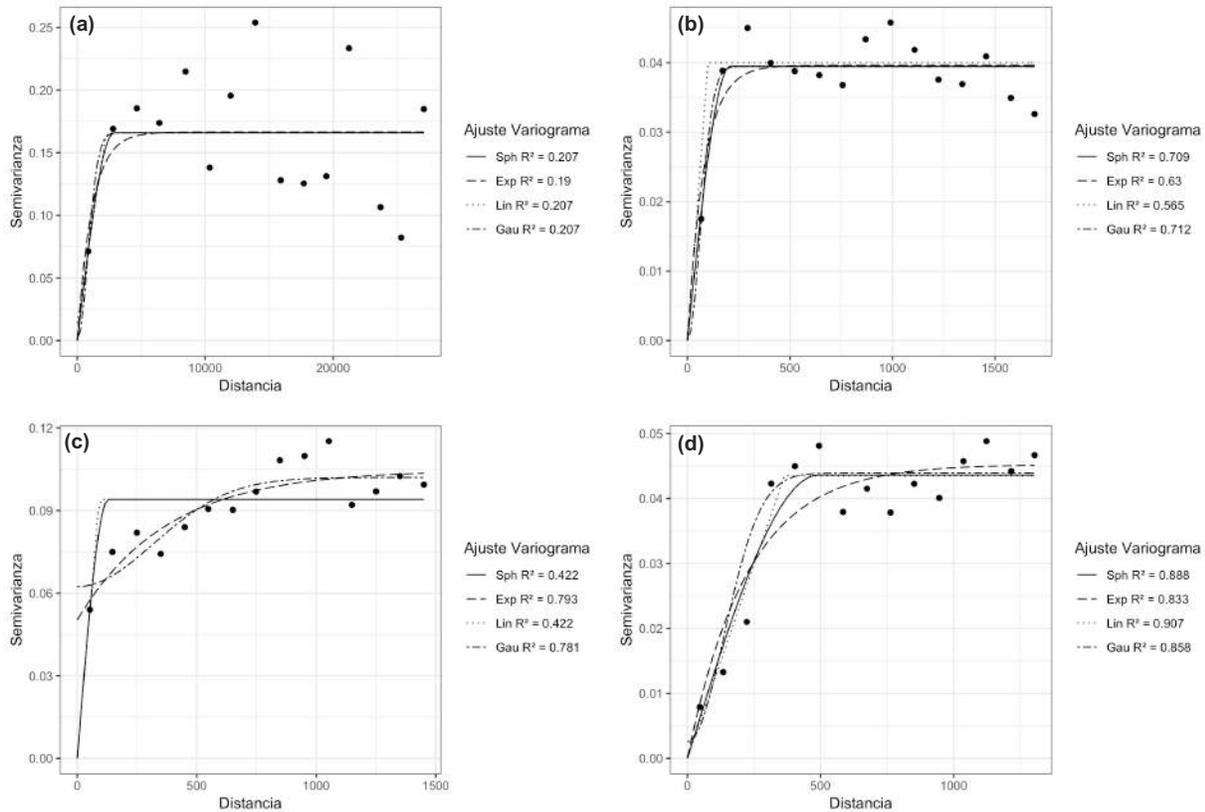


Figura 59. Variogramas omnidireccionales modelos esférico (Sph), exponencial (Exp), lineal (Lin) y Gaussiano (Gau) para los datos de presencia-ausencia de algas submareales. En cada caso se indica el coeficiente de determinación obtenido como resultado de la modelación. (a) *G. chilensis*; (b) *S. crispata*; (c) *M. pyrifera*; (d) *L. trabeculata*.

4.3.3.1.2 Periodo Estival

Para el periodo estival, únicamente para las algas submareales *Gracilaria chilensis* y *Lessonia trabeculata*, fue posible la determinación del sustrato de distribución efectiva a través de una estimación geoestadística (**Figuras 60**). Para el resto de las algas, en ninguno de los casos se generaron valores de R^2 superiores a 10%, razón por la cual se utilizó el método Inverse Weighted Distance (IDW).

En la **Figura 60** se entrega el variograma experimental para los datos de presencia-ausencia de *Gracilaria chilensis* y ajuste de los modelos omnidireccionales esférico (Sph), exponencial (Exp), lineal (Lin) y Gaussiano (Gau). Para *G. chilensis* se seleccionó el modelo lineal, que alcanzó el mayor coeficiente de determinación, explicando el 52% de la varianza de los datos. Finalmente, para *Lessonia trabeculata* se seleccionó el modelo gaussiano el cual alcanzó el mayor coeficiente de determinación, explicando el 88% de la varianza de los datos.

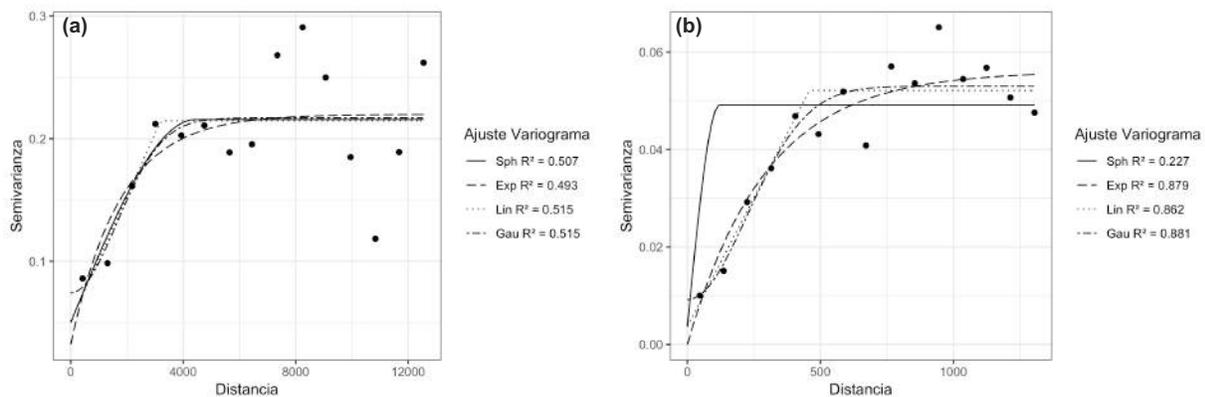


Figura 60. Variogramas omnidireccionales modelos esférico (Sph), exponencial (Exp), lineal (Lin) y Gaussiano (Gau) para los datos de presencia-ausencia de algas submareales. En cada caso se indica el coeficiente de determinación obtenido como resultado de la modelación. (a) *G. chilensis*; (b) *L. trabeculata*.

En la **Figura 61** se entrega el resultado integrado del SDE para las praderas evaluadas tanto en invierno como en verano para la zona de estudio. Se optó por integrar los resultados de ambas campañas dado que el patrón de distribución fue similar en ambas situaciones.

En términos generales, las praderas de algas evaluadas presentaron una distribución muy costera, siendo el huiro palo el recurso con un SDE más alejado de la costa. Para cochayuyo y huiro palo los mayores SDE se encontraron en las zonas más expuestas como Punta Curiñanco. Por el contrario, se observó altas coberturas de pelillo en las zonas más protegidas dentro Bahía Corral. Los mayores SDE de huiro flotador y huiro palo se encuentran en la entrada de Bahía Corral. Finalmente, las algas luga cuchara, luche y luga negra presentan SDE comparativamente menores a los observados en algas pardas.

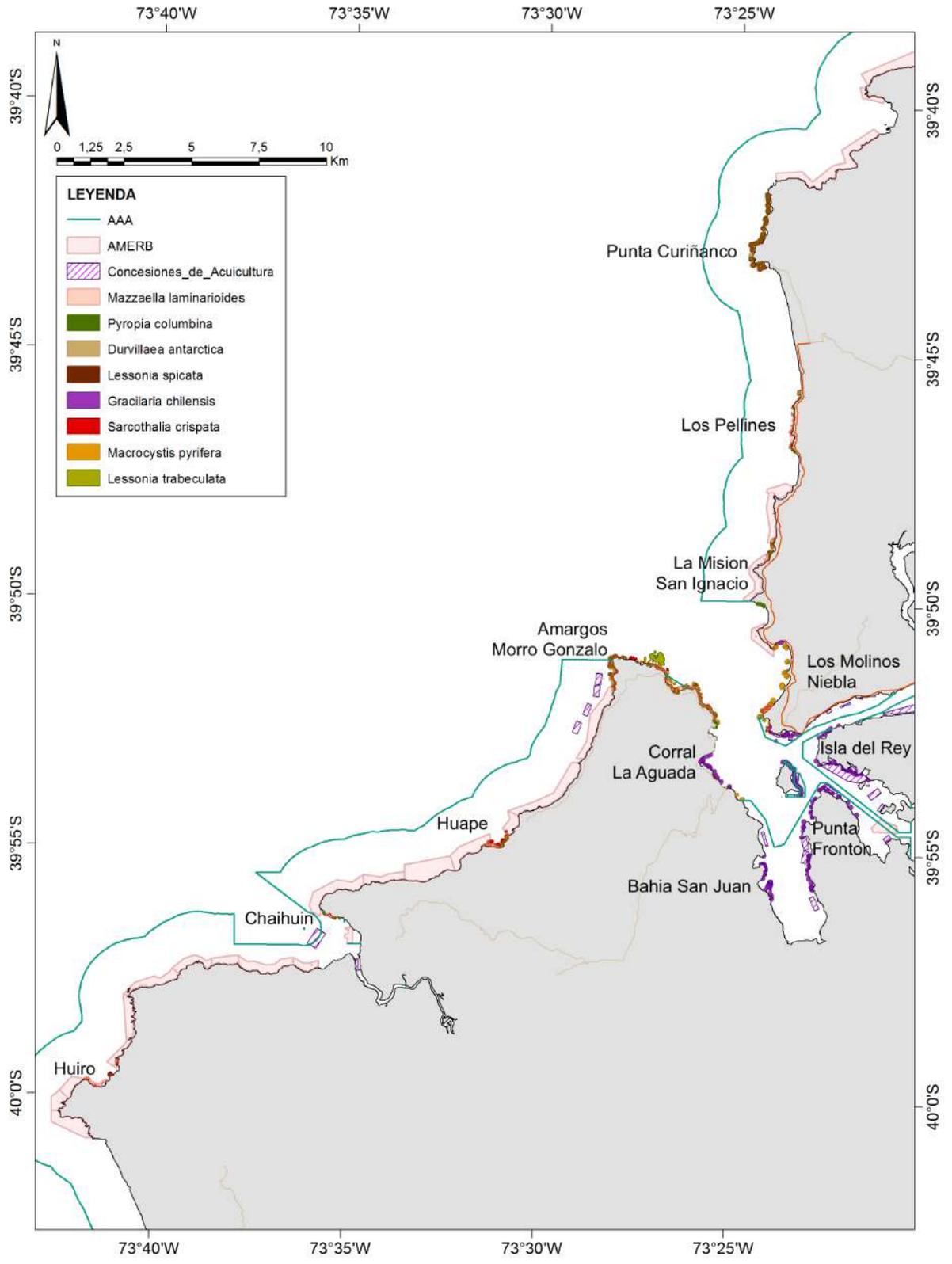


Figura 61. Resultado integrado del cálculo del sustrato de distribución efectiva (SDE) para las evaluaciones de invierno y verano.

4.3.3.2 Resultados de la estimación de densidad y abundancia

4.3.3.2.1 Periodo invernal

En la **Tabla 24** se entregan los resultados de las evaluaciones de las praderas de algas rojas identificadas. En términos generales las mayores densidades se observaron en la especie *S. crispata* con densidades promedio superiores a 1 Kg/m², secundariamente la especie *G. chilensis* alcanzó densidades promedio importantes del orden de 0,7 Kg/m². Las especies *M. laminarioides* y *P. columbina* presentaron densidades promedio bajas e inferiores a 0,5 Kg/m².

En cuanto al sustrato de distribución, se observa que *G. chilensis* presentó una mayor cobertura que el resto de las algas rojas con un SDE en torno a 116 Hás. Secundariamente, la especie *M. laminarioides* presentó un SDE cercano a 60 Hás, y *P. columbina* un SDE de 29 Hás, la especie *S. crispata*, pese a que presentó las mayores densidades promedio, presentó la menor cobertura con un SDE cercano a 10 Hás.

En cuanto a las biomásas totales calculadas, la especie *G. chilensis* fue la que presentó las mayores biomásas con niveles en torno a 880 toneladas. Secundariamente, la especie *M. laminarioides* presentó biomásas totales de 266 toneladas. Finalmente, las especies *S. crispata* y *P. columbina* presentaron las menores biomásas con niveles cercanos a 105 y 59 toneladas, respectivamente.

Tabla 24. Resultados de la evaluación de praderas de algas rojas en periodo invernal

| Indicadores | Unidad | Intermareal | | Submareal | |
|-----------------------------|----------------------|-------------|---------|-----------|---------|
| | | Mlam | Pcol | Gchi | Scri |
| Puntos de muestreo | (Nº) | 467 | 467 | 467 | 467 |
| Puntos de muestreo positivo | (Nº) | 109 | 81 | 83 | 16 |
| % de Presencias | (%) | 23,34 | 17,34 | 17,77 | 3,43 |
| Dens. Promedio | (kg/m ²) | 0,45 | 0,2 | 0,76 | 1,05 |
| Desvest | (kg/m ²) | 0,03 | 0,04 | 0,03 | 0,02 |
| CV% | (%) | 7 | 20 | 4 | 2 |
| Err. estándar | (kg/m ²) | 0,0029 | 0,0044 | 0,0033 | 0,005 |
| Err.% | (%) | 1 | 2 | 0 | 0 |
| Área (SDE) | (m ²) | 593.675 | 290.750 | 1.163.700 | 99.650 |
| Abundancia | (kg) | 266.675 | 58.932 | 880.027 | 104.632 |

Mlam: (*Mazzaella laminarioides*); Pcol (*Pyropia columbina*); Gchi (*Gracilaria chilensis*); Scri (*Sarcothalia crispata*).

En la **Tabla 25** se entregan los resultados de las evaluaciones de las praderas de algas pardas identificadas. En términos generales las mayores densidades se observaron en la especie *D.*

antarctica con densidades cercanas a 6 ind/m², el resto de las algas pardas presentó densidades en torno a 3 ind/m².

En cuanto al sustrato de distribución, se observa que *D. antarctica* presentó la mayor cobertura que el resto de las algas paradas, con un SDE en torno a 45 Hás. Secundariamente, *L. spicata* presentó un SDE cercano a 38 Hás. Las especies *L. trabeculata* y *M. pyrifera* mostraron los menores SDE con cifras de 16 y 13 Hás, respectivamente.

En cuanto a las abundancias totales, *D. antarctica* presentó las mayores abundancias con niveles superiores a 2,7 millones de individuos. Secundariamente, la especie *L. spicata* presentó una abundancia de 1,3 millones de individuos. Finalmente, las especies *L. trabeculata* y *M. pyrifera* presentaron las menores abundancias con niveles en torno a 500 mil individuos.

Tabla 25. Resultados de la evaluación de praderas de pardas en periodo invernal

| Indicadores | Unidad | Intermareal | | Submareal | |
|-----------------------------|-----------------------|-------------|-----------|-----------|---------|
| | | Dant | Lspi | Mpyr | Ltra |
| Puntos de muestreo | (Nº) | 467 | 467 | 467 | 467 |
| Puntos de muestreo positivo | (Nº) | 77 | 63 | 40 | 13 |
| % de Presencias | (%) | 16,49 | 14,49 | 8,57 | 2,78 |
| Dens. Promedio | (ind/m ²) | 5,96 | 3,35 | 3,5 | 3,17 |
| Desvest | (ind/m ²) | 0,09 | 2,07 | 0,07 | 0,07 |
| CV% | (%) | 2 | 62 | 2 | 2 |
| Err.estándar | (ind/m ²) | 0,0103 | 0,2608 | 0,0111 | 0,0194 |
| Err.% | (%) | 0 | 8 | 0 | 1 |
| Área (SDE) | (m ²) | 453.925 | 376.525 | 133.675 | 159.800 |
| Abundancia | (ind) | 2.705.393 | 1.261.359 | 467.862 | 507.065 |

Dant (*Durvillaea antarctica*); *Lspi* (*Lessonia spicata*); *Mpyr* (*Macrocystis pyrifera*); *Ltra* (*Lessonia trabeculata*).

4.3.3.2.2 Periodo estival

En la **Tabla 26** se entregan los resultados de las evaluaciones de las praderas de algas rojas identificadas. En términos generales las mayores densidades se observaron en las especies *G. chilensis* y *S. crispata* con densidades promedio superiores a 1 Kg/m². Secundariamente la especie *M. laminarioides* alcanzó densidades promedio en torno a 0,7 Kg/m². Finalmente, la *P. columbina* presentó densidades promedio bajas en torno a 0,3 Kg/m².

En cuanto al sustrato de distribución, se observa que *G. chilensis* presentó una mayor cobertura que el resto de las algas rojas con un SDE en torno a 101 Hás. Secundariamente, la especie *M. laminarioides* presentó un SDE cercano a 82 Hás, y *P. columbina* un SDE de 44 Hás. La especie *S. crispata*, presentó la menor cobertura con un SDE en torno a 2 Hás.

En cuanto a las biomásas totales calculadas, la especie *G. chilensis* fue la que presentó las mayores biomásas con niveles en torno a 1.072 toneladas. Secundariamente, la especie *M. laminarioides* presentó biomásas totales de 568 toneladas. Finalmente, las especies *P. columbina* y *S. crispata* presentaron las menores biomásas con niveles cercanos a 150 y 37 toneladas, respectivamente.

Tabla 26. Resultados de la evaluación de praderas de algas rojas en periodo estival

| Indicadores | Unidad | Intermareal | | Submareal | |
|-----------------------------|----------------------|-------------|---------|-----------|--------|
| | | Mlam | Pcol | Gchi | Scri |
| Puntos de muestreo | (Nº) | 523 | 523 | 523 | 523 |
| Puntos de muestreo positivo | (Nº) | 139 | 94 | 115 | 27 |
| % de Presencias | (%) | 26,58 | 17,97 | 21,99 | 5,16 |
| Dens. Promedio | (kg/m ²) | 0,69 | 0,34 | 1,06 | 0,76 |
| Desvest | (kg/m ²) | 0,05 | 0,32 | 1,04 | 0,02 |
| CV% | (%) | 7 | 94 | 98 | 79 |
| Err.estándar | (kg/m ²) | 0,0042 | 0,033 | 0,097 | 0,0038 |
| Err.% | (%) | 1 | 10 | 9 | 0 |
| Área (SDE) | (m ²) | 824.425 | 438.775 | 1.011.550 | 48.500 |
| Abundancia | (kg) | 567.770 | 149.184 | 1.072.243 | 36.860 |

Mlam: (*Mazzaella laminarioides*); *Pcol* (*Pyropia columbina*); *Gchi* (*Gracilaria chilensis*); *Scri* (*Sarcothalia crispata*).

En la **Tabla 27** se entregan los resultados de las evaluaciones de las praderas de algas pardas identificadas. En términos generales las mayores densidades se observaron en la especie *D. antarctica* con densidades cercanas a 8 ind/m². Secundariamente, *M. pyrifera* y *L. trabeculata* mostraron densidades superiores a 4 ind/m². Finalmente, *L. spicata* mostró las densidades más bajas con niveles de 2,4 ind/m².

En cuanto al sustrato de distribución, se observa que *D. antarctica* y *L. spicata* presentaron las mayores coberturas, con un SDE de 59 Hás y 52 Hás, respectivamente. Secundariamente, *M. pyrifera* presentó un SDE cercano a 44 Hás. La especie *L. trabeculata* mostró la menor cobertura con niveles de 6,3 Hás.

En cuanto a las abundancias totales, *D. antarctica* presentó las mayores abundancias con niveles de 4,7 millones de individuos. Secundariamente, las especie *M. pyrifera* y *L. spicata* presentaron abundancias de 2,1 y 1,2 millones de individuos, respectivamente. Finalmente, las especies *L. trabeculata* presentó las menores abundancias con niveles en torno a 260 mil individuos.

Tabla 27. Resultados de la evaluación de praderas de algas pardas en periodo estival

| Indicadores | Unidad | Intermareal | | Submareal | |
|-----------------------------|-----------------------|-------------|-----------|-----------|---------|
| | | Dant | Lspi | Mpyr | Ltra |
| Puntos de muestreo | (Nº) | 523 | 523 | 523 | 523 |
| Puntos de muestreo positivo | (Nº) | 85 | 67 | 63 | 17 |
| % de Presencias | (%) | 16,25 | 12,81 | 12,05 | 3,25 |
| Dens. Promedio | (ind/m ²) | 7,98 | 2,41 | 4,92 | 4,13 |
| Desvest | (ind/m ²) | 5,02 | 0,29 | 4,52 | 0,06 |
| CV% | (%) | 63 | 12 | 92 | 1 |
| Err.estándar | (ind/m ²) | 0,5445 | 0,0354 | 0,5695 | 0,0146 |
| Err.% | (%) | 7 | 1 | 12 | 0 |
| Área (SDE) | (m ²) | 589.225 | 523.875 | 434.175 | 63.975 |
| Abundancia | (ind) | 4.702.016 | 1.261.449 | 2.136.141 | 264.217 |

Dant (*Durvillaea antarctica*); *Lspi* (*Lessonia spicata*); *Mpyr* (*Macrocystis pyrifera*); *Ltra* (*Lessonia trabeculata*).

4.3.3.2.3 Estimación de biomasa en praderas de algas pardas

Evaluación de talla y peso

En la **Tabla 28** se entrega el análisis de la distribución de tallas para las especies de algas pardas evaluadas. Es importante destacar que para las especies *D. antarctica* y *M. pyrifera* la medida de longitud utilizada corresponde al largo total de la planta, mientras que para las *Lessonia spp* la medida de longitud corresponde al diámetro del grampón. En términos generales, *M. pyrifera* fue la especie que presentó las mayores tallas, alcanzando una talla promedio de 2,5 m de largo en invierno. *D. antarctica*, presentó las mayores longitudes en temporada de verano alcanzando una talla promedio de 1,8 m de largo.

Respecto a los huiros, los mayores diámetros del grampón se presentaron en temporada estival para huiro palo (*Lessonia trabeculata*), superando los 20 cm.

Tabla 28. Estadígrafos de estructura de tamaños y relación longitud-peso para las algas pardas en periodo invernal y estival.

| EVALUACIÓN DE TALLAS Y PESO INVIERNO 2018 | | | | |
|---|-------------|------------|------------|------------|
| Indicador | Intermareal | | Submareal | |
| | Dant | Lspi | Mpyr | Ltra |
| Nº plantas | 120 | 116 | 42 | 23 |
| Talla mínima (cm) | 22 | 4 | 91 | 12 |
| Talla promedio (cm) | 170,4 | 18,1 | 255,7 | 16,6 |
| Talla máxima (cm) | 597 | 42 | 501 | 24 |
| Moda (cm) | 80 | 12 | 261 | 15 |
| Mediana (cm) | 146,5 | 17 | 238,5 | 16 |
| a (relación long-peso) | 0,0002561 | 0,00415628 | 0,00099697 | 0,00800783 |
| b (relación long-peso) | 1,56900985 | 2,26798113 | 1,12133232 | 1,80156007 |

| EVALUACIÓN DE TALLAS Y PESO VERANO 2018 | | | | |
|---|-------------|------------|------------|------------|
| Indicador | Intermareal | | Submareal | |
| | Dant | Lspi | Mpyr | Ltra |
| Nº plantas | 120 | 97 | 74 | 20 |
| Talla mínima (cm) | 39 | 3 | 30 | 10 |
| Talla promedio (cm) | 182,3 | 19,9 | 161,2 | 20,3 |
| Talla máxima (cm) | 479 | 49 | 483 | 36 |
| Moda (cm) | 160 | 13 | 70 | 22 |
| Mediana (cm) | 170 | 19 | 131,5 | 21,5 |
| a (relación long-peso) | 0,0002096 | 0,0022435 | 0,00019004 | 0,01799824 |
| b (relación long-peso) | 1,65253538 | 2,50321032 | 1,56514181 | 1,65080938 |

Dant (*Durvillaea antarctica*); *Lspi* (*Lessonia spicata*); *Mpyr* (*Macrocystis pyrifera*); *Ltra* (*Lessonia trabeculata*).

Estimaciones de biomasa para algas pardas

En la **Tabla 29** se entrega el cálculo de las biomásas considerando los datos de talla y peso entregados en la **Tabla 28**. En términos generales, las algas intermareales mostraron mayores biomásas que las algas submareales. Adicionalmente, para todas las especies de algas evaluadas las biomásas aumentaron durante la evaluación estival, siendo *L. spicata* la especie que mostró las mayores biomásas tanto en invierno (5.000 toneladas) como en verano (7.300 toneladas). Secundariamente, *D. antarctica* presentó biomásas totales de 2.600 toneladas en invierno y 6.300 toneladas en verano. *M. pyrifera* mostró biomásas totales de 237 toneladas en invierno aumentando a 1.373 toneladas en verano. Finalmente, *L. trabeculata* presentó biomásas de 670 toneladas en invierno y 772 toneladas en verano.

Tabla 29. Cálculo de biomasa para algas pardas en periodo invernal y estival.

ESTIMACION DE BIOMASAS INVIERNO 2018

| Indicador | Intermareal | | Submareal | |
|--------------------------------|-------------|-----------|-----------|---------|
| | Dant | Lspi | Mpyr | Ltra |
| Puntos de muestreo | 467 | 467 | 467 | 467 |
| Densidad (ind/m ²) | 5,96 | 3,35 | 3,5 | 3,17 |
| Desviación Estándar | 0,09 | 2,07 | 0,07 | 0,07 |
| Área (SDE, m ²) | 453.925 | 376.525 | 133.675 | 159.800 |
| Abundancia (Nº) | 2.705.393 | 1.261.359 | 467.862 | 507.065 |
| Biomasa (Kg) | 2.612.682 | 5.009.842 | 237.267 | 670.238 |

ESTIMACION DE BIOMASAS VERANO 2018

| Indicador | Intermareal | | Submareal | |
|--------------------------------|-------------|-----------|-----------|---------|
| | Dant | Lspi | Mpyr | Ltra |
| Puntos de muestreo | 523 | 523 | 523 | 523 |
| Densidad (ind/m ²) | 7,98 | 2,41 | 4,92 | 4,13 |
| Desviación Estándar | 5,02 | 0,29 | 4,52 | 0,29 |
| Área (SDE, m ²) | 589.225 | 523.875 | 434.175 | 63.975 |
| Abundancia (Nº) | 4.702.016 | 1.261.449 | 2.136.141 | 264.217 |
| Biomasa (Kg) | 6.298.626 | 7.317.007 | 1.373.785 | 772.750 |

Dant (Durvillaea antarctica); Lspi (Lessonia spicata); Mpyr (Macrocystis pyrifera); Ltra (Lessonia trabeculata).

4.3.4 Contraste evaluación invierno y verano

En la **Figura 62** se entrega el contraste los principales indicadores obtenidos durante las campañas de invierno y verano para las praderas de algas evaluadas.

Para algas rojas las densidades promedio observadas tienden a aumentar en verano para *M. laminarioides*, *P. columbina* y *G. chilensis*; mientras que para *S. crispata* las densidades promedio se mantuvieron en niveles similares en ambas campañas. En cuanto a la superficie de distribución las algas intermareales *M. laminarioides* y *P. columbina* mostraron un aumento en la cobertura en verano; mientras que las algas submareales *G. chilensis* y *S. crispata* mostraron una menor cobertura en verano. Las biomásas calculadas para algas rojas, muestran un aumento en la evaluación de verano, excepto para *S. crispata* donde se observó una menor biomasa en época estival.

Para algas pardas, se observó mayores densidades en la campaña de verano para todas las especies, excepto para *L. spicata*, que mostró densidades mayores en invierno. Del mismo modo, las superficies de distribución fueron mayores en la campaña de verano, salvo para *L. trabeculata*, que mostró una mayor área de distribución en invierno. Las abundancias fueron mayores en la campaña de verano para la mayoría de los casos, excepto para *L. trabeculata* que presentó mayores abundancias en invierno. Respecto a las biomásas totales estimadas, en todos los casos este indicador mostró mayores niveles durante la campaña de verano, con biomásas superiores a 6 mil toneladas para cochayuyo y huiro negro en verano.

En general, las algas pardas cochayuyo (*D. antarctica*), huiro negro (*L. spicata*) y el alga roja pelillo (*G. chilensis*), fueron las que presentaron mayores biomásas totales, tanto en invierno como verano. Se destaca que, dentro de las algas pardas, las algas intermareales mostraron mayores biomásas que las algas submareales, destacando el caso del huiro negro (*L. spicata*) el cual mostró abundancias significativamente más bajas que el cochayuyo tanto en invierno como en verano, pero presentó las mayores biomásas totales, dado el mayor peso de las plantas.

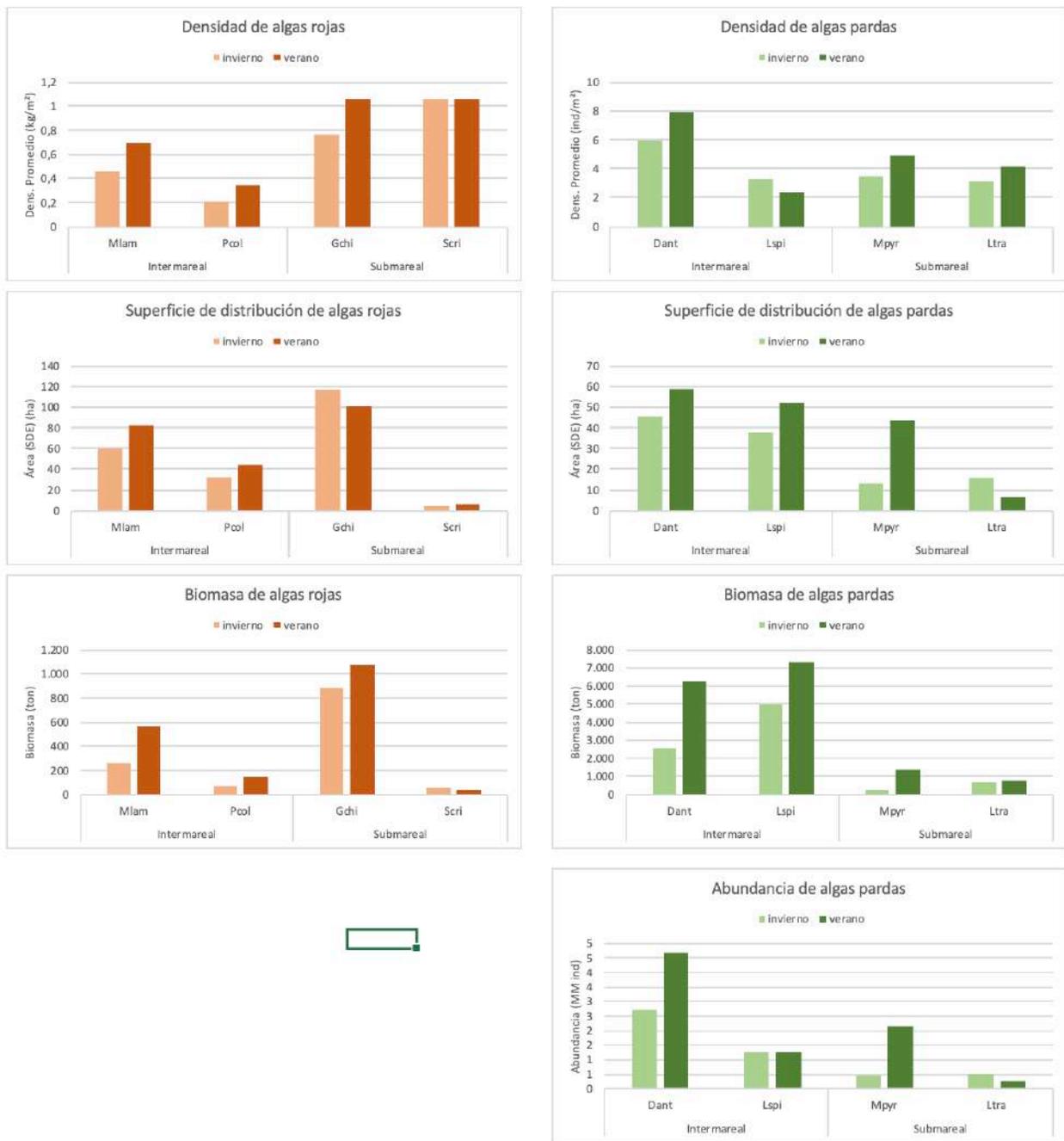


Figura 62. Contraste de los principales indicadores de invierno y verano para las praderas de algas rojas y pardas evaluadas. Cabe destacar que en el caso de las algas rojas no se efectuó conteo de talos, como sí se realiza en algas pardas.

4.3.5 Caracterización de hábitats

4.3.5.1 Tipos de hábitats en praderas evaluadas

En la **Tabla 30** se entrega una síntesis de los tipos de hábitats identificados y clasificados según la Guía de la NOAA (2012) en cada una de las praderas evaluadas (**Numeral 3.5.2.4.**). En términos generales, podemos indicar que, en aquellos sectores expuestos del litoral, específicamente entre Punta Curiñanco y La Misión-San Ignacio el hábitat que domina en los sectores con presencia de algas corresponde a acantilados rocosos (1) y plataformas rocosas expuestas (3). Entre el sector denominado Los Molinos- Niebla y el interior de la bahía, comienzan a aparecer otros tipos de hábitat más protegidos del oleaje, como orillas rocosas protegidas (9), escarpas protegidas (10) y playas y llanuras costero-protegidas (11) y; finalmente entre Morro Gonzalo y Huiro aparecen nuevamente ambientes expuestos del tipo acantilados (1) y plataformas rocosas expuestas (3). En las **Figuras 63 a 66** se entrega un resumen fotográfico de los diversos hábitats encontrados durante las evaluaciones de terreno.

Tabla 30. Tipos de hábitats identificados durante las evaluaciones directas.

| Sector | Tipo de hábitat | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|---|---|---|---|---|----|----|--|--|
| | 1 | 3 | 4 | 6 | 7 | 9 | 10 | 11 | | |
| Punta Curiñanco | X | | | | | | | | | |
| Los Pellines | X | | | | | | | | | 1 Acantilados rocosos y expuestos |
| La Misión San Ignacio | X | | | | | | | | | 3 Plataformas rocosas expuestas |
| Los Molinos Niebla | X | X | | | | X | | | | 4 Playas arenosas |
| Isla del Rey | X | | | | | X | X | | | 6 Playas de grava |
| Mancera | | | X | | | X | | | | 7 Diques de roca suelta |
| Punta Fronton | | | | | | X | X | X | | 9 Orillas rocosas y protegidas |
| Bahía San Juan | | | | | | | X | X | | 10 Escarpas protegidas |
| Corral La Aguada | | | | | | X | X | X | | 11 Playas o llanuras costeras protegidas |
| Amargos Morro Gonzalo | X | | | X | | X | | | | |
| Huape | X | X | | X | X | | | | | |
| Chaihuin | | | | | | X | | | | |
| Huiro | X | | | | | | | | | |

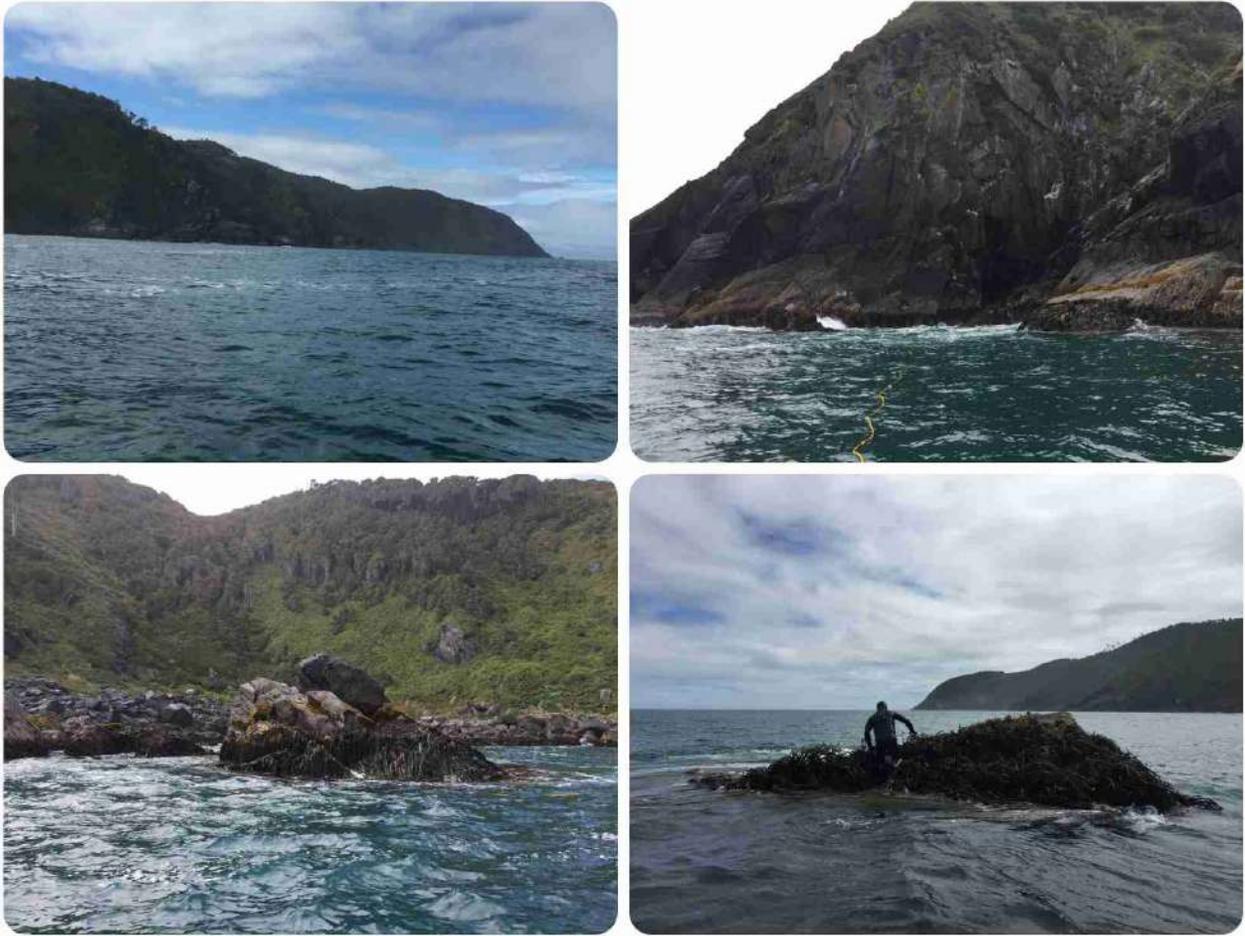


Figura 63. Características del hábitat en Punta Curiñanco. Acantilados rocosos (1)



Figura 64. Características del hábitat en San Juan, Bahía Corral. Playas o llanuras costeras protegidas (11).

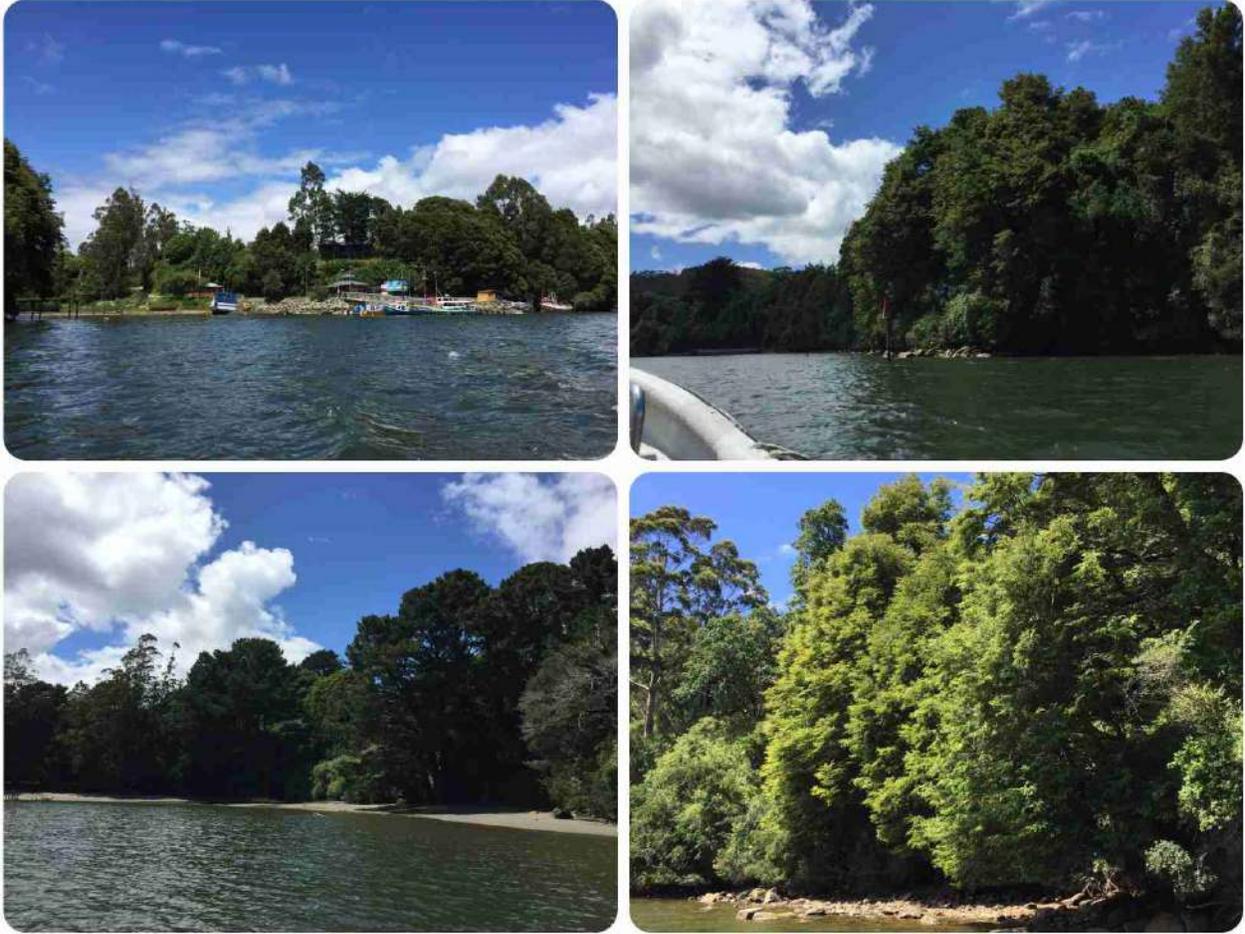


Figura 65. Características del hábitat en Isla del Rey, Río Valdivia. Orillas rocosas y protegidas (9).



Figura 66. Características del hábitat en Isla Mancera, Bahía Corral, playas arenosas (4).

4.3.5.2 Tipos de sustrato

En la **Tabla 31** se entrega una síntesis de los tipos de sustrato identificados en aquellos sectores con presencia de praderas de algas (**Numeral 3.5.2.4.**). En términos generales, los sustratos predominantes en las zonas más expuestas de la costa como es la zona ubicada entre Punta Curiñanco hasta la Misión – San Ignacio por el norte y; las localidades de Chaihuín, Huape y Huiro por el sur, el sustrato predominante fue bolones y canto rodado. Dentro de Bahía Corral, el sustrato predominante arena y fango.

Tabla 31. Tipos de sustratos identificados durante las evaluaciones directas.

| Sector | Tipo de sustrato | | | | | | |
|-----------------------|------------------|---|---|---|---|---|---------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | |
| Punta Curiñanco | | | | | | X | |
| Los Pellines | | | | | | X | 1 Arena gruesa |
| La Mision San Ignacio | | | | | | X | 2 Arena |
| Los Molinos Niebla | | | | X | | X | 3 Fango |
| Isla del Rey | | X | X | X | | | 4 Planchon arenisca |
| Mancera | | X | | | | X | 5 Bolones |
| Punta Fronton | | X | X | X | | X | 6 Canto rodado |
| Bahia San Juan | | X | X | | | | |
| Corral La Aguada | | X | | X | | X | |
| Amargos Morro Gonzalo | X | | | X | | X | |
| Huape | | | | | X | X | |
| Chaihuin | | | | | | X | |
| Huiro | | | | | | X | |

4.3.5.3 Especies identificadas de acuerdo a las características del hábitat

En la **Tabla 32** se entrega una síntesis de las especies de algas encontradas por sector. En términos generales, aquellos sectores expuestos, cuyo sustrato predominante es el bolón y cuya costa esta conformada principalmente por acantilados y plataformas rocosas expuestas, las especies de algas encontradas fueron cochayuyo y huiro negro, esta condición se da en los sectores Punta Curiñanco, Los Pellines por el norte y Huiro por el sur. Por otro lado, los sectores más protegidos como los ubicados dentro de Bahía Corral, cuyo sustrato predominante es arena y fango las principales especies que habitan en estos sectores fueron pelillo y luga negra. Cabe destacar que el sector que presentó la mayor riqueza de especies corresponde al sector denominado Amargos – Morro Gonzalo en el cual se observó la presencia de todas las especies evaluadas en la zona de estudio.

Tabla 32. Especies identificadas por zona.

| Sector | Presencia de algas | | | | | | | |
|-----------------------|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Punta Curiñanco | X | X | | | | | | |
| Los Pellines | X | X | X | X | | | | |
| La Mision San Ignacio | X | X | X | X | | | | |
| Los Molinos Niebla | | | X | X | | X | X | |
| Isla del Rey | | | | | | | X | |
| Mancera | | | | | | X | X | |
| Punta Fronton | | | | | | | X | |
| Bahia San Juan | | | | | | | X | |
| Corral La Aguada | | | | | | X | X | X |
| Amargos Morro Gonzalo | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Huape | | | X | X | | | | X |
| Chaihuin | | | X | X | | | | |
| Huiro | X | X | X | X | | | | |

4.3.5.4 Análisis a través de imágenes satelitales

En las **Figuras 67 a 70** se entrega el escenario de TSM y Clorofila -a, para el escenario invernal (julio, agosto y septiembre) y estival (octubre, noviembre y diciembre). Cabe recordar, que los datos aquí presentados corresponden a una serie de tiempo desde el año 2002 a 2018.

4.3.5.4.1 TSM

En la **Figura 67** se entrega el escenario promedio de TSM para los meses de julio, agosto y septiembre, meses donde se efectuó la campaña invernal. En esta figura es posible observar que la TSM en los meses de julio y agosto fue inferior a 11°C en toda la zona de estudio, en el mes de septiembre se observa un aumento de la TSM hasta niveles superiores a 12,5°C . Se observan temperaturas levemente superiores en la boca de la Bahía y en la desembocadura del río Chaihuín. En la campaña estival se observa un incremento gradual de la TSM, llegando en verano a niveles superiores a 15°C en la zona de estudio. Es importante destacar que la TSM fue levemente superior en Bahía Corral, llegando a temperaturas en torno a 16°C (**Figura 68**).

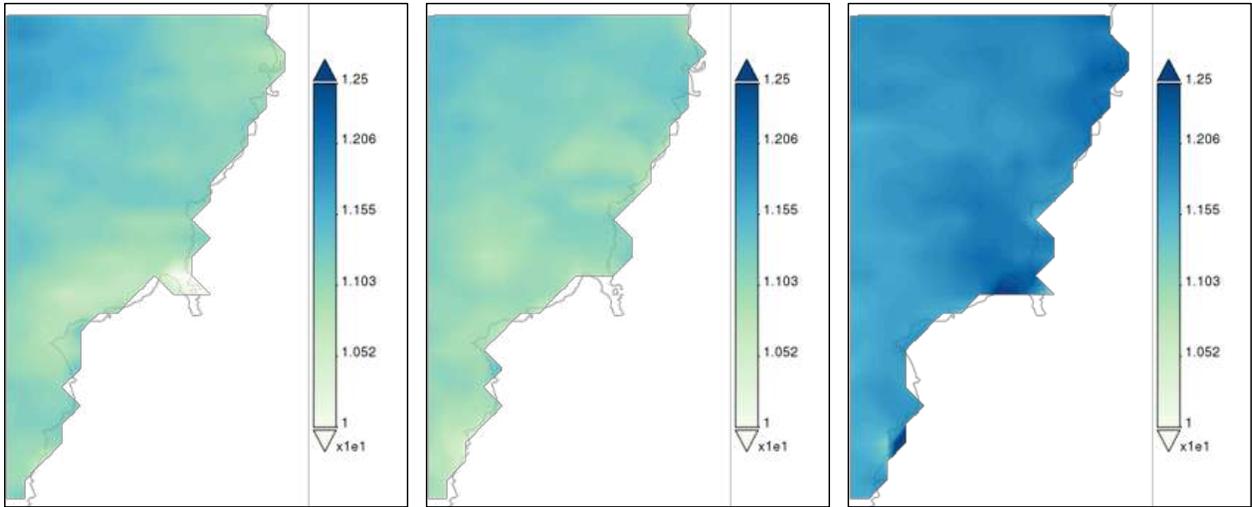


Figura 67. Temperatura Superficial del Mar promedio entre los años 2002 y 2018 para los meses de julio (panel izquierdo), agosto (panel central) y septiembre (panel derecho).

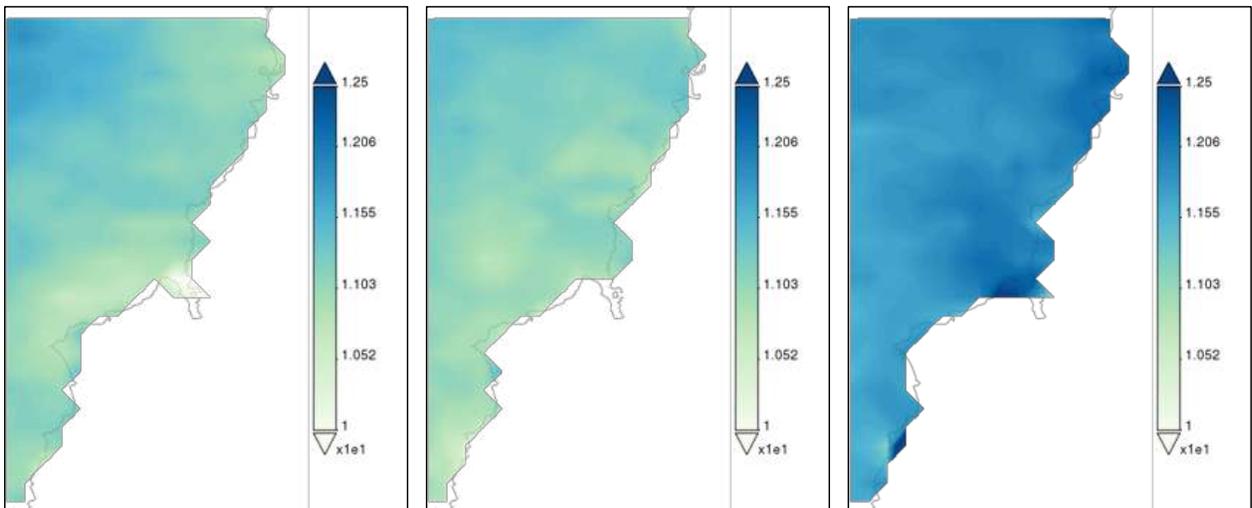


Figura 68. Temperatura Superficial del Mar promedio entre los años 2002 y 2018 para los meses de octubre (panel izquierdo), noviembre (panel central) y diciembre (panel derecho).

4.3.5.4.2 Clorofila-a

En la **Figura 69** se entrega el escenario promedio de Clorofila-a para los meses de julio, agosto y septiembre, meses donde se efectuó la campaña invernal. En esta figura es posible observar una mayor concentración de clorofila en la zona mas costera con niveles superiores a 3 mg/m^3 , con áreas de mayor concentración de clorofila en sectores como Bahía Corral, Huape en los meses de julio y agosto, con niveles cercanos a 6 mg/m^3 . Durante septiembre se observa un aumento de clorofila en toda la zona de estudio, con niveles superiores a 6 mg/m^3 en toda la zona costera.

En la campaña estival se observa un claro incremento de la clorofila, llegando hasta niveles cercanos a 18 mg/m^3 en sectores como Huape en octubre y Chaihuín y Huiro en noviembre. Durante el mes de diciembre se observan niveles de clorofila superiores a 18 mg/m^3 prácticamente en toda la zona de estudio (**Figura 70**).

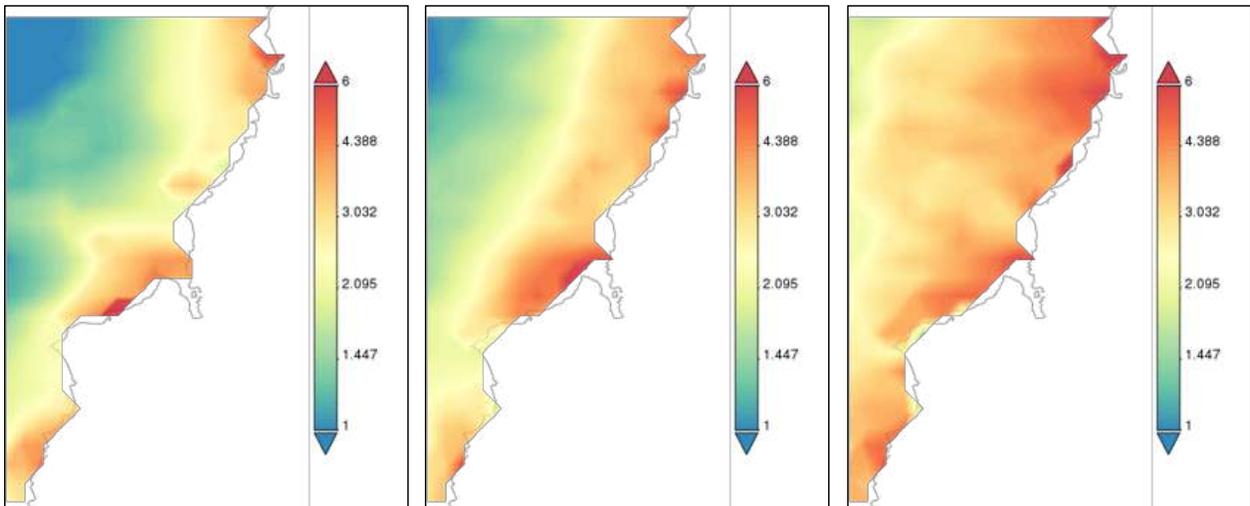


Figura 69. Clorofila-a promedio entre los años 2002 y 2018 para los meses de julio (panel izquierdo), agosto (panel central) y septiembre (panel derecho).

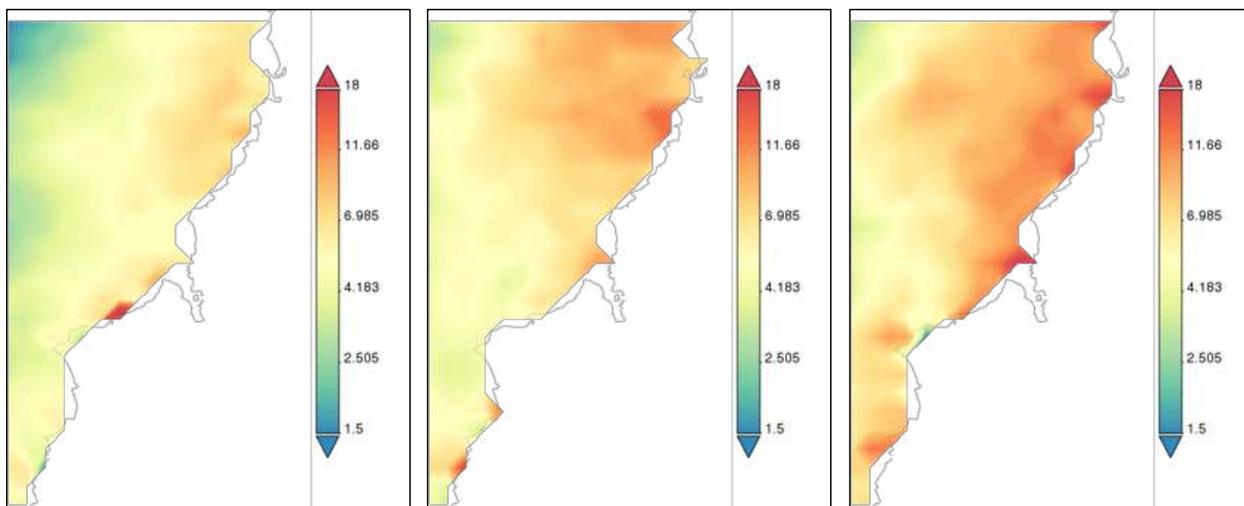


Figura 70. Clorofila-a promedio entre los años 2002 y 2018 para los meses de octubre (panel izquierdo), noviembre (panel central) y diciembre (panel derecho).

En las **Tablas 33** y **34** se entrega los valores promedio de la serie de Temperatura Superficial del Mar y Clorofila-a, respectivamente.

Tabla 33. Serie de TSM para los meses de invierno y verano entre los años 2002 y 2018.

| Año | Invierno | | | Verano | | |
|------|----------|---------|------------|---------|-----------|-----------|
| | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| 2002 | 1,58959 | 1,73975 | 1,7329 | 2,79209 | 2,28069 | 6,72009 |
| 2003 | 2,82448 | 2,5841 | 1,43445 | 1,81089 | 1,68183 | 6,68674 |
| 2004 | 2,71832 | 4,65837 | 3,59867 | 3,10008 | 9,92756 | 1,74615 |
| 2005 | 2,5331 | 1,99154 | 3,82567 | 8,40307 | 12,5945 | 9,1245 |
| 2006 | 2,31174 | 2,82391 | 3,91678 | 4,25112 | 5,91627 | 17,462 |
| 2007 | 3,08345 | 3,82585 | 5,06752 | 3,24581 | 9,46203 | 18,2242 |
| 2008 | 2,01298 | 2,2426 | 4,36402 | 4,74847 | 4,56726 | 5,60862 |
| 2009 | 1,79862 | 1,53105 | 2,19313 | 8,31422 | 2,29554 | 8,69237 |
| 2010 | 1,88863 | 1,86712 | 2,79321 | 8,50142 | 5,12592 | 5,22312 |
| 2011 | 1,98393 | 2,25635 | 3,25995 | 6,44427 | 11,5226 | 4,8401 |
| 2012 | 1,65608 | 2,01171 | 3,80908 | 5,41665 | 7,3672 | 1,06474 |
| 2013 | 1,72435 | 2,5249 | 5,36743 | 8,90999 | 6,99908 | 9,18789 |
| 2014 | 1,96543 | 3,39774 | 2,18446 | 2,82274 | 7,52737 | 9,45537 |
| 2015 | 1,28077 | 2,87294 | 5,50079 | 4,23542 | 6,80593 | 6,47524 |
| 2016 | 0,836374 | 2,17677 | 2,81373 | 4,77483 | 9,24225 | 8,29488 |
| 2017 | 1,9447 | 1,51941 | 3,96816 | 2,65349 | 7,60057 | 6,82407 |
| 2018 | 2,77964 | 2,92533 | 2,33608 | 1,70116 | 1,08418 | |

Tabla 34. Serie de Clorofila-a para los meses de invierno y verano entre los años 2002 y 2018.

| Año | Invierno | | | Verano | | |
|------|----------|---------|------------|---------|-----------|-----------|
| | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| 2002 | 10,4312 | 11,5287 | 12,2103 | 13,2618 | 13,5844 | 14,1004 |
| 2003 | 11,2687 | 11,2645 | 11,4968 | 13,5879 | 14,4431 | 13,8475 |
| 2004 | 11,2864 | 11,9002 | 11,6327 | 13,2194 | 13,8961 | 16,2398 |
| 2005 | 11,3113 | 11,4052 | 12,0514 | 12,287 | 14,4109 | 14,6901 |
| 2006 | 12,1035 | 11,8008 | 11,654 | 13,2528 | 13,0623 | 15,5273 |
| 2007 | 10,1461 | 10,0283 | 10,9894 | 12,5631 | 12,0654 | 13,1833 |
| 2008 | 11,6343 | 11,0926 | 12,2957 | 12,8232 | 13,3751 | 15,1704 |
| 2009 | 11,5685 | 10,9053 | 11,7078 | 11,7625 | 12,5439 | 15,5349 |
| 2010 | 11,0883 | 10,601 | 11,9957 | 11,6573 | 12,458 | 13,6284 |
| 2011 | 10,4542 | 11,0466 | 11,9261 | 12,7123 | 13,9686 | 14,636 |
| 2012 | 10,968 | 10,7072 | 12,1156 | 12,7243 | 12,7457 | 14,3388 |
| 2013 | 11,4263 | 10,7706 | 11,1544 | 11,3334 | 12,7709 | 13,6168 |
| 2014 | 10,4582 | 10,8823 | 12,4071 | 13,243 | 12,8486 | 13,8885 |
| 2015 | 11,9037 | 11,6424 | 11,9767 | 12,9415 | 14,1797 | 14,611 |
| 2016 | 11,4469 | 11,428 | 12,1313 | 13,2289 | 12,8674 | 14,5242 |
| 2017 | 11,6872 | 11,5181 | 11,6041 | 12,626 | 13,8895 | 14,0095 |
| 2018 | 11,1443 | 10,883 | 11,8302 | 12,6459 | 14,6045 | 14,6325 |

4.3.6 Taller de trabajo interno

Finalmente, el día 14 de enero de 2019, se realizó un taller de trabajo interno del equipo e investigadores y personal de terreno, que participan en el proyecto, el cual tuvo como objetivo principal realizar un análisis integrado de los resultados obtenidos en las actividades comprometidas en los objetivos anteriores y, a partir de la discusión y análisis de resultados, generar una propuesta de medidas de administración para las principales especies de algas identificadas (**Figura 71**). Las conclusiones del taller fueron un insumo importante para la definición de elementos a considerar en miras a un futuro plan de manejo de algas en la Región de Los Ríos.



Figura 71. Taller de trabajo interno “Propuesta de Medidas de Administración y su Aplicabilidad en Praderas de Algas de la región de Los Ríos”.

4.4 OE 4. Elaborar propuesta para el desarrollo de Planes de manejo para las principales praderas de algas presentes en la región.

4.4.1 Características de las especies identificadas en la zona de estudio

Uno de los aspectos clave para el manejo de las praderas, es conocer los rangos dentro de los cuales las algas son capaces de colonizar un lugar y posteriormente formar praderas de densidad y cobertura importantes. En la **Tabla 35** se entregan los atributos batimétricos y características de los hábitats que favorecen el desarrollo de las principales especies de algas factibles de encontrar en la zona de estudio. Estos antecedentes corresponden a una profunda recopilación bibliográfica desarrollada por el equipo de trabajo, cuyos antecedentes recabados ponen especial énfasis en información actualizada generada dentro del País, aunque la mayor parte de la información corresponde a la zona centro sur de Chile. En el **Anexo 4** se entrega una descripción detallada de la información aquí presentada.

Tabla 35. Distribución batimétrica y tipo de hábitat de algas de interés comercial.

| Especie | Distribución batimétrica | Hábitat |
|--------------------------------|---|--|
| <i>Gracilaria chilensis</i> | Se distribuye desde los niveles intermareales inferiores (Romo et al. 1979) hasta 12 m de profundidad (Bird et al., 1986) | Lugares protegidos del oleaje directo y enterrada en fondos arenoso-fangoso. En el intermareal inferior se encuentra en lugares muy protegidos sobre sustrato rocoso o en bases de concreto de puentes. En este ambiente se encuentra con todos sus estados reproductivos. |
| <i>Sarcothalia crispata</i> | En costa protegida a semi-expuesta se distribuye entre el intermareal inferior hasta aproximadamente 10 m de profundidad como ocurría en Caleta Perone (Romo et al., 1985). En las localidades de costa expuesta al oleaje sus poblaciones se encuentran restringidas a niveles de la zona intermareal inferior como las descritas en Valparaíso y la zona central de Chile (Alveal 1970, 1971; Hannach & Santelices 1985, Collantes et al. 1987, Luxoro & Santelices 1989) | Sobre sustrato rocoso, especialmente abundantes en áreas sumergidas y protegidas a semi-expuestas al oleaje. Especie epilítica, propia de ambientes expuestos de ubicación intermareal inferior (costa de Chile continental Alveal, 1970, 1971, Hannach & Santelices, 1985) a lugares semiprotectidos y protegidos del oleaje donde las poblaciones comerciales son las más importantes como las de los golfos y bahías de la VIII región, en la zona central y las de la zona de canales del extremo sur desde Chiloé hasta el Cabo de Hornos (Romo et al. 1985, Santelices 1989, Hoffmann & Santelices 1997). |
| <i>Chondracanthus chamosi</i> | Desde la zona intermareal inferior hasta 15 m de profundidad (Hoffmann & Santelices, 1997). La distribución batimétrica está limitada por la disponibilidad de sustrato rocoso y/o por el grado de turbidez del agua. | Su hábitat principal lo constituyen lugares de fondo de macizos rocosos o sustrato con bloques lo suficientemente estables que no sean perturbados por las marejadas. Sus concentraciones principales de interés comercial se encuentran en niveles submareales. La sujeción de las frondas al disco de fijación es relativamente lábil por lo cual todas las poblaciones de tipo comercial se encuentran en lugares tranquilos de bahías protegidas del oleaje pero con buena circulación. |
| <i>Mazzaella laminarioides</i> | Desde una franja de pocos centímetros en lugares muy protegidos del oleaje hasta un ancho de 1-2 metros en los niveles altos de la zona intermareal media en lugares muy expuestos. En la zona centro sur y específicamente en la región del Biobío se encuentra en los niveles altos de la franja de <i>Perumytilus purpuratus</i> y alcanzando hasta los niveles medios e inferiores de la franja de <i>Notochthamalus cirratus</i> (Alveal 1970, 1971), Alveal et al (1993). | Habita niveles medios de la zona intermedia rocosa (Alveal, 1970, 1971) tanto en lugares protegidos como expuestos al oleaje. Sus poblaciones forman un cordón casi continuo a lo largo de toda la costa rocosa interrumpiendo su distribución sólo en zonas estuarinas donde la salinidad disminuye. El ancho de la franja de sus poblaciones depende del grado de oleaje y de la inclinación del sustrato. En lugares con oleaje fuerte, la franja es estrecha, pero con ejemplares dispersos lo mismo si la pendiente del sustrato es vertical o cercana a la vertical. En lugares muy protegidos la franja también es estrecha y en algunos casos alcanza sólo escasos centímetros. En situaciones de oleaje moderado y pendiente cercana a la horizontal el ancho de la franja es máximo. |

| Especie | Distribución batimétrica | Hábitat |
|------------------------------|--|---|
| <i>Lessonia spicata</i> | Habita un estrecho cinturón en la parte baja de la zona intermareal en una franja que va entre 1m y 5m según inclinación y heterogeneidad del sustrato. A menor pendiente del roquerío y mayor fragmentación del sustrato la franja es más amplia. | Habita sobre rocas justamente en la zona de rompientes de la costa expuesta al oleaje. Por lo tanto se encuentra ausente en las bahías, golfos y caletas protegidas del oleaje. |
| <i>Lessonia trabeculata</i> | Habita entre 1-15 m de profundidad, a lo largo de costa chilena por lo menos hasta el Canal de Chacao aunque Alveal (1970, 1971) describen la presencia de esta especie en roqueríos intermareales someros en Montemar (Valparaíso) y también en la actualidad es posible observar esta especie en pozas intermareales de Playa Chica en Quintay también en la región de Valparaíso (Romo, <i>com pers</i>) | Habita ambientes submareales donde la circulación de agua es constante y soporta bien las condiciones bajas de iluminación. El sustrato debe ser macizo rocoso o grandes bloques con masa suficiente para soportar las corrientes de fondo. No existen estudios de requerimientos abióticos. |
| <i>Macrocystis pyrifera</i> | Desde la zona submareal somera 1-2 m hasta aproximadamente 30 metros de profundidad | Sobre macizos rocosos submareales hasta grandes bloques con suficiente masa que permita contrarrestar la boyantés que producen la gran cantidad de aerocistos que le otorgan flotabilidad al conjunto de estipes. Sus poblaciones se desarrollan en lugares de aguas sin o con escaso oleaje. La profundidad máxima está determinada por la intensidad luminosa y la disponibilidad de sustrato rocoso. |
| <i>Durvillaea antarctica</i> | Desde la franja inferior de la zona intermareal hasta aproximadamente 5 m de profundidad y compartiendo su hábitat con los niveles de distribución de <i>Lessonia</i> . | Alga típica de aguas templadas a frías en el cono sur de Sudamérica. Habita en ambientes sometidos a mucho oleaje, característica que define la mayor parte de la costa chilena. |

4.4.2 Consideraciones para el manejo

4.4.2.1 **Evaluación directa**

La distribución de las especies evaluadas sigue el mismo patrón de distribución tanto en verano como en invierno, siendo principalmente las algas pardas las que aumentan en presencias en verano. Independientemente de la época del año, la distribución de algas en la zona de estudio sigue el siguiente patrón:

- i. cochayuyo y huiro negro muestran altas presencias entre Bonifacio y La Misión y al sur de Huiro;
- ii. alta presencia de huiro flotador entre Los Molinos y Niebla y entre La Aguada y Amargos;
- iii. presencia exclusiva de pelillo entre la desembocadura del río Valdivia y Bahía San Juan;
- iv. mayor diversidad de algas (8 especies) entre Amargos y Morro Gonzalo;
- v. dominancia de algas rojas (luga cuchara y luga negra) entre Huape y Chaihuín.

En términos generales, las densidades promedio y biomásas estimadas aumentan en verano para la mayoría de especies, lo cual evidenciaría la presencia de variabilidad estacional en el proceso. Sin embargo, nuestros resultados indicaron que luga negra tiende a disminuir en verano,

lo que puede estar relacionado con la época en la cual se efectuó la evaluación, la cual no alcanzó a capturar los máximos de biomasa de esta especie en verano.

4.4.2.2 Caracterización ambiental en la zona de estudio

Se observó una alta variabilidad en las condiciones ambientales, las cuales fueron claramente contrastantes en temporadas de invierno y verano.

Dentro de la zona de estudio, la geomorfología determinó diferencias en las condiciones ambientales, registrándose en zonas protegidas (bahías) una alta productividad (asociado con altas concentraciones de clorofila) en comparación con zonas expuestas.

Los hábitats de tipo acantilados rocosos expuestos (1) y plataformas rocosas expuestas (3) se asociaron con la presencia de cochayuyo y huiro negro; mientras que hábitats de tipo escarpados protegidos (10) y playas y llanuras costero-protegidas (11) se asociaron con la presencia de algas rojas (pelillo y luga negra) y huiro flotador.

4.4.2.3 Estado de las praderas evaluadas en ALA

Considerando como base los desembarques promedio de los últimos 4 años realizados en la zona de estudio, es posible establecer que, para la mayoría de las especies de algas, las biomásas observadas en ALA soportan la presión de extracción. Especialmente para algas pardas, donde las tasas de explotación actuales resultan inferiores al 12% de las biomásas observadas en ALA.

Destaca el caso de la luga negra, como única especie para la cual las biomásas observadas en ALA no estarían soportando los volúmenes de desembarque producidos en la zona de estudio. No obstante, para esta especie se detectó que las biomásas estimadas en las AMERB ubicadas dentro de la zona de estudio superaron las 7 mil ton en 2017. Al adicionar esta biomasa a la estimada en ALA, el desembarque promedio de los últimos 4 años representa sólo el 14% de la biomasa disponible.

Se debe explorar en la relación que existe entre la extracción producida en AMERB y los volúmenes de desembarque informados. Esto es de suma importancia, ya que las principales praderas de luga negra, se encuentran dentro de AMERB cuyos titulares residen en caletas como Corral y Niebla, dentro de Bahía Corral.

4.4.2.4 Identificación de praderas dentro de AMERB

En la **Tabla 36** se entrega el detalle de las evaluaciones de algas efectuadas dentro de áreas de manejo. En esta tabla se puede apreciar que las especies luga roja (*G. skottsbergii*) y luga negra (*S. crispata*) son las especies mayormente evaluadas en las áreas de manejo. Respecto a las evaluaciones de luga roja, es posible que se deba a una identificación errónea de la especie, y que ese recurso corresponda efectivamente a luga negra. Esto debido a que en nuestras prospecciones el luga luga roja no fue identificada. Considerando únicamente los datos de luga negra informados en los últimos años (2017 y 2018), las biomاسas totales de 5.238,6 toneladas en el AMERB Isla Mancera de 2.202,7 toneladas en el AMERB Lameguapi Sector B. Finalmente, se observa una biomasa de 168,6 toneladas en el AMERB Caleta Huido.

Cabe destaca que todas las AMERB que presentan importantes biomاسas de luga negra, se ubican entre Morro Gonzalo y el sur de caleta Huido. De acuerdo a la información de cosecha (Sernapesca, 2018), sólo el AMERB Isla Mancera ha efectuado cosechas oficiales de luga negra en el año 2017 y por un total de apenas 7,2 toneladas, que es inferior al 1% de las biomاسas totales informadas (5.238,6 Ton) para esta especie en el AMERB en el año 2017.

Tabla 36. Biomosas totales evaluadas dentro de AMERB.

| AMERB | Año | G. skottsbergii | M. laminarioides | P. columbina | P. columbina | S. crispata |
|--------------------------|------|-----------------|------------------|--------------|--------------|-------------|
| Amargos | 2014 | | | | | 9.583.725 |
| Caleta Hueicolla | 2016 | | | | | 374.682 |
| Caleta Huido | 2015 | | | | | 1.042.436 |
| Caleta Huido | 2016 | | | | | 306.830 |
| Caleta Huido | 2017 | | | | | 168.647 |
| Chaihuin Sector A | 2014 | 7.616.932 | | | | |
| Chaihuin Sector A | 2015 | | | | | 5.906.644 |
| Chaihuin Sector C | 2015 | | | | | 875.062 |
| Corral | 2014 | 1.557.449 | | | | |
| Corral | 2015 | 1.117.074 | | | | |
| Corral | 2016 | 1.171.939 | | | | |
| Corral | 2018 | 507.955 | | | | |
| Guadei | 2014 | 2.885.643 | | | | |
| Guadei | 2015 | 731.457 | | | | |
| Huape Sector A | 2014 | 2.606.362 | | | | |
| Isla de Mancera | 2014 | | | | | 2.079.629 |
| Isla de Mancera | 2017 | | | | | 5.238.601 |
| Isla del Rey | 2014 | | | | | 1.963.812 |
| Los Molinos Sector A | 2014 | | | | | 628.693 |
| Mehuin Sector C | 2015 | | 24.985 | | 28.746 | |
| Mehuin Sector C | 2016 | | 35.589 | 39.594 | | |
| Mehuin Sector C | 2018 | | 184.631 | 99.014 | | |
| Niebla | 2015 | | | | | 1.976.672 |
| Niebla | 2016 | | | | | 551.033 |
| Playa Ranque | 2014 | 4.852 | | | | |
| Punta Lameguapi Sector B | 2018 | | | | | 2.202.773 |
| Punta Ñumpulli | 2014 | | | | | 520.332 |

4.4.3 Diagnóstico de la pesquería de algas en la región de Los Ríos

En esta sección se entrega una síntesis de los principales resultados obtenidos en los primeros tres objetivos específicos y los cuales sientan las bases para un futuro plan de manejo:

- La actividad extractiva en la región de Los Ríos corresponde principalmente a recolección de orilla, no observándose extracción mediante buceo o con apoyo de embarcaciones.
- El grueso de la extracción (90%) pasa por intermediarios y se destina al mercado exportador principalmente para uso industrial.
- El precio de algas en playa depende del valor del mercado, que para las algas nacionales oscila entre 1 y 1,5 USD/kg.

- La actividad extractiva muestra una alta estacionalidad, asociada a la condición climática, observándose en general aumentos de biomásas durante la época estival.
- La actividad extractiva de algas, posee como principal especie objetivo a la luga negra (38%), al cochayuyo (33%) y pelillo (14%).
- La actividad extractiva informada en los registros de Sernapesca estaría siendo soportada por la biomasa algal presente en las ALA, por lo cual la orientación del manejo debería primariamente considerar un fomento a la actividad extractiva local.
- Existiría una extracción de luga negra asociada a las AMERB, que no está siendo correctamente informada, lo que representa una oportunidad.

En la **Figura 72** se entrega un esquema que resume las principales problemáticas de algas en la Región, el cual emerge del diagnóstico y del taller interno efectuado en enero de 2019. Se destaca que en la región existen problemas transversales lo cuales tienen que ver principalmente con temas de comercialización y también problemas locales que están asociados a los recursos algales que son extraídos.

En la zona norte donde el recurso que genera mayor interés comercial es el cochayuyo, los principales problemas están asociados a los malos accesos a los lugares de recolección con presencia importante de acantilados lo que dificulta los traslados de las algas a los lugares de acopio. Otro problema tiene que ver con la corta temporada que existe para el secado natural de algas, lo cual influye en las cantidades de algas que pueden ser procesadas por los recolectores locales.

En la zona centro (Bahía Corral) cuya principal actividad de los algueros es la recolección de pelillo, hay poca capacidad de extracción desde el submareal, existiendo parte de la biomasa que no estaría siendo aprovechada. Por otro lado, la presencia de fuentes contaminantes y la escasa infraestructura y preparación de los algueros, hacen muy difícil que los recolectores de esta zona puedan llegar a mercados donde se exigen estándares mínimos de calidad.

Finalmente, en la zona sur, cuyos principales recursos son el cochayuyo y la luga negra, existe una importante cantidad de AMERB donde se producen altas biomásas de luga negra, la cual es explotada en forma muy esporádica por los titulares de las AMERB, cuyas organizaciones residen principalmente en caletas como Corral o Niebla. Los recolectores locales, que no tienen autorizado el ingreso a las AMERB, efectúan la recolección a partir del desprendimiento natural

de las algas que varan en la orilla. En este sentido, existe un enorme potencial para la extracción y posterior comercialización de algas provenientes de AMERB, cuya explotación esta regulada por los planes de manejo de las AMERB.



Figura 72. Principales problemáticas de la pesquería de algas pardas en la Región de Los Ríos de acuerdo al diagnóstico realizado.

4.4.4 Elementos de la estrategia

A continuación, se enumera un conjunto de elementos que debieran realizarse dado el estado actual de algas en la región:

- Generar encuentros y alianzas entre compradores y productores;
- Acortar la línea de intermediarios, fortalecer las organizaciones y su asociatividad, generar cooperativas;
- Potenciar la diversificación, considerando las capacidades reales de los algueros;
- Estandarizar los procesos, formalizar inversión;
- Capacitar y difundir;
- Diferenciar el origen (AMERB vs praderas en ALA): AMERB pueden ser un buen punto de origen para comercializar con denominación de origen para consumo humano;
- Generar las instancias de participación para el manejo.

4.4.5 Propuestas de medidas para el desarrollo de un Plan de Manejo de algas en la región de Los Ríos.

1. Establecer un Comité de Manejo
2. Establecer un catastro (nómina de extractores, intermediarios y plantas)
3. Zonificación para manejo (Corral al sur vs Corral al Norte vs Corral)
4. Manejo de cosechas con fines de mercado
5. Diversificar para participar de nuevos mercados que potencien el uso racional (utilizar instalaciones existentes)
6. Potenciar la asociatividad (cooperativas)
7. Efectuar capacitaciones en las caletas
8. Fomentar la transferencia de experiencias entre emprendedores locales y nacionales
9. Mejorar la relación entre recolectores y titulares de AMERB, evaluar transversalmente las praderas presentes en AMERB
10. Diferenciar el origen de las cosechas (AMERB vs praderas)
11. Como la actividad es dinámica (y cambiante en el tiempo), no olvidar:
 - Vedas reproductivas y extractivas
 - Cuotas globales
 - Límite de extracción individual
 - Talla mínima de extracción (longitud de la planta o diámetro del grampón)
 - Criterios para la extracción o cosecha

4.4.6 Taller de presentación de resultados

El día 21 de enero de 2019, se efectuó una reunión en la ciudad de Valdivia, la cual tuvo como objetivo entregar a la contraparte técnica una síntesis de los principales resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto, y las recomendaciones emergidas para un futuro plan de manejo. La reunión contó con la asistencia del GORE, Corporación Regional de Desarrollo Productivo Los Ríos, Dirección Zonal de Pesca Sernapesca e investigadores de O-DIVERS. En la **Figura 73** se entrega la lista de asistencia dicha reunión y en la **Figura 74** un resumen fotográfico de la misma.

Reunión Contraparte técnica "Potencial productivo algal y comercialización en base a la agregación de valor"
 Fecha: 21 de enero de 2019
 Lugar: CORPORACIÓN REGIONAL

| N° | NOMBRE | SERVICIO | FONO | FIRMA |
|-----|------------------------|--------------------------|--------------|---|
| 1. | Aldo Hernández | O. Divers | 990507335 |  |
| 2. | Carlos Leal G. | O-DIVERS | 994033092 |  |
| 3. | Sorathen Vergara U. | O-Divers | 979519365 |  |
| 4. | Fernanda Coyeneche R. | O-Divers | 950270188 |  |
| 5. | CARLOS TORRES | Div. Fomento e Inv. GORE | 51084727 |  |
| 6. | Alejandro Riedemann | Subpesca DZP H-XIV | 32-2502972 |  |
| 7. | Marcela Osorio Venegas | Corporación Regional | 992819255 |  |
| 8. | Guillermo Quiroz A. | SERNAPESCA 1 | 979666703 |  |
| 9. | Jaime Montenegro | O Divers | 11.527.894-1 |  |
| 10. | | | | |

Figura 73. Lista de asistencia Reunión del día 21 de enero de 2019.



Figura 74. Resumen fotográfico de reunión de presentación de resultados, Valdivia 21 de enero de 2019.

5 DISCUSIÓN

La actividad extractiva y comercial de algas en la Región de los Ríos se sustenta en 4 especies de algas rojas: luga negra, luga cuchara, luche y pelillo, y en 4 especies de algas pardas: cochayuyo, huiro negro huiro palo y huiro flotador. Las especies más importantes desde el punto de vista de los volúmenes extraídos corresponden a la luga negra, al cochayuyo y al pelillo.

De acuerdo a los informantes clave entrevistados durante el desarrollo del proyecto, las zonas de recolección de algas dentro de la región, se enmarcan principalmente dentro de la zona geográfica comprendida entre Punta Ronca por el norte (localidad de Mehuín) hasta unos kilómetros más al sur de Huiro siguiendo la línea de costa (sector de Guadei). No obstante, la totalidad de las praderas identificadas en Mehuín, se ubican al interior del AMERB Mehuín Sector C, y dados los alcances de este estudio, no fueron evaluadas. Desde caleta Huiro al sur, la falta de accesos y las malas condiciones por tierra, dificultan la realización de la actividad extractiva de algas de forma continua.

La zona ubicada entre caleta Bonifacio y Huiro concentra más del 96% de los desembarques regionales de algas en los últimos 4 años, y más del 99% de los desembarques del año 2017. En general la actividad recolectora y/o extractiva en la región está asociada fuertemente a la época estival, comenzando los últimos días de primavera en el mes de diciembre y terminado en los primeros días de otoño (marzo -abril), lo que está principalmente asociado a la capacidad de secar el alga y no a la disponibilidad de recurso.

En esta región, el subsector alguero se encuentra mayormente asociado a la recolección de orilla, siendo casi inexistente la extracción directa desde las praderas de algas. La recolección es una actividad culturalmente realizada por las familias que habitan permanentemente en los sectores ribereños, o por personas que migran de forma temporal a las zonas de recolección principalmente en la época estival. En este sentido la variable "precio playa" y el costo de oportunidad asociado a lograr ingresos por otras vías en la región condiciona la cantidad de migrantes y de recolectores locales por temporada.

En la actualidad existe un número total de 2.807 recolectores, que se distribuyen como: un 19% en la zona norte (Punta Ronca a Bonifacio), 40% en la zona centro (Bonifacio a la Bahía de Corral), y un 41% en la zona sur (Bahía de Corral al sur de la región). De estos recolectores, menos del 20% realiza declaraciones estadísticas año a año, estimándose (dependiendo del

método empelado para el cálculo) que el número real de recolectores de la región debería estar entre 300 (límite inferior) y 1.368 (límite superior).

La forma en que se comercializan las distintas especies de algas en la región no es muy distinta de como se realiza esta actividad en la mayoría de las regiones del país. Es decir, la venta se realiza en playa a compradores que intermedian en el mejor de los casos entre el recolector y la planta final de destino. En algunos casos, la cadena de intermediación es más larga identificándose intermediarios de primer, segundo, y tercer orden, donde los últimos son los que compran en playa y acopian para los segundos y éstos, a su vez, para los primeros, quienes finalmente realizan la venta a las plantas. Entre más dispersos estén los recolectores aumentará la cantidad de intermediarios en la cadena como una forma de optimizar la logística requerida para realizar la compra.

La agregación de valor en la Región de Los Ríos puede ser clasificada en dos grandes grupos: los emprendimientos individuales o familiares y de organizaciones de recolectores de pequeña escala, y empresas a escala industrial. Dentro del primer grupo, encontramos agregación de valor en tres líneas: elaboración de alimentos (harina, conservas, chip, entre otras), elaboración de productos cosméticos (cremas, shampoo, etc.), y pre-proceso (desarenado, secado, picado o molido). Dentro del segundo grupo es posible mencionar la elaboración de fertilizantes orgánicos a base de algas.

Dado que el poder de negociación individual de los recolectores es muy bajo, con alta divergencia organizacional, y considerando que la calidad y/o agregación de valor no se traduce en mayor valor económico (precio) equivalente, los recolectores en general se inclinan por un sistema de comercialización donde se les pague el alga contra entrega en playa; donde no exista dependencia con terceros y; con nula o muy poca agregación de valor. Adicionalmente, dado que existe una alta atomización de la oferta (los recolectores se encuentran dispersos en distintas localidades costeras de la región, con una alta tasa de incumplimiento e informalidad), y donde la calidad del producto en general es baja, las plantas de proceso se inclinan por mantener relaciones comerciales con unos pocos intermediarios, con los cuales negocian precio, calidad, y cantidad; inclinándose por estandarizar la calidad de sus productos realizando algunos procesos (limpieza, clasificación, y secado) en sus instalaciones, antes de exportarlas o procesarlas.

La recolección es una actividad económica liderada principalmente por mujeres (69%), no obstante, el carácter colectivo y familiar de la actividad incluye la participación de niños, y adultos mayores. En particular para la región el 77% de los recolectores serían eventualmente recolectores de segunda generación o superior, es decir, con una vinculación histórica y cultural con el sector. El 23% estaría conformado por personas llegadas recientemente al sector buscando principalmente autoemplearse para complementar y/o aumentar ingresos. Pese a esto, desde los datos recopilados de la encuesta se puede inferir que la actividad presentará en poco tiempo problemas asociados al recambio generacional, ya que aparentemente el grueso de las personas que hoy realizan la actividad son personas principalmente adultas sobre los 30 años de edad, incluso por sobre los 50 años.

El nivel educacional de las personas que realizan la recolección de algas en la región de Los Ríos corresponde a básica incompleta, básica completa, media completa con porcentajes de 38%, 21%, y 23% respectivamente. El 64% de las personas que fueron encuestadas manifestaron pertenecer a algún pueblo originario, cuestión que no es sorprendente por la gran cantidad de Comunidades Mapuches presentes en el borde costero de prácticamente toda la región, lo que es consistente con las solicitudes de ECMPO que actualmente cubren toda la región.

Dado que la actividad recolectora de algas requiere actualmente de recolectores capaces de realizar un buen tratamiento a las algas a nivel de pre proceso para mejorar la materia prima que se comercializa en playa, o de recolectores capaces de agregar valor a través de procesos de transformación o creación de nuevos productos, es preocupante que el 84% de los recolectores, comercializa sus algas sin ningún tipo de agregación de valor, y de preferencia verde.

En relación a los ingresos se observó que para la mayoría de los recolectores (95%) la actividad de recolección constituye su principal fuente de ingresos, donde en promedio el 80% de los recolectores genera ingresos hasta por un millón y medio por temporada. No obstante, la gran mayoría también (77%) tiene una segunda y hasta una tercera fuente de ingresos que complementa lo generado a través de la recolección. Al respecto, las principales problemáticas identificadas por los alqueros corresponden a precios bajos, monopolio o conflicto con intermediarios, y la dificultad de acceso a las zonas de recolección, todas ellas equivalen al 66% de las situaciones conflictivas y/o limitantes dentro del sector recolector de Los Ríos.

En cuanto al mercado, en Chile las algas tienen dos destinos principales, el primero de ellos, vinculado a abastecer de materias primas a empresas exportadoras que comercializan las algas nacionales secas (con un porcentaje de humedad de alrededor de un 20-22% en promedio) a diferentes países del mundo, pero especialmente a China y; el segundo destino es abastecer de materias primas a las empresas nacionales productoras de ficocoloides como el agar, carragenina, y alginato.

Si bien, parte de la producción también se destina a consumo humano interno y a otros usos industriales (como la elaboración de fertilizantes), los volúmenes son poco significativos comparado con los otros dos destinos antes mencionados. Según estadísticas del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura para el período 2012-2017 en promedio el 90% de la producción se destinó a exportación de algas secas y cerca del 10% a la industria nacional de ficocoloides.

Si bien, la oferta de algas para uso industrial a nivel mundial se encuentra liderada por Chile, Irlanda, e Indonesia, constituyéndose este último país en nuestro principal competidor, Chile con un 34% de participación en el mercado mundial de algas secas para el uso industrial sin duda es un actor relevante. No obstante, poco a poco ha ido perdiendo competitividad y cuota de mercado con la entrada en vigencia de nuevas exigencias en los países a los cuales exporta, o por el aumento de la producción de competidores como Indonesia mucha más cerca de los mercados de destino y con productos más baratos.

Independientemente del uso final, el principal destino de las algas recolectadas y/o extraídas en Chile tienen como destino el mercado asiático, específicamente: China y Japón. Entre los años 2012 y 2017 el 74% de las exportaciones de algas secas se han realizado a China. El año 2017 según los registros del Servicio Nacional de Aduanas de Chile las exportaciones a China asociadas a la partida arancelaria alcanzaron el 84% del total de exportaciones de algas secas, correspondientes a 63.728 toneladas por un valor de 93 millones de dólares aproximadamente (valor FOB). Los precios FOB pagados por el kilo de alga seca entre los años 2012 y 2017 oscilaron entre 1 y 4 US\$/Kg. La parte inferior de la banda de precios corresponde a los precios pagados por los países asiáticos como China y Japón que son nuestros principales compradores con precios que oscilan entre 1 y 1,5 US\$/Kg.

En relación a la demanda por algas para consumo humano, países como China, Japón, y Corea del Sur representan el 76% de la cuota de mercado a nivel mundial, estimándose el crecimiento

de la demanda en base sólo por el consumo de estos países entre un 3-5% anual. Por otro lado, países como China, Irlanda, Estados Unidos, Francia, Japón, y Australia, representan el 82% de la cuota de mercado a nivel mundial para uso industrial, estimándose el crecimiento de la demanda de algas en los tres últimos años entre un 2-5%. Los volúmenes totales de demanda para el año 2017 se estimaron en 263.230 toneladas.

La demanda nacional de las algas extraídas y/o recolectadas en la región de Los Ríos se encuentra asociada a las empresas exportadoras o procesadoras de algas secas ubicadas en el Maule, Biobío, y Los Lagos. Es decir, las empresas exportadoras que forman parte de la industria de algas secas, que absorben casi la totalidad de las algas extraídas y/o recolectadas en la región de Los Ríos se encuentran fuera de la región.

La relación de compra de las empresas exportadores con los productores locales se realiza principalmente a través de intermediarios, quienes se encargan de acopiar, realizar una primera selección, y parte del proceso de secado. En los registros del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura del año 2012 en adelante, solo empresas como: Inversiones Patagonia S.A., Patagonia Biotecnología S.A., o organizaciones como FIPASUR tienen (o tuvieron) algún grado de participación (marginal) en procesamiento y comercialización de algas. Los factores del micro entorno que influyen sobre la comercialización de algas en la región, revelan que el sector productivo asociado a la recolección de la región, mantiene brechas importantes a nivel organizacional, y brechas asociadas al funcionamiento del modelo de gestión productivo que explican entonces la forma en la cual se comercializan las algas recolectadas y/o extraídas en la región.

En relación a los factores del macro entorno que influyen sobre la comercialización, la dimensión Político-Legal es la que mayormente influye, debido específicamente a las regulaciones de los principales mercados para las algas destinadas al consumo humano y la falta de regulación de comercialización de productos en Chile.

Bajo el análisis de “las cinco fuerzas de Porter”, se concluyó que la industria hoy basa toda su competitividad en costos. Es decir, este grupo de empresas no busca agregar valor a través de la transformación de estos productos, sino más bien comprar las algas que se requieren para satisfacer las demandas de sus clientes, al menor costo posible, con la mejor calidad esperable. Los costos de estas empresas se encuentran condicionados por el precio pagado a sus

intermediarios locales y las mermas por materia prima defectuosa o en mal estado. Quizás lo único que se podría considerar como agregación de valor está asociado a procesos de secado, chipeado, o enfardado, que algunas empresas de la industria realizan. No obstante, en general los productos son homogéneos, cuya descripción base corresponde a algas secas con un 18-20% de humedad.

En relación al análisis de la malla productiva, para generar mejoras se debe: (i) diversificar la malla productiva orientando la materia prima de las AMERB exclusivamente para los mercados de productos de consumo humano, lideradas por aquellas organizaciones de la región con algún grado de experiencia en la agregación de valor; (ii) diversificar la malla productiva a través del desarrollo de nuevos productos para entregar soluciones a otras industrias (agrícola, alimentaria animal, etc.) y; (iii) posicionar internacionalmente el valor de las algas producidas de praderas naturales manejadas sustentablemente, por sobre los cultivos intensivos.

Los principales puntos críticos que afectan directamente la comercialización de las algas a nivel local tienen que ver con la cadena de intermediación. Es claro que su existencia y el largo de la misma (con intermediarios de primer, segundo, y tercer orden) se explican por la dispersión de los puntos de desembarque, y por la falta de entidades (organizaciones o grupos de recolectores organizados) con los cuales negociar directamente. Por lo tanto, para suplir estas dificultades las plantas recurren a terceros que prestan los servicios de compra en playa y acopio.

En relación a la definición de modelos para mejorar la industria productora local de algas, se propusieron 2 estrategias, que buscan dar un mejor uso a las algas dependiendo de su procedencia y reorientar el mercado de destino de las mismas, considerando un modelo para algas recolectadas para uso industrial y un modelo para algas extraídas para consumo humano.

El primer modelo propuesto, basa su valor en atributos valiosos para las empresas que forman parte de industria exportadora nacional que son la calidad de los productos que se comercializan y; la estandarización del manejo de los productos y los procesos de secado, cuestión que apunta a mejorar los rendimientos de los productos que las plantas compran, proporcionándoles acceso a productos con las características deseadas bajando entonces sus costos de operación.

El segundo modelo propuesto, basa su valor en cinco atributos valiosos para las empresas que forman parte de industria exportadora nacional de consumo humano, que son el grado de

certidumbre en relación a volúmenes de algas disponibles en las AMERB, que es posible otorgarles a las empresas para su planificación productiva; la certificación de las algas por cada AMERB en relación a la presencia de contaminantes, acción que puede estar asociada a un programa regional que fortalezca la posición de los productores locales para comercializar sus algas; la calidad de los productos que comercializan, entendiendo como calidad la estandarización de los productos en términos de humedad y limpieza, apuntando a disminuir las mermas que se producen en plantas por productos en mal estado y/o defectuosos; la estandarización del manejo de los productos y los procesos de secado, cuestión que apunta a mejorar los rendimientos de los productos que las plantas compran; disponer de puntos de acopio para centralizar la venta, de esta forma las plantas exportadoras contarán con lugares específicos dentro del borde costero de la región para realizar la compra.

Ambos modelos propuestos requieren de la ejecución de una serie de acciones y/o actividades específicas, las que deben estar dirigidas a potenciar y construir los sistemas económicos virtuosos donde se puedan aprovechar las oportunidades de negocio para los recolectores con el fin de mejorar el sistema en su conjunto.

Respecto a la evaluación de las praderas de algas, es importante indicar que las praderas identificadas por los pescadores mediante cartas temáticas tuvieron un alto grado de coincidencia con las prospecciones de terreno efectuadas, lo que corrobora que los entrevistados poseen un claro conocimiento de las praderas de importancia en la zona de estudio.

Las praderas finalmente evaluadas, se ubicaron en la zona comprendida entre caleta Bonifacio y caleta Huiro, identificándose 13 sectores con presencia de praderas de algas comerciales, a saber: Punta Curiñanco, Los Pellines, La Misión - San Ignacio, Los Molinos – Niebla, Isla del Rey, Mancera, Punta Frontón, Bahía San Juan, Corral - La Aguada, Amargos - Morro Gonzalo, Huape, Chaihuín y Huiro.

En general, el patrón distribucional de las especies durante el invierno indicó que, en las zonas más expuestas, ubicadas entre Bonifacio y Niebla, se observó altas presencias de cochayuyo y huiro negro. Por el contrario, dentro de Bahía Corral, que corresponde a la zona mas protegida del área de estudio, se observó una presencia casi exclusiva de pelillo, con incidencia de huiro flotador en la boca de la Bahía. Finalmente, al sur de Bahía Corral y hasta Morro Gonzalo,

dominaron las algas intermareales luga cuchara, luce, huiro negro y cochayuyo, mientras que la luga negra dominó en Huape.

En verano, el patrón distribucional observado fue similar al de invierno, con altas presencias de las algas cochayuyo y huiro negro entre Bonifacio y Niebla, y con presencia exclusiva de pelillo al interior de Bahía Corral, aunque con una mayor incidencia de huiro flotador hacia la entrada de la bahía. Finalmente, al sur de Bahía Corral dominaron las algas intermareales luga cuchara, luce, huiro negro y cochayuyo.

Los indicadores de densidad, sustrato de distribución, abundancias y biomásas fueron, para la mayoría de los casos, superiores en la campaña de verano. En cuanto a las algas rojas el pelillo correspondió al recurso que presentó una mayor distribución y biomasa. No obstante, su distribución espacial está confinada exclusivamente al interior de Bahía Corral, estando totalmente ausente en el resto de sectores evaluados.

En cuanto a algas pardas, huiro negro y cochayuyo, mostraron una mayor distribución y biomasa, con praderas de importancia al norte de Bahía Corral, entre Punta Curiñanco y caleta San Ignacio. El huiro negro mostró abundancias más bajas que el cochayuyo tanto en invierno como en verano, pero presentó las mayores biomásas totales, lo que tiene relación con el mayor peso individual de cada planta de huiro negro.

En síntesis, las algas pardas cochayuyo y huiro negro, y el alga roja pelillo, fueron las que presentaron mayores biomásas totales, tanto en invierno como verano. A partir del análisis de los registros oficiales de Sernapesca, se desprende que las biomásas estimadas para la mayoría de las especies evaluadas, soportarían adecuadamente la actividad extractiva local. Destaca, sin embargo, que la principal especie desembarcada durante los años recientes en la región (luga negra) presente las menores densidades en ALA.

Una revisión de los antecedentes correspondientes a las evaluaciones directas efectuadas en AMERB, reveló que durante el año 2017 se detectó una alta biomasa de luga negra al interior de las AMERB ubicadas entre Morro Gonzalo y Huiro, la cual sustentaría la actividad de recolección de orilla que se produce en esta zona, dando indicios de una importante dependencia de la actividad de recolección de orilla desarrollada al sur de Corral y la biomasa de praderas ubicadas al interior de AMERBs, cuyas organizaciones titulares residen principalmente al interior de la

bahía en caletas como Niebla o Corral. En este sentido, se reconoce la necesidad de estimar la real condición de las praderas al interior de estas AMERB y de generar acercamientos entre los recolectores que efectúan la recolección de luga negra y los titulares de AMERB.

Finalmente, y reconociendo que la salud de las praderas de algas es de alta importancia para gran parte de la actividad extractiva artesanal desarrollada en la Región de Los Ríos, nuestros resultados indican que las praderas de algas presentan una condición sana en relación a los niveles de biomasa que son removidos anualmente. Dado este escenario, nuestra propuesta de acciones orientadas a favorecer la implementación de un plan de manejo, se relacionan principalmente con fomentar la asociatividad, capacitar en las caletas y generar nuevas oportunidades de mercado. Además, y dado que resultó evidente que la presencia de algas es diferencial al interior de la zona de estudio, consideramos necesario establecer acciones diferenciadas en 3 zonas principales: (i) Bonifacio a San Ignacio; (ii) Los Molinos a Morro Gonzalo; (iii) Morro Gonzalo a Huiro. Finalmente, es de gran importancia diferenciar la actividad realizada al interior de AMERB, las cuales pueden ser un muy buen punto de inicio para comercializar con denominación de origen en mercados orientados al consumo humano.

6 CONCLUSIONES

Las principales algas extraídas en la región de Los Ríos, corresponden a luga negra, cochayuyo y pelillo, observándose una clara zonificación de la actividad extractiva, donde el pelillo es desembarcado únicamente dentro de Bahía Corral (Isla del Rey, Niebla, Corral), mientras que el cochayuyo es desembarcado principalmente en Huape y Los Molinos y; la luga negra, es principalmente desembarcada en las caletas Huape, Corral y Chaihuín.

De acuerdo a los levantamientos de información efectuados, la actividad se concentra fundamentalmente desde caleta Bonifacio por el norte hasta caleta Huiro por el sur, donde se concentra más del 95% de los desembarques regionales.

La comercialización de algas, se realiza sin agregación de valor, y normalmente corresponde a venta en verde, debido a que el esfuerzo que implica agregar valor al producto (eg. secado, cortado, empaquetado) no tiene retribución en los precios que pagan los intermediarios.

A nivel internacional, Chile es un tomador de precios, siendo China su principal comprador, país que concentra más del 70% de la exportación nacional de algas. No obstante, los precios de compra son bajos, en torno a 1-1,5US\$/Kg, lo que no deja margen a un aumento de precios en playa.

A nivel nacional, la demanda de algas se encuentra asociada a empresas exportadoras o procesadoras ubicadas en el Maule, Biobío, y Los Lagos. Es decir, las empresas exportadoras que forman parte de la industria de algas secas, que absorben casi la totalidad de las algas extraídas y/o recolectadas en la Región de Los Ríos se encuentran fuera de la Región.

De acuerdo a las evaluaciones de terreno, las especies evaluadas siguen el mismo patrón de distribución tanto en verano como en invierno, siendo principalmente las algas pardas las que aumentan su presencia durante el verano.

Para las algas rojas, el pelillo fue la especie con mayores biomásas tanto en invierno y verano, con cifras superiores a 1.000 toneladas en verano. Secundariamente luga cuchara muestra altas biomásas en torno a 400 toneladas en verano y el luce muestra biomásas estimadas normalmente inferiores a 200 ton. Luga negra en verano alcanzó niveles inferiores a 50 ton.

Para las algas pardas, cochayuyo y huiro negro representan las especies con mayores biomásas tanto en invierno y verano, con niveles superiores a 6.000 toneladas en verano. Huiro flotador y huiro palo alcanzan biomásas menores a 1.500 toneladas en verano.

El contraste efectuado entre las biomásas totales estimadas y los niveles de desembarque promedio de los últimos años, se puede establecer que las biomásas observadas en ALA son capaces de soportar la presión de extracción. Únicamente, en el caso de la luga negra, las biomásas observadas en ALA no soportarían los volúmenes de desembarque producidos en la zona de estudio. Sin embargo, de acuerdo a información de la SSPA, existirían altas biomásas de luga negra dentro de AMERB, por lo cual se debe explorar la relación que existe entre la extracción producida en AMERB y los volúmenes de desembarque informados.

Dado el estado de las praderas, las medidas que se proponen en este documento, están mayormente relacionadas con potenciar la asociatividad de los agentes extractores, capacitar a los recolectores en las caletas y generar nuevas oportunidades de mercado, siendo necesario establecer acciones diferenciadas en 3 zonas principales: (i) Bonifacio a San Ignacio; (ii) Los Molinos a Morro Gonzalo; (iii) Morro Gonzalo a Huiro.

Finalmente, se recomienda diferenciar la actividad realizada al interior de AMERB, las que pueden ser un buen punto de partida para comercializar con denominación de origen para mercados destiandos al consumo humano.

7 BIBLIOGRAFÍA

Acta sesión reunión ordinaria, Consejo Zonal de Pesca IX y XIV Regiones, 14 de julio del 2015. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Alveal K., H. Romo & M. Ávila. 1982. Estudios del ciclo de vida de *Macrocystis pyrifera* de Isla Navarino, Chile. *Gayana* 39: 1-12.

Alveal K, Romo H, Werlinger C & Cinelli, F. 1993. Las Macroalgas del Golfo de Arauco En: Parra, O & Faranda, F (eds.). Serie Monografías Científicas 7: 1-46 Publicación EULA, Universidad de Concepción.

Alveal K., H. Romo, C. Werlinger & E.C. Oliveira. 1997. Mass cultivation of the agar-producing alga *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta) from spores. *Aquaculture* 148: 77-83.

Ávila, M., Alveal, K & Romo, H. 1982. Comunidades de algas epífitas en *Macrocystis pyrifera* de Isla Navarino, Chile. *Gayana (Botánica)*. 38: 1-16.

Ávila M., R. Otaíza, R. Norambuena, M. Núñez, A. Candia & A. Poblete. 1994. Desarrollo de tecnología de cultivo y repoblación de luga negra en la X Región. Instituto de Fomento Pesquero-Corporación de Fomento a la Producción. SGI. 94(9):97.

Ávila M., R. Otaíza, R. Norambuena & M. Núñez .1996. Biological basis for the management of 'luga negra' (*Sarcothalia crispata* Gigartinales, Rhodophyta) in southern Chile. *Hydrobiologia* 326–327: 245–252.

Ávila M., H. Pavez, A. Candia, R. San Martín & J. Cáceres. 2003. Effects of temperature and irradiance on the germination and growth of *Sarcothalia crispata* in southern Chile. In: Chapman, A.R.O., Anderson, R.J, Vreeland VJ & Davidson I. (Eds.): *Proceeding of the 17th International Seaweed Symposium*. Oxford University Press, New York, pp 27-34.

Ávila M., J. Cáceres, M. Núñez, P. Camus, H. Romo & R. Pérez. 2005. Evaluación y manejo de praderas de feófitas en la Provincia de Arauco. Informe Final, FIP N° 2003-19. Instituto de Fomento Pesquero. 152 pp + figuras y anexos.

Baranov., F.I. 1918. On the question of the biological basis of fisheries. Nauchn. Issled. Ikhtiol. Inst. Izv., 1: 81-128.

Baardseth E. 1970. A square-scanning, two stage sampling method of estimating seaweed quantities. Rep Norw Inst Seaweed Res 33:1-41

BCN. 2015. PIB Regional 2008-2010: Evolución por sectores.

Boletín de Septiembre del 2017, Cámara de Comercio e Industrias de Valdivia AG.

Candia, A., H. Romo, K. Alveal & V. Dellarossa. 1979. Cultivo unialgal de *Macrocystis pyrifera* (L.) C. Ag. de la bahía de Concepción. Rickia, 8: 75-83.

Cámara de Comercio e Industrias de Valdivia AG. 2017. Boletín de Septiembre del 2017.

Cochran, W. 1977. Sampling Techniques. 3rd Edition. John Wiley & Sons, New York. 448 pp.

Conquest, L., R. Burr, R. Donnelly, J. Chavarria & V. Galluci. 1996. Sampling methods for stock assessment for small-scale fisheries in developing countries. In: Galluci, v., S. Saila, D. Gustafson & B. Rothschild (Eds.) Stock Assessment: Quantitative methods and applications for small-scale fisheries. CRC Press. Chapter 4: 179-226. 527 p.

Cuentas Nacionales de Chile, PIB Regional 2015. Banco Central de Chile.

Cuentas Nacionales de Chile, PIB Regional 2016. Banco Central de Chile.

DAS. Informe Técnico N°20-2017. Cálculo de valores de sanción especies hidrobiológicas periodo 2017-2018. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

FAO, 2002. Perspectivas para la producción de algas marinas en los países en desarrollo.

FAO. 2016. Contribución de la pesca artesanal a la seguridad alimentaria, el empleo rural y el ingreso familiar en países de América del Sur.

FAP. 2012. Asistencia Técnica para el Desarrollo de Modelo de Negocios para Algueros de la Región de Los Lagos. Fundación Chiquihue.

FIP. 2014. Incorporación de la Industria Alimentaria de Consumo Humano Directo como Fuente de Agregación de Valor para Las Macroalgas Nacionales. Universidad Arturo Prat. Informe Final FIP 2014-37.

Hernández, A, J Vergara, C Leal, H Romo, M Ávila, L Bravo, C Ballotta, I Rudolph. 2016. Evaluación de la Factibilidad de Repoblamiento de Algas en 30 Áreas de Manejo de la Región del Biobío. Proyecto CUI-2015-52-FAP-13. 99 pp + anexos.

INFORME TECNICO FINA., 28 de febrero del 2010. PROYECTO CORFO 208-7572. Universidad de Los Lagos.

Molinet C., N. Barahona, E. Niklitschek, M. Diaz & P. Diaz. 2014. Diseño de una red de estaciones fijas de monitoreo para la pesquería del recurso erizo en la X y XI Regiones. Informe Final. Proyecto – FIP N° 2012-14. 307 pp.

Muñoz M, H. Romo & K. Alveal. 1984. Efecto de la salinidad en el crecimiento de terasporofitos juveniles de *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss (Rhodophyta, Gigartinales). Gayana Botánica 41:119-125.

Otaíza RD, SR Abades & AJ Brante. 2001. The population dynamics of the carreegenophyte *Sarcothalia crispata* (Rhodophyta, Gigartinales) in south central Chile. Journal of Applied Phycology 13: 161-171.

ProChile. 2011. Estudio de Mercado Algas en Japón.

ProChile 2014. Estudio de Mercado Algas en Francia.

ProChile 2018. Informe Algas, aceites, harinas y otros del mar.

R Development Core Team. 2008. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>.

Romo H., M. Ávila, J. Cáceres, S. Abades, K. Alveal, P. Barría, E. Palma, M. Piel, C. Werlinger, K. Alveal, P. Lobos 2008. Evaluación de praderas de algas carragenófitas en el litoral de la VIII Región y estrategias de sustentabilidad. Informe Final, FIP N 2006-47. Universidad de Concepción. 317 pp + figuras y anexos.

Sernapesca. 2017. Anuarios Desembarques 2011-2016, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

Sernapesca. 2018. Bases de datos registro de recolectores y declaraciones región de Los Ríos, 2012 - 2017. Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

Sernapesca. 2018. Manual de Inocuidad y Certificación. Parte II: Sección III. Control de Exportación y Certificación. Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.

Servicio Nacional de Aduanas. Arancel Aduanero Año 2017.

Servicio Nacional de Aduanas. Estadísticas de Exportación 2012.

Servicio Nacional de Aduanas. Estadísticas de Exportación 2013.

Servicio Nacional de Aduanas. Estadísticas de Exportación 2014.

Servicio Nacional de Aduanas. Estadísticas de Exportación 2015.

Servicio Nacional de Aduanas. Estadísticas de Exportación 2016.

Servicio Nacional de Aduanas. Estadísticas de Exportación 2017.

SSPA. 2013. Resolución 3115, del 12 de noviembre del 2013. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

SSPA. 2013. Resolución 3276, del 22 de noviembre del 2013. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

SSPA. 2016. Resolución 811, del 16 de marzo del 2016. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

SSPA. 2017. Resolución 698, del 16 de noviembre del 2017. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Videla V, C Torrijos, M Carvajal, J. Tillería & J. Valencia. 2010. Informe Final Estudio Investigación y Recuperación de Recursos Bentónicos. Requirente: Gobierno Regional de los Lagos, Financiamiento: Fondo Nacional de Desarrollo Regional, Código BIP: 30076123-0, Ejecutor: Fundación Chiquihue, 312 pp.

8 ANEXOS

Anexo 1

Encuesta aplicada a los algueros de la región de Los Ríos



**ENCUESTA PARA LA CARACTERIZACIÓN SOCIAL Y PRODUCTIVA DEL SECTOR PESQUERO
ARTESANAL ASOCIADO A LA RECOLECCIÓN DE ALGAS EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS.**

Presentación:

Estimado **Recolector**, el instrumento que a continuación le será aplicado tiene por objeto aportar antecedentes para caracterizar el sector pesquero asociado a la recolección de algas desde un punto de vista social y productivo. Lo que se busca "inventariar" con este instrumento son todos aquellos **recursos productivos tangibles e intangibles** empleados por los recolectores artesanales de la región de Los Ríos para realizar la actividad.

Esta información será sistematizada y analizada para formar parte de los insumos que serán empleados en talleres y documentos del Proyecto "**POTENCIAL PRODUCTIVO ALGAL Y COMERCIALIZACIÓN EN BASE A LA AGREGACIÓN DE VALOR**" financiado por la Corporación Regional de Desarrollo Productivo Región de Los Ríos y ejecutado por O'Divers.

La totalidad de la información entregada por usted tendrá el carácter de CONFIDENCIAL, lo que significa que no será proporcionada a ninguna otra institución sin su previa autorización.

| | | | |
|--|--------------------|-----------------|---------------|
| 1.- Información General: | | | |
| Antecedentes Personales | | | |
| (1.1) Nombre del Recolector | | (1.2) RUT | |
| (1.3) Sexo | (F / M) | (1.4) Dirección | |
| (1.5) Localidad | | (1.6) Comuna | |
| (1.7) Región | | (1.8) Edad | |
| (1.9) Nivel Educativo | | (1.10) Teléfono | (1.11) e-mail |
| | Sin Educación | | |
| | Básica Incompleta | | |
| | Básica Completa | | |
| | Media Incompleta | | |
| | Media Completa | | |
| | Téc Incompleta | | |
| | Téc Completa | | |
| | Otra (Especificar) | | |
| (1.12) Etnia: Mapuche () Huilliche () No reconoce () Otra (Especificar:) | | | |

(1.13) Ingreso promedio mensual familiar: \$

| Tipo de Ingreso (ejemplo: Pesca, Recolección, Trabajos eventuales, trabajos permanentes, etc.) | Monto (\$) | Temporalidad (meses) |
|--|------------|----------------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Antecedentes Pesqueros

| | | | |
|------------|-----------|-----|---|
| (1.14) RPA | (si / no) | AÑO | (1.15) Especies recolectadas (en orden de importancia y Precio/kilo) 1.- 2.- 3.- 4.- 5.- |
|------------|-----------|-----|---|

| | | | | |
|--|-------------------------------------|-----------|--|------------------------|
| (1.16) Meses del año en que realiza la actividad | (1.17) Realiza estadística pesquera | (si / no) | (1.18) Estimar número de recolectores ilegales | Porcentaje: Número: |
|--|-------------------------------------|-----------|--|------------------------|

| | | | |
|---|---|-------------------------|----------------|
| (1.19) ¿Donde recolecta Caleta/puerto y de qué forma? | Lugar (Indicar en las cartas adjuntas) (arranchado / ida y vuelta) | (1.20) ¿Tipo de Caleta? | Rural / Urbana |
|---|---|-------------------------|----------------|

| | | | |
|--|--------------------------------|---------------------------------------|--|
| (1.21) Participan otros miembros de la familia ¿Quiénes? | (esposa /hijos) Indicar Edades | (1.22) Vínculo cultural con el sector | Primera Generación () Segunda Generación () Tercera Generación () |
|--|--------------------------------|---------------------------------------|--|

| | | | |
|--|---|----------------------------------|--------------------------------|
| (1.23) Motivación para estar vinculado al sector recolector de algas | Trabajo () Generación de ingresos () Estilo de vida () | (1.24) Dedicación a la actividad | Permanente () Temporal () |
|--|---|----------------------------------|--------------------------------|

Antecedentes Comerciales

| | |
|------------------------------|--------------------------------|
| (1.25) Ventas Promedio Anual | (1.26) Ingresos Promedio Anual |
|------------------------------|--------------------------------|

| | | | |
|--------------------------|---|---------------|--------------|
| (1.27) Años en el sector | (1.28) Cómo comercializa (forma principal de hacerlo) | Tipo | A quién (es) |
| | | Directo | |
| | | Intermediario | |
| | | Mixto | |

| Antecedentes Asociatividad | | | | |
|--|--|--------------------|-----------------------|-----------|
| (1.29) Es miembro de alguna agrupación de representación productiva o social | | Sindicato | (1.30) Acceso a AMERB | (si / no) |
| | | Asociación Gremial | | |
| | | Cooperativa | | |
| | | Comunidad Indígena | | |
| | | Otra (especificar) | | |

| 2.- Información productiva | | | |
|---|-----------|--|---|
| Soporte para la extracción y/o recolección | | | |
| (2.1) ¿Cuenta con algún medio de transporte para trasladar sus productos? | (si / no) | (2.2) ¿Cuál? | (Camioneta / Carretón / carretilla de Mano) |
| (2.3) ¿Cuenta con algún traje especial para realizar la recolección de algas? | (si / no) | (2.4) ¿En qué condiciones se encuentra? | (bueno / regular /malo) |
| (2.5) ¿Ha participado de algún programa de recuperación de praderas? | (si / no) | (2.6) ¿Cree necesario realizar acciones de recuperación de praderas? | (si / no) |
| (2.7) ¿Cuenta con algún tipo de capacitación en manejo de praderas? | (si / no) | (2.8) ¿Le gustaría certificarse con capacitación formal en el manejo de praderas? | (si / no) |
| Área acopio y secado | | | |
| (2.11) ¿Posee infraestructura de acopio? | (si / no) | (2.12) ¿De qué tipo? | (galpón / rancha) |
| (2.13) ¿Posee o utiliza infraestructura de secado? | (si / no) | (2.14) ¿De qué tipo? | (tenderos / secadora) |
| (2.15) ¿Posee o utiliza equipamiento para el enfardado o chipiado? | (si / no) | (2.16) ¿De qué tipo? | (manual / eléctrico /combustión) |
| (2.17) ¿Cuenta con capacitación formal en el manejo y secado de sus productos? | (si / no) | (2.18) ¿Le gustaría certificarse con capacitación formal en el manejo y secado de sus productos? | (si / no) |
| Área agregación de valor | | | |
| (2.19) ¿Fuera del secado, comercializa productos con otro valor agregado o semi transformado? | (si / no) | (2.20) ¿De qué tipo? Describa | |

| | | |
|---|-----------|-------------------------------|
| (2.21) ¿Ha participado en programas o se ha capacitado en la elaboración de productos nuevos en base a algas? | (si / no) | (2.22) ¿De qué tipo? Describa |
| (2.23) ¿Le gustaría capacitarse en la elaboración de productos nuevos en base a algas? | (si / no) | (2.24) ¿Por qué? |
| (2.22) ¿Cuál o cuáles a su juicio son los principales problemas asociados a la recolección de algas? ¿Por qué? | | |
| (2.23) ¿Cuál o cuáles a su juicio deberían ser las soluciones para superarlos? ¿Por qué? | | |

Firma del Encuestado

Fecha:

Anexo 2

Entrevista aplicada a informantes clave de la región de Los Ríos



ENTREVISTA PANEL EXPERTO Y/O INFORMANTES CLAVES PARA LA CARACTERIZACIÓN SOCIAL Y PRODUCTIVA DEL SECTOR PESQUERO ARTESANAL ASOCIADO A LA RECOLECCIÓN DE ALGAS EN LA REGIÓN DE LOS RÍOS

Dimensiones o aspectos principales sobre los cuales a los entrevistados se les pedirá referirse a través de la entrega de: datos duros y opiniones.

Dimensión de Producto

- Productos principalmente extraídos
- Lugares de recolección y/o extracción
- Formas en las que se realiza la extracción y/o recolección
- Temporalidad de la extracción y/o recolección
- Descripción de las acciones de preproceso (secado, chipeado, enfardado)
- Presencia de AMERB - Planes de Manejo y/o explotación de Praderas
- Declaración y/o estadística SERNAPESCA
- Identificación de los Principales Problemas
- Identificación de Soluciones

Dimensión Comercialización

- Formas en las cuales se comercializa
- Quienes son los principales compradores
- Precios por Especie
- Principales usos de las algas extraídas
- Destino final
- Agregación de valor
- Identificación de los Principales Problemas
- Identificación de Soluciones

Dimensión de Humana

- Identificación de competencias instaladas para el ejercicio actual de la actividad
- Identificación de competencias requeridas para el ejercicio futuro de la actividad
- Identificación de los Principales Problemas
- Identificación de Soluciones

La totalidad de la información entregada por usted tendrá el carácter de CONFIDENCIAL, lo que significa que no será proporcionada a ninguna otra institución sin su previa autorización.

| |
|--|
| |
|--|

¿Cuáles son las Principales Problemáticas asociadas a la dimensión producto?

| |
|--|
| |
|--|

¿Cuáles podrían ser las soluciones a Problemáticas identificadas?

| |
|--|
| |
|--|

3.- Dimensión COMERCIALIZACIÓN

Descripción y/o Caracterización:

¿Cuáles son formas en las cuales se comercializa el alga? ¿quiénes son los principales compradores? ¿cuáles son los precios por especie? ¿cuáles son los principales usos de las algas extraídas? ¿cuál es el destino final de las algas que se comercializan (empresas - geográfico)? ¿se produce algún producto con valor agregado en base a las algas? ¿conoce productos con valor agregado en base algas? ¿le interesa a usted o la organización que representa comercializar productos con valor agregado en base a algas?

¿Cuáles son las Principales Problemáticas asociadas a la dimensión comercialización?

¿Cuáles podrían ser las soluciones a Problemáticas identificadas?

4.- Dimensión HUMANA

Descripción y/o Caracterización:

¿Cuáles son las competencias instaladas para el ejercicio actual de la actividad? cuales son las competencias requeridas para el ejercicio futuro de la actividad?

| |
|--|
| |
|--|

¿Cuáles son las Principales Problemáticas asociadas a la dimensión humana?

| |
|--|
| |
|--|

¿Cuáles podrían ser las soluciones a Problemáticas identificadas?

| |
|--|
| |
|--|

Firma del Entrevistado

Fecha:

Anexo 3

Guía para caracterización de hábitats costeros (NOAA, 2010)

1. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE

El propósito de este instrumento es realizar una caracterización general del entorno donde se ubican las zonas de interés, poniendo especial atención en describir el tipo de ambiente (tipo de playa, bahía, estuario, zona expuesta/protegida, tipo de roca, etc).

PAUTA TIPO DE AMBIENTE

AMERB (sin corresponde): _____
Sector / Caleta: _____
Urbano / Rural: _____
Comuna: _____
Fecha: _____
Responsable: _____

TIPO DE AMBIENTE

Para caracterizar el tipo de ambiente se debe revisar la siguiente tabla, y calificar el sector dentro de alguna de las categorías de la **Tabla 1**.

CLASIFICACION DE LA PLAYA (ver Tabla 1): 8

ASPECTOS GENERALES

Adicionalmente, es necesario que el responsable de esta actividad, anote algunas características que sean importantes de destacar, y que no aparezcan en la descripción general de la **Tabla 1**. Adicionalmente, el encargado de la actividad puede consultar los esquemas realizados para cada tipo de ambiente (**Figura 1 a 12**).

| |
|---|
| Especies objetivo de la evaluación |
| Presencia de praderas de algas |
| Sustrato predominante: (ej. rocoso; arena; grava; bolón; etc) |
| Pendiente: (ej: mucha pendiente; poca pendiente; plano) |

FOTOGRAFIAS

El responsable de la actividad deberá tomar al menos 4 fotografías del sector a evaluar, tratando de cubrir toda la zona de interés y los hitos mas importantes.

Tabla 1. Clasificación de sectores visitados (NOAA, 2010)

| CODIGO NOAA | TIPO DE AMBIENTE | CARACTERISTICAS GENERALES | EJEMPLO |
|-------------|---|---|---|
| 1 | ACANTILADOS ROCOSOS Y EXPUESTOS | Intermareal escarpado (pendiente >30°) y angosto Acumulación de sedimentos poco habituales Oleaje elimina material de los acantilados erosionados Fuerte zonación vertical en comunidades intermareales Diversidad y densidad de especies variable <i>Habitán especies como cirripedios, caracoles, mitílidos, poliquetos y macroalgas</i> | Península de Tumbes |
| 2 | ESTRUCTURAS SOLIDAS CONSTRUIDAS POR EL HOMBRE | Muros de defensa, espigones, revestimientos, muelles instalaciones portuarias Se construyen para proteger la costa de la erosión por olas, del paso de embarcaciones y corrientes Están expuestos a remoción rápida producto de procesos naturales Comúnmente no queda el sustrato descubierto con baja marea, pero puede haber múltiples hábitats presente. Presencia de animales y plantas adheridas varía desde escasa a común | Caleta Lengua, San Vicente, Muelle Artesanal Talcahuano |
| 3 | PLATAFORMAS ROCOSAS EXPUESTAS | Presenta planchón rocoso de dimensiones variables y pendiente suave Superficie de las plataformas es irregular; se forman pozas producto de las mareas Escasa acumulación de sedimentos, principalmente en la línea de pleamar El sustrato es comúnmente playa de grava, el cual puede encontrarse en la parte superior o inferior del intermareal Densidad y diversidad puede variar de forma importante <i>Habitán cirripedios, caracoles, mitílidos, y macroalgas</i> | Caleta chica, Cocholgüe |
| 4 | PLAYAS ARENOSAS | Playas planas, pendiente moderada y relativamente compactada Puede haber mucha acumulación de desechos Son usadas habitualmente por aves La fauna de la playa superior incluye cangrejos, y amphipodos La fauna de la playa inferior puede ser moderada, pero altamente variable | Llico |
| 5 | PLAYAS MIXTAS DE ARENA Y GRAVA | Puede haber zonas de arena y bolones Pueden haber cambios estacionales importantes debido a transporte de sedimentos durante las tormentas La desecación y movilidad de los sedimentos provoca bajas densidades de animales y plantas adheridos. No obstante, de observarse algas, almejas y picorocos, indicarían playas relativamente protegidas y con sustratos mas estables que permiten mayor biota | Punta Lavapie, El Piure |
| 6 | PLAYAS DE GRAVA | Playas de grava muy escarpada, con bermas formadas por oleaje El oleaje puede ser variable en diferentes playas de grava Densidad baja en la parte superior de la playa expuesta, pero puede ser alta en playas de grava protegida y en zona intermareal baja | Yani |
| 7 | DIQUES DE ROCA SUELTA | Estructuras compuestas desde bolones a bloques de concreto y otros materiales Se usan para protección de orilla o borde de playa, encausamientos, marinas, y otras actividades del recreo Biota esta generalmente dispersa en la zona superior del intermareal o zona descubierta de esta estructura Son comunes en áreas costeras de alto desarrollo | X Región |
| 8 | PLAYAS O LLANURAS COSTERAS EXPUESTAS | Intermareal amplio siendo la arena el sustrato predominante y secundariamente gravas o fango Zonas de alta energía producto de oleaje y mareas Usualmente están asociadas a otros tipos de playas hacia el lado de tierra, aunque pueden aparecer como bajerios aislados, son comúnmente asociados a ensenadas. Los sedimentos están saturados (agua), donde solo las partes altas permanecen secas durante la baja marea Uso biológico alto, con importante numero de infauna, son zonas muy utilizadas por aves para alimentación y descanso. | Cucao |
| 9 | ORILLAS ROCOSAS Y PROTEGIDAS | Sustrato rocoso, pendiente pronunciada, pueden observarse playas de bolones | Perone |
| 10 | ESCARPAS PROTEGIDAS | Escarpa de arcilla compacta, inclinada casi vertical, y protegida. Vegetación se observa en el lado de tierra de la zona | Cochamó; Hornopirén |
| 11 | PLAYAS O LLANURAS COSTERAS PROTEGIDAS | Playas planas compuestas principalmente de fango y menores cantidades de arena y conchales Usualmente presentes en ambientes calmos, protegidos del oleaje y frecuentemente cerca de humedales Puede haber grandes concentraciones de bivalvos, gusanos y otros invertebrados en sedimentos Sedimentos suaves que no soportan trafico (peso) Son muy utilizados por aves para alimentación | Isla Rocuant |
| 12 | HUMEDALES SALADOS Y/O SALOBRES | Abundante vegetación. Puede incluir especies que habitan en agua salada, salobre o dulce Pueden variar desde zonas estrechas a anchas Sedimentos compuestos de fangos orgánicos, y arena abundante en los márgenes de las áreas expuestas Zonas muy utilizadas por aves, peces, moluscos y crustáceos | Humedal Lengua, Tubul |

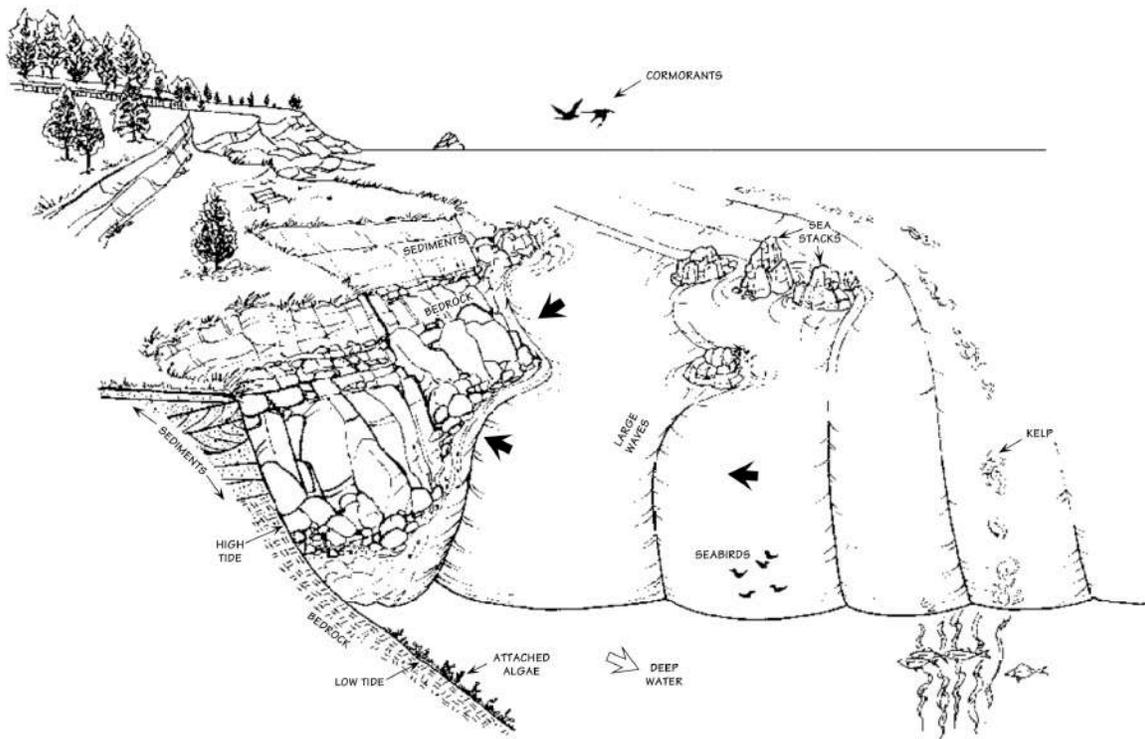


Figura 1. Acantilados rocosos y expuestos. Ejemplo Península de Tumbes.

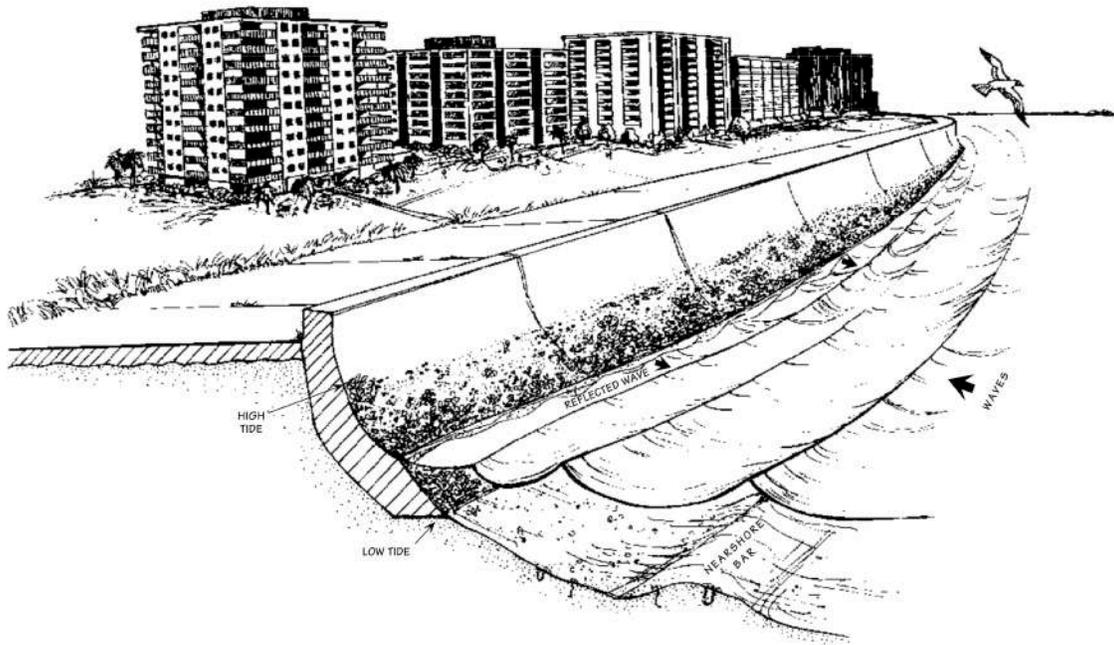


Figura 2. estructuras solidas construidas por el hombre. Ejemplo Caleta Lengua; Muelle Artesanal Talcahuano.

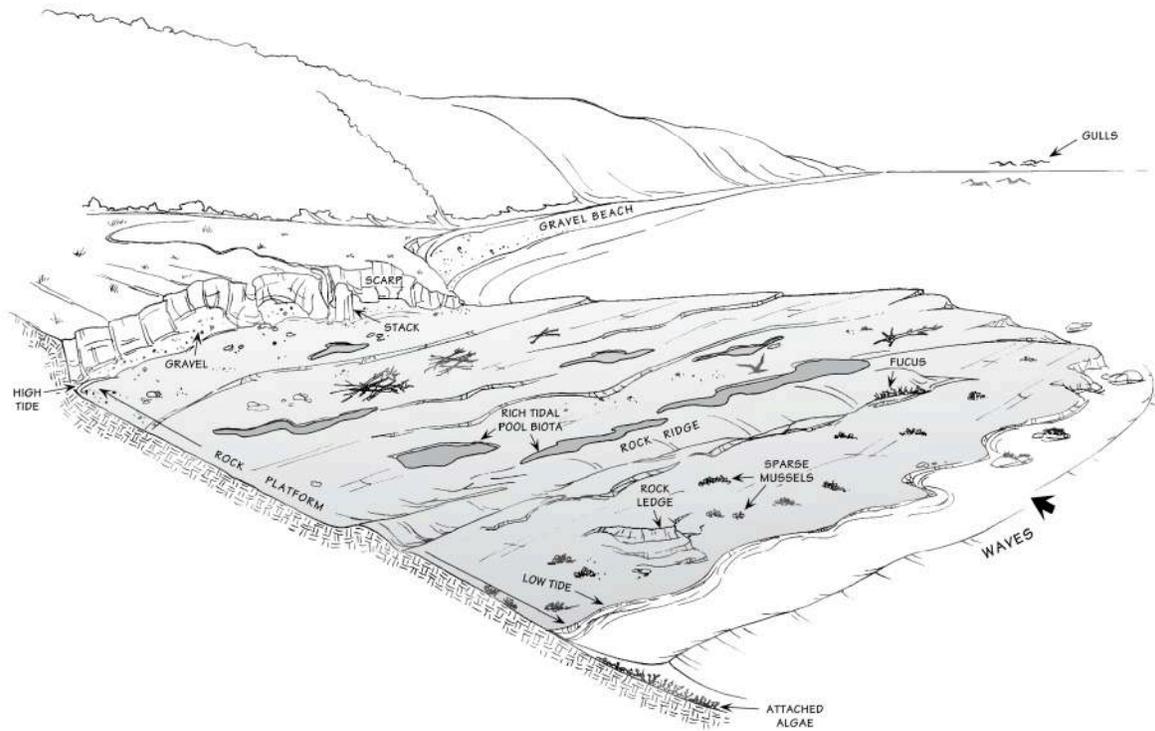


Figura 3. Plataformas rocosas expuestas. Ejemplo Caleta Chica Cocholgüe.

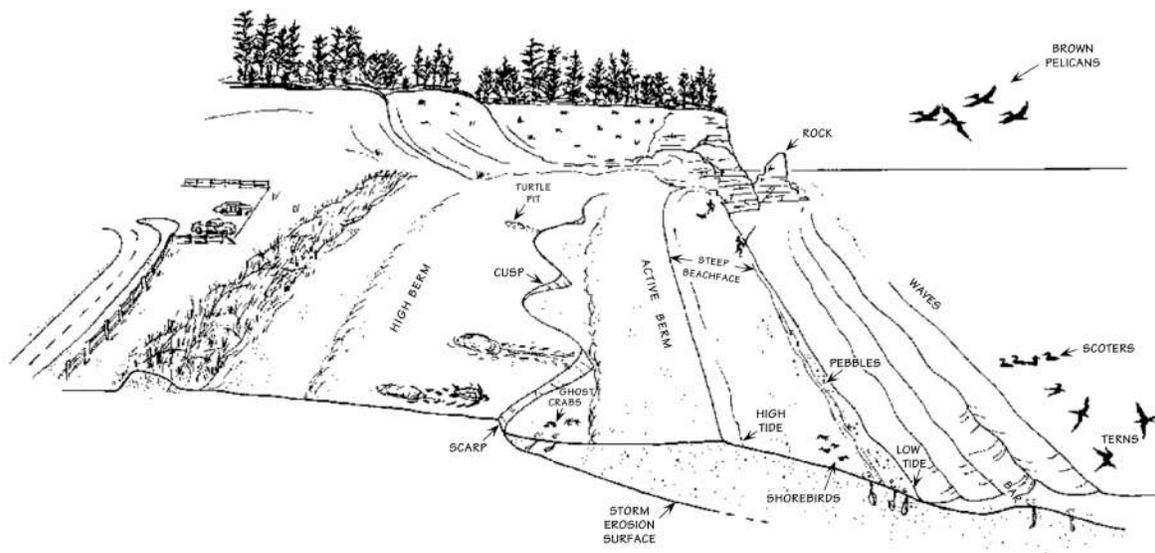


Figura 4. Playas arenosas. Ejemplo Llico.

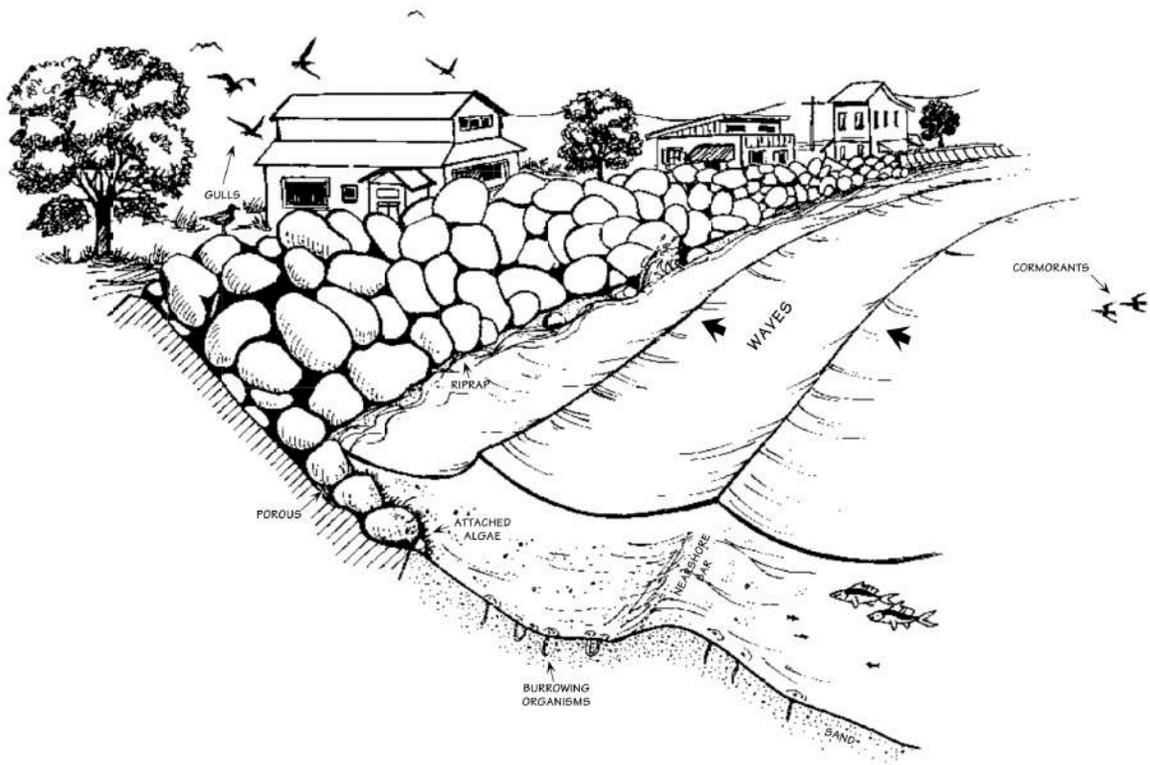


Figura 7. Diques de roca suelta. Ejemplo Rivera Norte Río Biobío (a la altura Puente Juan Pablo II); algunas playas de la Región de Los Lagos.

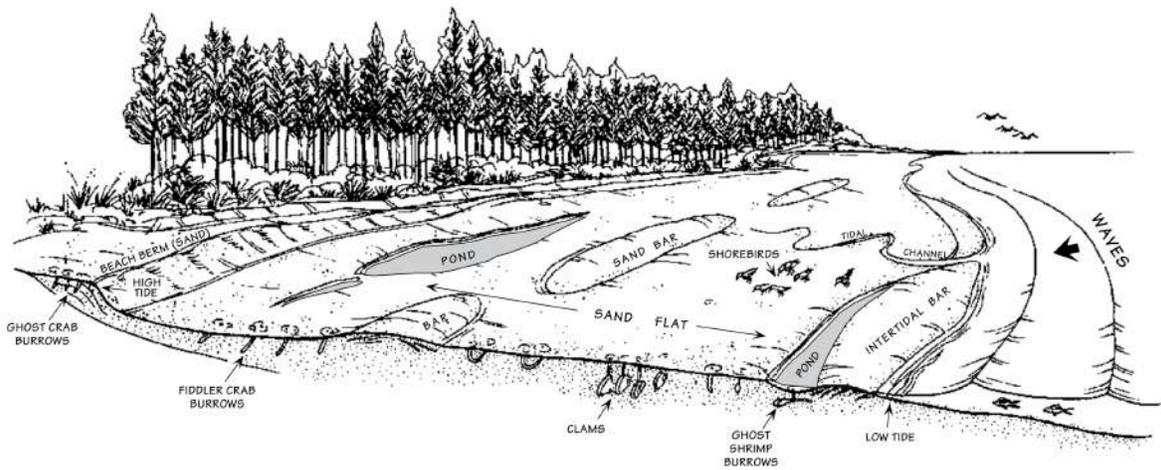


Figura 8. Playas o llanuras costeras expuestas. Ejemplo Playa de Cucao.

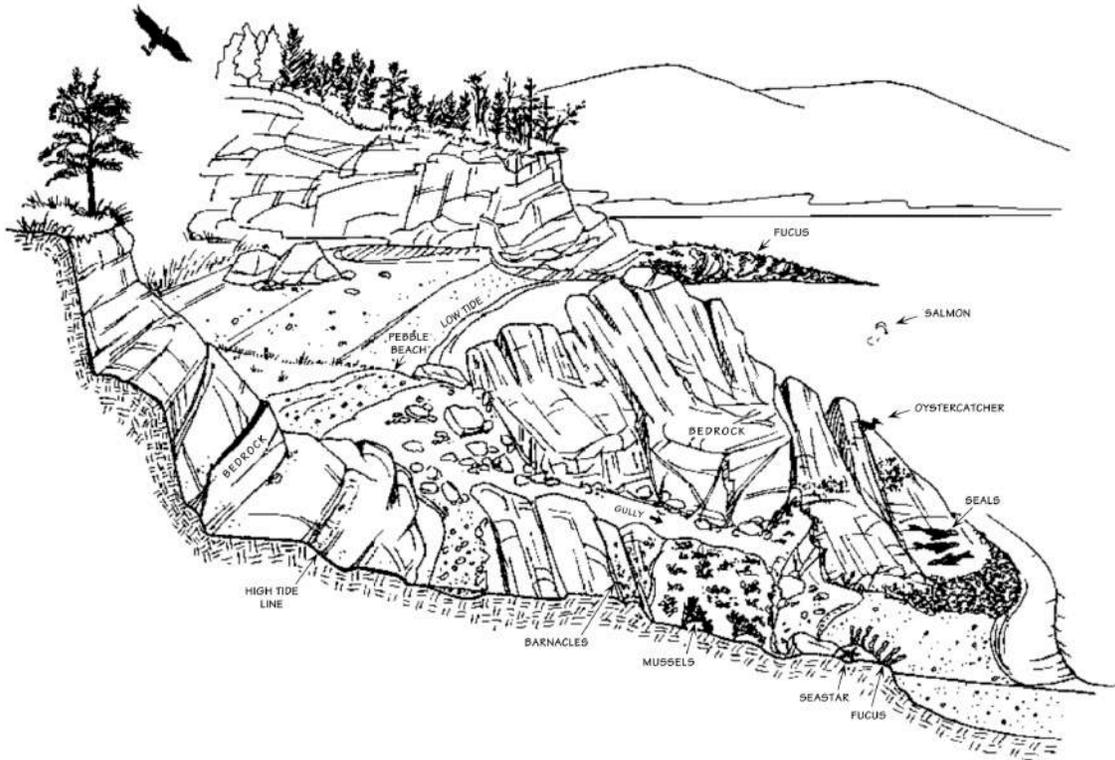


Figura 9. Orillas rocosas y protegidas. Ejemplo Caleta Perone.

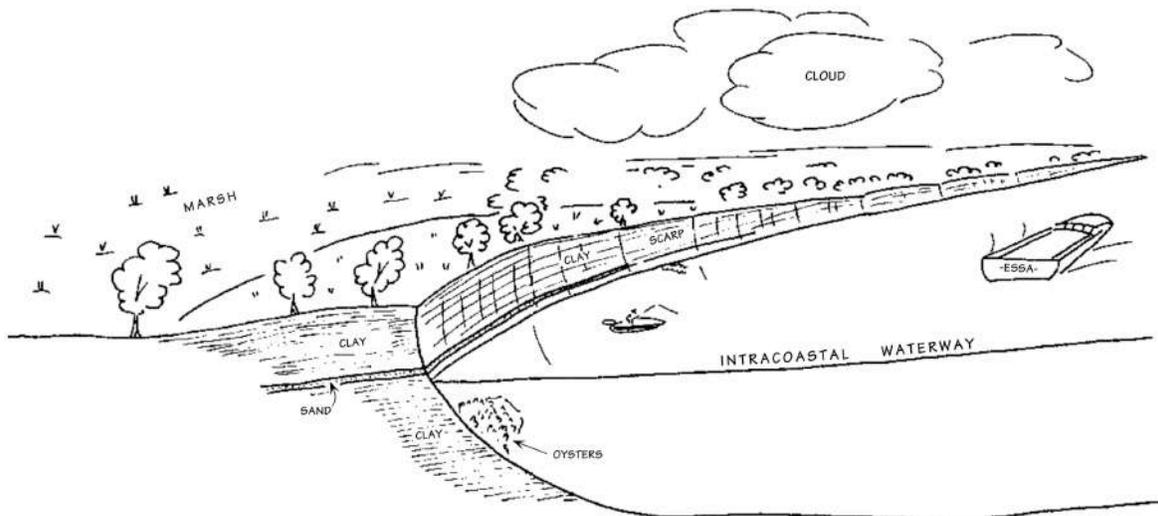


Figura 10. Escarpas protegidas. Ejemplo Cochamó, Hornopirén.

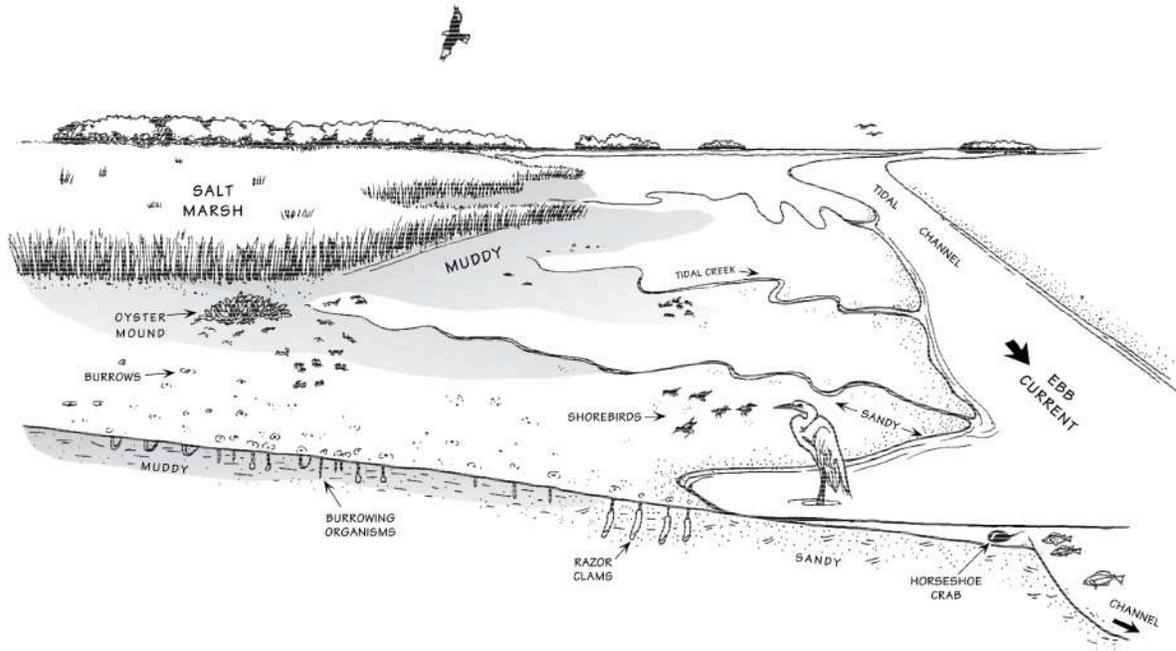


Figura 11. Playas o llanuras costeras protegidas. Ejemplo Isla Rocuant.

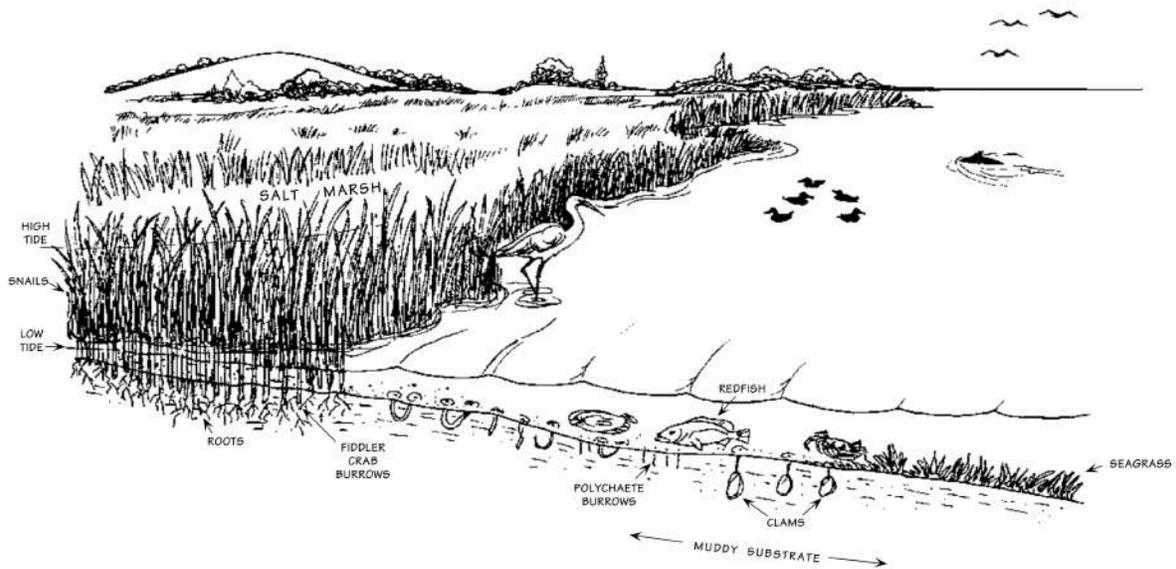


Figura 12. Humedales salados y/o salobres. Ejemplo Humedal Lengua; Tubul.

Anexo 4

**Sinópsis de datos biológicos de las especies de algas identificadas en la Región de
Los Ríos**

Estado de conocimiento de las algas identificadas en la Región de Los Ríos

Se realizó una síntesis del estado de conocimiento actual de las macroalgas de la zona, con énfasis en aquellas algas que fue factible encontrar dentro de la Región.

1.1. Sinopsis de datos biológicos de *Sarcothalia crispata* (Bory) Leister

(Nombre vernacular Luga negra, luga paño)

Taxonomía

División Rhodophyta

Orden Gigartinales

Familia Gigartinaceae

Género *Sarcothalia*

Tipo de recurso: Carragenofita

Distribución latitudinal

Se distribuye desde la V Región hasta Tierra del Fuego con claro endemismo en el Pacífico del cono sur de América (Ramírez & Santelices 1991). En Chile es especialmente abundante en la VIII, X, XI y XII Regiones y un típico organismo adaptado a aguas templado-frías a frías.

En la VIII Región se encuentra a lo largo de toda la costa, sus poblaciones de mayor importancia se encuentran en lugares con cierta protección del oleaje como Bahía Coliumo, Bahía Concepción, Bahía San Vicente, Golfo de Arauco y Punta Lavapié (Alveal et al., 1993; Romo et al., 1993; Werlinger & Alveal, 1988).

Distribución batimétrica

En localidades de costa protegida a semiexpuesta se distribuye entre el intermareal inferior hasta aproximadamente 10 m de profundidad como ocurre en Caleta Perone o Reque en la VIII Región (Romo et al., 1985).

En las localidades de costa expuesta al oleaje sus poblaciones se encuentran restringidas a niveles de la zona intermareal inferior (Regiones V y VI, Alveal 1970, 1971; Hannach & Santelices 1985, Collantes et al. 1987, Luxoro & Santelices 1989).

Hábitat

Especie epilítica, especialmente abundante en áreas sumergidas, protegidas a semi-expuestas al oleaje. En ambientes expuestos se ubica sólo en la zona intermareal inferior en tanto que en lugares semiprotectidos y protegidos del oleaje las poblaciones poseen importancia comercial como las de los golfos y bahías de la VIII Región en la zona central y las de la zona de canales del extremo sur desde Chiloé hasta el Cabo de Hornos (Romo et al., 1985;; Hoffmann & Santelices, 1997). En poblaciones intermareales de ambientes expuestos de la zona central Hoffmann & Santelices (1997) informan de talos de hasta 25 cm de largo. En tanto que en poblaciones de tipo comercial submareales pueden presentar talos de hasta 2,5 m de largo (Ávila et al., 2003)

Morfología

Su talo está compuesto por un disco basal del cual se desarrollan numerosas frondas ampliamente lanceoladas a lobuladas de diferente tamaño, con denticulaciones o papilas notables especialmente en los bordes basales. Collantes et al. (1987) definen 11 patrones morfológicos, de los cuales los más abundantes son el lineal lanceolado, y bi-trilobulado, menos frecuentes son los multilobulados. Las frondas son de color púrpura oscuro a rojo oliváceo que se torna casi negro cuando se seca y emergen de estipes muy pequeños de algunos mm de longitud, Los talos femeninos maduros se distinguen fácilmente de los esporofitos. En el primer caso los cistocarpos son protuberantes y de distintos estados de desarrollo (tamaño), en tanto que los tetrasporofitos tienen sus soros tetrasporangiales más pequeños, regulares e inmersos en la médula.

Ciclo reproductivo

El ciclo de vida tipo "*Polysiphonia*" consiste en que el producto de la fecundación oogámica por los espermacios haploides masculinos (sin motilidad) sobre el carpogonio del talo femenino da origen a una generación diploide y "parásita obligada" en la planta madre llamada carposporófito (diploide). La expresión visible de esta fase es el cistocarpo femenino, en el interior del cual se anida el carposporófito. La maduración de sus carposporas diploides y su liberación al ambiente genera en el sustrato otra fase asexual esporofita libre (el tetrasporófito diploide). Esta, al madurar sus

esporangios desarrolla meióticamente esporas haploides (en este caso en órganos esporangiales o tetrasporangios con 4 tetrásporas, las cuales al ser liberadas y colonizar el sustrato dan origen nuevamente a la generación de gametofitos (masculinos y femeninos) de dotación haploide de cromosomas (**Figura 15**). Los procesos de post-fertilización han sido descritos por Alveal & Núñez (1987).

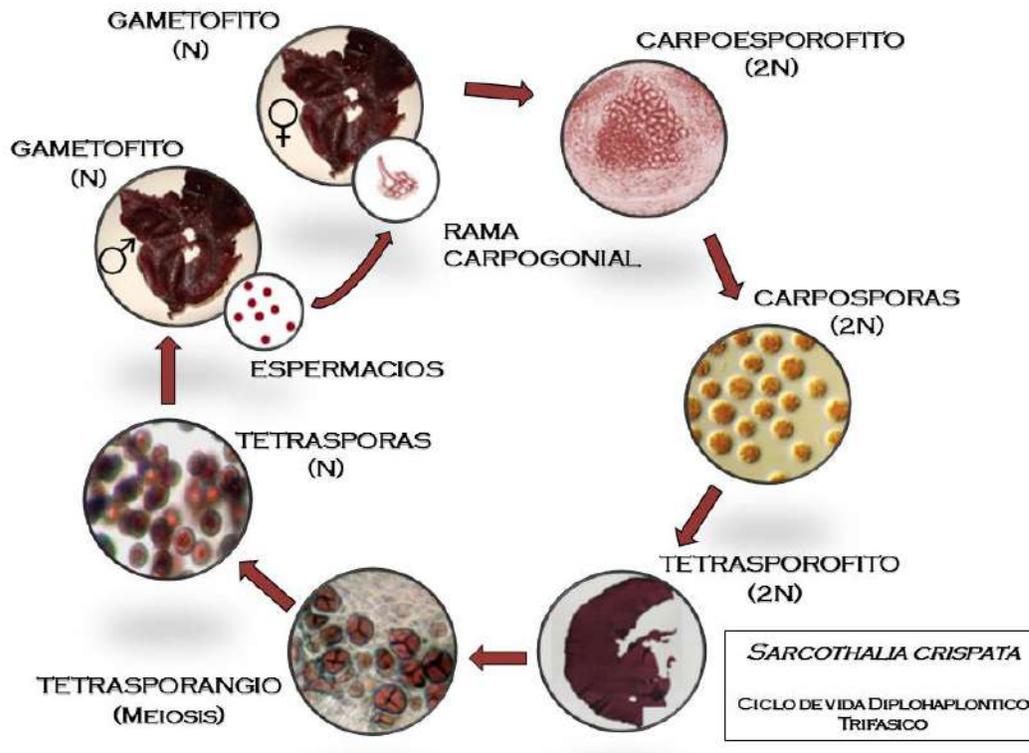


Figura 15. Ciclo de vida de *Sarcothalia crispata*.

Fenología

Experimentos efectuados con talos marcados en la Concesión Marina de La Universidad de Concepción en Bahía Coliumo indicaron que los talos (discos de fijación con sus frondas) son perennes y su longevidad alcanza al menos 3 años, longevidad dada por la permanencia de los discos de fijación que sobreviven a un ciclo anual. En cambio, las frondas son anuales o aún estacionales, y son los elementos que reflejan los cambios de biomasa que se observan en el año. Los resultados de estudios poblacionales de Romo et al. (1985), Ávila et al. (1996) y Poblete et al., (1985) indican que existen tres períodos durante el ciclo anual:

(a) Un período de bajos niveles invernales con talos desde cuyos discos basales emergen frondas juveniles pequeñas y frondas mayores senescentes, erosionadas o fragmentadas producto del vaciamiento de sus cistocarpos y tetrasporangios al final del período otoñal. (Ávila et al, 1996, Romo et al., 1885, Poblete et al. 1985).

(b) un período de incremento de primavera hasta máxima biomasa en verano. Rápido crecimiento de 1-3 frondas principales desde los discos, las cuales comienzan una rápida maduración tanto de tetrasporófitas como cistocárpicas y probablemente también talos masculinos (en general no existe información de fenología de talos masculinos en la literatura de Gigartinaceae);

(c) un período de declinación de otoño caracterizado por el desprendimiento y varazón de gran parte de la biomasa acumulada durante el verano, liberación de la mayor parte del stock de esporas, alta tasa de colonización de sustrato primario (Ávila et al., 1994, Romo et al. 1985, Ávila et al. 1996) e inicio de la fragmentación y senescencia de las frondas remanentes de la población.

Sin embargo, se ha descrito variaciones de este patrón general que pueden obedecer a variabilidad tanto estacional, anual como interanual. Otaíza et al., 2001, reportan que esta especie de Ramuntcho en Bahía San Vicente (semiexpuesta al oleaje) no mostró variaciones de densidad y biomasa en años sucesivos. Respecto a la alternancia temporal entre esporófitos y gametófitos, ésta ocurrió estacionalmente en el mismo año en el sitio más expuesto (Bahía San Vicente, "Paredón") en tanto que en el sitio más protegido (Bahía San Vicente "Ramuntcho" la alternancia fue interanual).

Poblaciones intermareales de Pelancura de la V Región reportados por Hannach & Santelices (1985) mostraron una predominancia de frondas del estado gametofítico haploide por sobre el esporofítico diploide.

Época reproductiva

Las poblaciones están reproductivas todo el año, pero la mayor esporulación y colonización se produce a fines de verano y principios de otoño cuando las poblaciones manifiestan su máxima biomasa comercial (Romo et al., 1985).

Ávila et al., (1994, 2003) han diseñado técnicas de propagación de esta especie por medio de cultivo masivo.

Interacciones y funciones ecológicas relevantes

Es alimento para poblaciones de invertebrados herbívoros como caracoles, chitones y erizos, además en la región del Biobío es un ítem importante en la dieta del pez herbívoro *Aplodactylus punctatus* jerguilla (Pizarro, 1981). Por la densidad de su biomasa reproductiva de verano y fines de otoño monopoliza exitosamente el sustrato primario (roca desnuda) con altas densidades de juveniles (Romo et al., 1985).

Manejo

Idealmente la cosecha debe efectuarse desde enero en adelante y haciéndola coincidir con el desprendimiento natural. La extracción en el submareal debe efectuarse de manera tal de retirar principalmente las frondas maduras, respetando el disco de fijación que es el responsable de la generación de nuevas frondas. El secado de las frondas debe hacerse sobre superficies despejadas de sedimento y dispuestas en sacos una vez secas

En experimentos de Romo et al. (1985) se constató que, en Caleta Perone o Reque la adición de guijarros de la orilla (1-2 kg) libres de epibiontes permitió una rápida recolonización. Esta adición debería efectuarse a fines de marzo e inicios de abril (otoño) cuando la población ha alcanzado el máximo de su potencial reproductivo. De esta manera se inducirá una repoblación permanente de la población minimizando el riesgo de sobreexplotación.

Época preferente de cosecha

Las poblaciones comerciales submareales son especialmente abundantes en la época de verano y hasta mediados de otoño en que se presenta la mayor biomasa comercial.

Recomendaciones para la cosecha

Una medida precautoria de cosecha es la de remover hasta el 50 % de la biomasa poblacional entre enero a marzo, completando el stock asignado a cada población entre marzo y abril. Esta remoción debe ser manual presionando sólo sobre aquella población de talos por sobre los 30 cm de altura, idealmente el corte debería ser respetando el disco de fijación que mantiene su seudoparénquima meristemático y además una gran proporción de frondas pequeñas que pueden seguir creciendo hasta tamaños comerciales. Obviamente las varazones que se produzcan en forma natural deben ser aprovechadas cuando haya condiciones adecuadas para el secado en la playa. El secado debe

efectuarse al sol y en lugares limpios, idealmente rocosos o sobre pavimento en la caleta o en su defecto en secador.

Observaciones en Caleta Perone sugieren que fragmentos de disco de fijación aún adheridos al sustrato mantienen su actividad meristemática de crecimiento (Romo et al., 1985) generando nuevas frondas y regenerando discos completos.

Recomendaciones para el valor agregado

Una forma de otorgar mayor valor a este recurso se basa en las diferentes cualidades que presenta el carragenano de sus fases gametofíticas y esporofíticas. El carragenano de los gametófitos masculinos y femeninos (o irideano llamado así por Ayal & Mtsuhiro, 1987) es una mezcla compleja de galactanos sulfatados del tipo kappa-carragenano, hidrocoloide soluble en caliente que gelifica a temperatura ambiente. Sus esporofitos, en cambio, producen irideano o mezclas de galactanos sulfatados del tipo lambda-carragenano no gelificante (Ayal & Matsuhira, 1987) con propiedades viscosantes. La práctica común en las caletas de secar juntos ambos tipos de talos o sea gametófitos con esporófitos resulta en una materia prima muy heterogénea que al ser industrializada resulta también en un producto final de polisacáridos heterogéneo.

Una práctica que puede mejorar este aspecto, y con ello elevar el precio de la materia prima en playa, puede consistir en que en la caleta ambos tipos de talos se sequen separadamente y con ello vender un producto seleccionado. Esta práctica implicará necesariamente tres pasos previos:

Lograr un acuerdo con la industria para ofrecerle mejor materia prima y por ende mejor precio de venta en playa.

Capacitar a la población de lugueros(as) para aprender a separar ambas fases (gametófitos de los esporófitos).

Con este conocimiento e inmediatamente efectuada la cosecha las lugueras deben separar en dos lotes claramente individualizados y en seguida proceder al secado.

De esta forma se podrá ofrecer a la industria dos clases de productos muy homogéneos y con características físicas y químicas diferentes. Esta modalidad estaría supeditada a que la industria del carragenano evaluara en forma previa y experimental los rendimientos y características de cada producto.

1.2. Sinopsis de datos biológicos de *Mazzaella laminarioides* (Bory) Fredericq

(Nombre vernacular: Luga cuchara)

Taxonomía

División Rhodophyta

Orden Gigartinales

Familia Gigartinaceae

Género *Mazzaella*

Tipo de recurso: Carragenofita

Distribución latitudinal

La especie es endémica de Chile desde 28°S en la IV Región (Montecinos et al., 2012) hasta Tierra del Fuego (Hoffman & Santelices, 1997) e Isla Gonzalo (56° 39' S, 68° 43' W) en el grupo de las islas Diego Ramírez ubicadas en el Paso Drake a 112 km al SW del Cabo de Hornos, en los límites de la región subantártica (Mancilla & Navarro, 2003).

En la VIII Región se encuentra a lo largo de toda la costa rocosa y sus principales poblaciones comerciales encuentran en Bahía Coliumo, Bahía Concepción, Bahía San Vicente, Golfo de Arauco y Punta Lavapié (Werlinger & Alveal, 1988; Alveal et al., 1993; Romo et al, 1993) y Lebu.

Distribución batimétrica

Su ubicación batimétrica va desde una franja de pocos centímetros en lugares muy protegidos del oleaje hasta un ancho de 1-2 metros en los niveles altos de la zona intermareal media en lugares muy expuestos. En la zona centro sur y específicamente en la Región del Biobío se encuentra entre los niveles inferiores y medios de la franja de *Notochthamalus cirratus* y los niveles altos de la franja de *Perumytilus purpuratus* (Alveal 1970, 1971; Alveal et al., 1993)

Hábitat

La especie habita los niveles intermareales medios rocosos (Alveal, 1970, 1971) tanto en lugares protegidos como expuestos al oleaje. Sus poblaciones forman un cordón casi continuo a lo largo de toda la costa rocosa interrumpiendo su distribución sólo en playas arenosas y en zonas estuarinas donde la salinidad disminuye. El ancho de la franja de sus poblaciones depende del grado de oleaje

y de la inclinación del sustrato. En lugares con oleaje fuerte, la franja es ancha a gran altura, pero con ejemplares dispersos. Si la pendiente del sustrato es vertical o cercana a la vertical y sometida a oleaje tangencial la franja es estrecha. En lugares muy protegidos la franja también es estrecha y en algunos casos alcanza sólo escasos centímetros. En situaciones de oleaje moderado y pendiente cercana a la horizontal el ancho de la franja es máximo.

Este recurso ha sido uno de los más estudiados, entre otras causas porque es de muy fácil acceso y por su amplia distribución latitudinal. El talo está formado por un disco basal que puede fusionarse con discos de talos adyacentes hasta formar coalescencia. De este disco crustoso se desarrollan numerosas frondas lineal lanceoladas de hasta 30 cm de longitud con un estipe canaliculado de longitud variable. Un gran porcentaje de frondas son frondas simples monotómicas y secundariamente se encuentran frondas dicotómicas, tricotómicas y politómicas en orden decreciente de importancia (Collantes et al., 1987). Las frondas son lo suficientemente gruesas como para mantener ejemplares jóvenes en posición erguida. Los ejemplares femeninos en distinto grado de maduración presentan cistocarpos más grandes que los soros tetrasporangiales de los esporofitos los que su vez se presentan más homogéneamente maduros.

Ciclo reproductivo

Ciclo de vida tipo "*Polysiphonia*", similar a *Sarcothalia crispata*. Sus poblaciones presentan las dos fases alternantes de vida libre (gametofitos y esporofitos) durante todo el año (**Figura 16**)

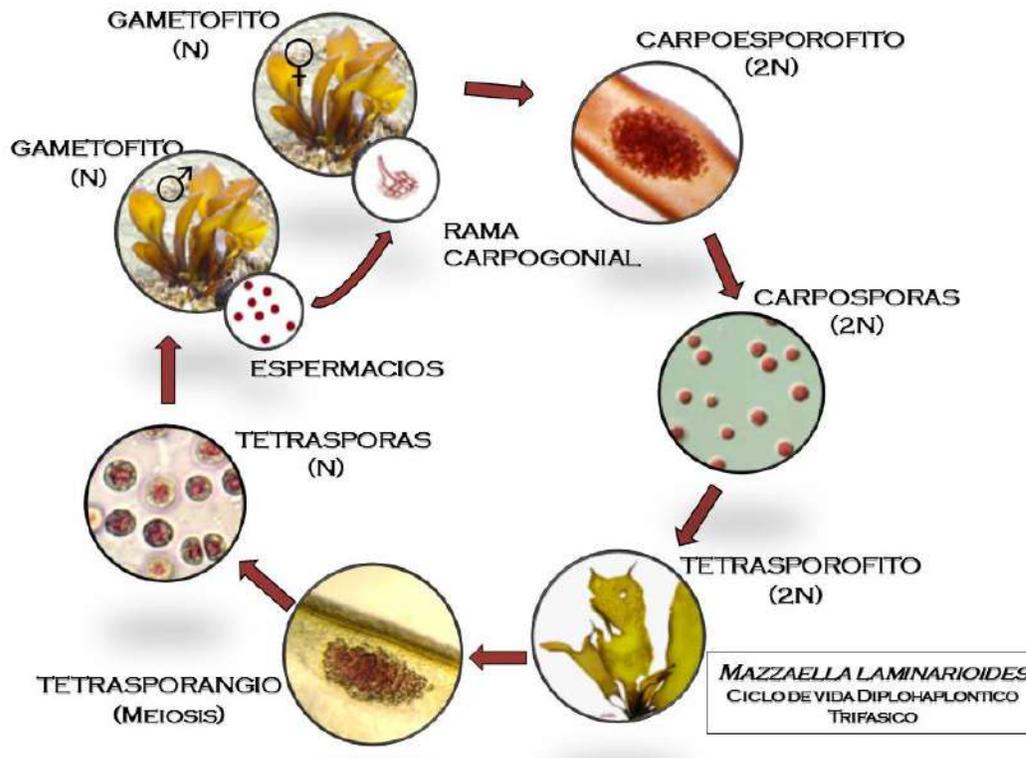


Figura 16. Ciclo de vida de *Mazzaella laminarioides*.

Los procesos de post-fertilización han sido descritos por Alveal & Núñez (1987) revelando un alto grado de similitud respecto a las otras especies de la familia. En un análisis a tres niveles de jerarquía del potencial reproductivo de *M. laminarioides* Santelices & Martínez (1997) indican que el patrón de distribución de láminas fértiles en terreno está caracterizado por una alta variabilidad espacial y temporal; la estructura de tamaño de las láminas fértiles muestra un tamaño mínimo necesario (alrededor de 10 cm²) para alcanzar el estado reproductivo y a nivel más fino de resolución se indica que la variación de color de los cuerpos reproductivos se correlacionan con diferentes morfologías de esporas y tasas de germinación.

El desarrollo, durante la ontogenia temprana de esporofitos y gametofitos es similar a la descrita para *S. crispata* pero con coalescencia de discos en poblaciones naturales (Santelices et al., 1999, Santelices et al, 2004). Experimentos de laboratorio y de terreno de 30 días de duración indican que porcentaje de coalescencia es proporcional al grado de agrupamiento de las esporas sobre el sustrato (Santelices & Aedo, 2006). Para el área de Bahía Coliumo en la VIII Región en estudios de terreno se ha descrito una baja coalescencia gametófito-esporófito adulto y alto porcentaje de coalescencia gametofito-gametofito (Vera et al. 2007).

Fenología

En Chile central (Matanza) se ha reportado que las variaciones anuales de biomasa tienen dos peaks importantes, uno en primavera y otro secundario en invierno (Santelices & Norambuena, 1987). Por su parte, Westermeier et al, (1987) reportan que los máximos de biomasa en Chile centro-sur (Mehuín) ocurren en marzo (inicios de otoño) los que correspondieron al máximo anual y otro secundario inicios de primavera.

A su vez la composición demográfica gametofito (%) : esporofito (%) en Matanzas fue superior a 70% : 30% durante todo el año (Santelices & Norambuena, 1987) y una demografía similar a la reportada por Thornber & Gaines (2003) para 5 localidades de Chile central (El Quisco, Estación Costera de Investigaciones Marinas, en Las Cruces, Pelancura, Matanzas y Pichilemu) evaluadas durante 1999 y 2000. En la VIII Región se ha descrito también predominancia de gametófitos, pero con variaciones en tres sitios de Bahía Coliumo. Mientras en Litril la proporción gametofito (%): esporofito (%) es de aproximadamente 60%: 40% en Caleta Villarrica es aproximadamente 70% : 30% y en la Estación de Biología Marina de la Universidad de Concepción es 90% : 10% (Vera et al., 2004).

Luxoro & Santelices (1989) a partir de experimentos de laboratorio atribuyen estas últimas diferencias a favor de los gametofitos a que estos últimos exhiben mayor tolerancia a la desecación (importante en el intermareal) que los esporofitos, óptimo crecimiento de gametofitos a 20°C y fotoperíodo 16h: 8h (luz: oscuridad; condiciones cercanas al verano) comparado con los esporofitos (15° C) y fotoperíodo 12h: 12h (luz: oscuridad). En contraste los gametofitos presentaron menos preferencia que los esporofitos por herbívoros ramoneadores como los erizos de los géneros *Loxechinus* y *Tetrapyqus* y anfípodos del género *Hyale*. Respecto a los anfípodos de la especie *Hyale media* Buschmann & Santelices (1987) y Buschmann & Bravo (1990) informan resultados cualitativamente diferentes a los encontrados por Luxoro & Santelices (1989). La diferencia es que los anfípodos mostraron una marcada preferencia trófica por los tejidos cistocárpicos de *M. laminarioides* en desmedro de los tejidos con soros tetrasporangiales, atribuyendo además a los anfípodos propiedades de agentes de dispersión de carposporas al romper los cistocarpos y transportar las carposporas en sus apéndices y costados del cuerpo hacia otros sitios. A esto se agrega que una cierta fracción de carpósporas no es digerida en el tracto digestivo de los crustáceos y pueden germinar al ser eliminadas en las heces. Sin embargo, estos mecanismos observados en experimentos de laboratorio no han sido comprobados en forma convincente en terreno.

Época reproductiva

En general las poblaciones de esta especie mantienen su potencial reproductivo durante todo el año pero con algunas diferencias estacionales que pueden ser atribuidas a diferentes presiones de cosecha debido a la estacionalidad de ésta. Desde la Región del Biobío al sur, hasta la Región de los Lagos la cosecha se realiza desde mediados de primavera y hasta fines de verano inicios de otoño, con una continua extracción de frondas de tamaño grande y reproductivamente maduras. La frecuencia de cosecha es quincenal o mensual, más o menos al ritmo de los períodos de bajas mareas y según la rapidez del crecimiento. En este período las láminas reproductivas, tanto cistocárpicas como tetraspóricas son relativamente escasas en comparación con las frondas reproductivas de las épocas de otoño e invierno. Es así que Westermeier et al. (1987) encontrar que la mayor densidad de estructuras reproductivas (cistocárpicas y tetraspóricas) en Mehuin (XIV Región) se observaba precisamente en otoño e invierno. En la misma época, Santelices & Norambuena (1987) reportaron para Matanza (Región de Bernardo O'Higgins) que la mayor abundancia de frondas reproductivas se producía también entre otoño e invierno. En este mismo estudio se reporta también la casi ausencia de tetrasporófitos estando la población dominada por frondas reproductivas cistocárpicas durante todo el año. (Santelices & Norambuena 1987).

Época preferente de cosecha

Dada la estacionalidad de las lluvias en el área de distribución de *Mazzaella*, la estación lógica de cosecha es desde fines de primavera hasta inicios de otoño, que coincide con la época de mejores condiciones de secado natural.

Recomendaciones para la cosecha

La remoción de la población debe ser manual (Westermeier et al., 1987, Santelices & Norambuena (1987) y Gómez & Westermeier 1991). La cosecha debe hacerse sólo sobre aquella fracción de frondas de tamaño superior a los 10 cm de altura. Tanto el elevado grado de coalescencia de discos de fijación y su fuerte adhesión al sustrato impide el deterioro del disco. Por otra parte el gran poder meristemático de éste asegura una rápida regeneración de nuevas frondas que reemplazan a las cosechadas. Seleccionando sólo frondas grandes en la cosecha se asegura que una alta proporción de frondas pequeñas puedan seguir creciendo hasta tallas comerciales. En forma

ideal el secado debe efectuarse al sol y en lugares limpios ya sea sobre pavimento o sobre plataformas rocosa en la caleta.

Recomendaciones para el valor agregado

Una forma de otorgar mayor valor a este recurso se basa en las diferentes cualidades que presenta el carragenano de sus fases gametofíticas y esporofíticas. El carragenano de los gametófitos masculinos y femeninos (o irideano llamado así por Ayal & Mitsuhiro, 1987) es una mezcla compleja de galactanos sulfatados del tipo kappa-carragenano, hidrocoloide soluble en caliente que gelifica a temperatura ambiente. Sus esporofitos, en cambio, producen irideanos o mezclas de galactanos sulfatados del tipo lambda-carragenano no gelificante (Ayal & Mitsuhiro, 1987) con propiedades que otorgan viscosidad a los productos. La práctica común en las caletas de secar juntos ambos tipos de talos o sea gametófitos con esporófitos resulta en una materia prima muy heterogénea que al ser industrializado resulta también en un producto final heterogéneo.

Una práctica que puede mejorar este aspecto, y con ello elevar el precio de la materia prima en playa, puede consistir en que en la caleta ambos tipos de talos (tetraspóricos y cistocárpicos) se sequen separadamente y con ello vender un producto seleccionado. Esta práctica implicará necesariamente tres pasos previos:

- Lograr un acuerdo con la industria para ofrecerle mejor materia prima y por ende mejor precio de venta playa.
- Capacitar a la población de lugueros (as) para aprender a separar ambas fases Gametófitos de los esporófitos.
- Con este conocimiento e inmediatamente efectuada la cosecha las lugueras deben separar en dos lotes claramente individualizados y en seguida proceder al secado.

De esta forma se podrá ofrecer a la industria dos clases de productos muy homogéneos y con características físicas y químicas diferentes. Esta modalidad estaría supeditada a que la industria del carragenano evaluara en forma previa y experimental los rendimientos y características de cada producto.

1.3. Sinopsis de datos biológicos de *Chondracanthus chamissoi* (C. Agardh) Kützing

(Nombre vernacular: Chicoria de mar, suginori en Japón, cochayuyo en Perú)

Taxonomía

División Rhodophyta

Orden Gigartinales

Familia Gigartinaceae

Género *Chondracanthus*

Tipo de recurso: Carragenofita y comestible

Distribución latitudinal

Se distribuye desde el centro norte de Perú hasta la isla de Chiloé. Es endémica de la región centro-sur de Sudamérica (Levring, 1960). Su distribución es discontinua pues sus lugares de mayor concentración son bahías protegidas. En Chile la especie es abundante en bahías como Caldera, Coquimbo, La Herradura (Bulboa et al. 2005), Concepción, San Vicente y Coliumo (Levring, 1960) y Seno de Reloncaví y Ancud (Ramírez & Santelices, 1991)

Distribución batimétrica

Desde la zona intermareal inferior hasta 15 m de profundidad (Hoffmann & Santelices, 1997). La distribución batimétrica está limitada por la disponibilidad de sustrato rocoso y/o por el grado de turbidez del agua.

Habitat

Su hábitat principal lo constituyen lugares de fondo de macizos rocosos o sustrato con bloques lo suficientemente estables que no sean perturbados por las marejadas. La sujeción de las frondas al disco de fijación es relativamente lábil por lo cual todas las poblaciones de tipo comercial se encuentran en lugares tranquilos de bahías protegidas del oleaje pero con buena circulación.

Morfología

Talo con disco basal del cual se desarrollan numerosas frondas a partir de estipes que se hacen más anchos hacia las partes superiores del talo. Las frondas son pinnadas y presentan ramificaciones

secundarias igualmente pinadas y/o pínulas laterales. Son de color rosado encendido e iridiscentes. Sus cistocarpos son prominentes y las frondas masculinas llevan los espermatangios en la superficie de la corteza. Los talos tetraspóricos presentan soros preferentemente en los bordes de los ejes principales y además en los bordes de las ramificaciones y pínulas laterales. Crece hasta 50 cm de largo y 1 cm de ancho. Su morfología básica puede variar entre formas muy alargadas y frondas estrechas hasta frondas anchas y muy ramificadas.

El talo es de consistencia membranácea a cartilaginosa, presenta una coloración que va desde rojo purpúreo al verde oscuro. El talo está constituido por un pequeño disco basal de fijación el cual puede llegar a medir 3 mm de diámetro. De éste emergen uno o varios estípites cilíndricos que van aplanándose distalmente hacia el ápice, el cual es agudo; Estos ejes pueden ramificarse subdicotómicamente o no. En los márgenes laterales presentan proliferaciones o pinas cuyo tamaño varían entre 0,1 cm y 1 cm y que también presentan pequeñas proliferaciones secundarias, variando en tamaño según la longitud de los diferentes ejemplares. Las pinas se desarrollan dispuestas de manera alterna u opuesta. Los estipes de esta especie son variables en ancho, altura y grosor. Los talos pueden presentar márgenes dentados y pequeñas papilas en el centro del talo (Calderón et al., 2010).

Ciclo reproductivo

Al igual que las otras especies de la familia presenta un ciclo de vida del “tipo *Polysiphonia*” cuyas fases de vida libre son los esporofitos y los gametofitos. El producto de la fecundación oogámica de los espermacios haploides masculinos sobre el carpogonio de los talos femeninos da origen a una generación diploide y “parásita obligada” en la planta madre llamada carposporófito. La expresión visible de esta fase es el cistocarpo femenino, en el interior del cual se anida el carposporófito. La maduración de sus carpósporas y liberación al ambiente genera en el sustrato otra fase asexual esporofita libre (el tetrasporófito diploide) que al madurar sus esporangios desarrollan esporas haploides. Las esporas son generadas en órganos esporangiales llamadas soros con 4 tetrásporas, las que al ser liberadas y colonizar el sustrato originan nuevamente a la generación de gametofitos (masculinos y femeninos) de dotación haploide de cromosomas (**Figura 17**).

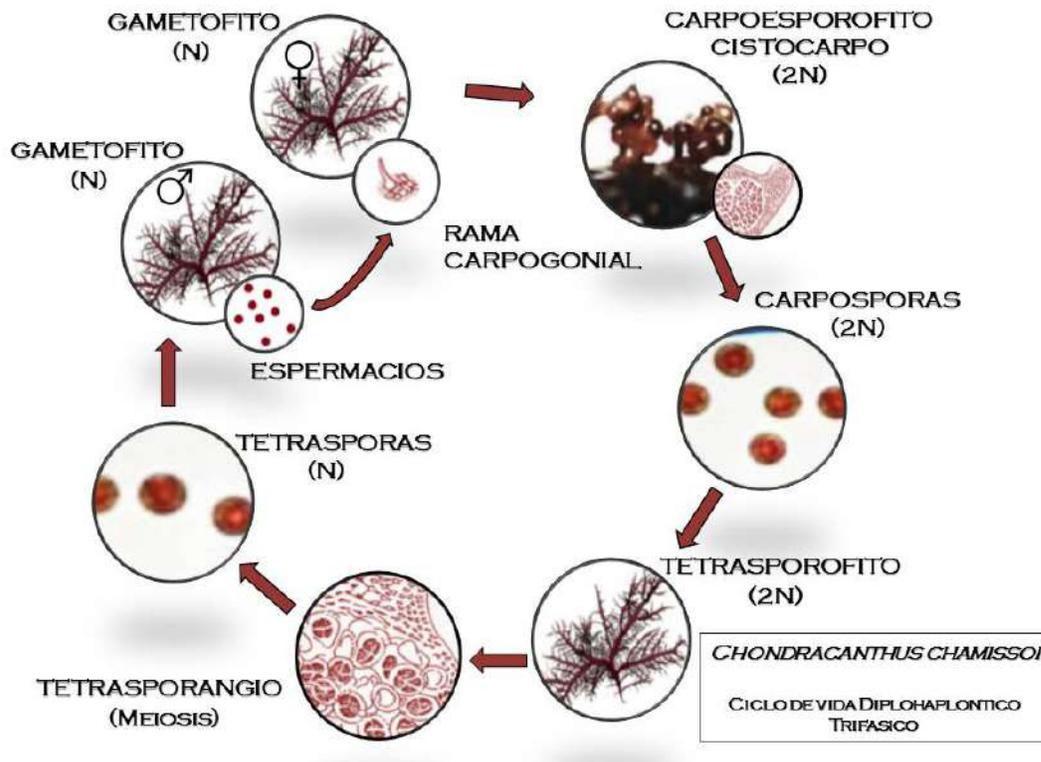


Figura 17. Ciclo de vida de *Chondracanthus chamissoi*.

Fenología

Estudios de Vázquez y Vega (2001) en Bahía la Herradura indican una curva estacional con máximos de biomasa durante primavera, la cual sigue con retardo a la tendencia ascendente de las curvas de temperatura, PAR y fotoperíodo. Durante verano existe una clara tendencia a los procesos de fotólisis de los pigmentos y descenso de la biomasa en pleno verano. Una estacionalidad similar fue informada por González et al. (1997) para la cercana localidad de Puerto Aldea con lo cual se concluye que comportamiento de la abundancia observado puede ser un patrón común para la zona norte.

En la Región del Biobío sólo ha habido un estudio sobre estructura poblacional y reproductiva en Bahía Coliumo (Rivas, 1996). La mayor biomasa se encontró en otoño con menores niveles en primavera y verano. El estudio sugiere que esta inversión en abundancia poblacional está dada por la marcada estacionalidad en las cosechas, ya que durante la época de lluvias de fines de otoño e invierno no hay comercialización importante y las frondas tienen tiempo para madurar.

Época reproductiva

La fenología reproductiva sigue también similar tendencia la curva de biomasa. Los procesos de liberación de esporas, colonización de sustrato y germinación se producen hacia fines de invierno y el reclutamiento pleno en primavera. En la Región del Biobío la mayor abundancia de estructuras reproductivas se produce durante primavera. En el verano su abundancia se mantiene relativamente baja debido a la presión de cosecha.

La morfología de las fases gametofita y esporofita tiene importancia en la comercialización de esta especie como alimento. Este es el uso más deseado por los alqueros al ser la forma de comercialización de mejor precio. Pero para ello las únicas formas comerciales son los talos masculinos, los tetraspóricos y los femeninos estériles. Las frondas femeninas cistocárpicas no son aceptables para estos fines. En cambio, en las frondas tetraspóricas maduras sus soros tetrasporangiales en los bordes de los ejes y pínulas pasan bastante desapercibidos y no alteran la estética del producto.

Macchiavello et al 2002 y 2012 han desarrollado metodologías para el cultivo de esta especie, basadas principalmente en la propagación vegetativa de fragmentos.

Interacciones y funciones ecológicas relevantes

No se ha estudiado la fauna y flora acompañante de esta especie y en general la biota asociada no es alterada en demasía al efectuar las cosechas, ya que al ser manipulada bajo el agua en el momento de sacar la cosecha del agua gran parte de la biota de invertebrados acompañantes es lavada y permanece en el lugar. Sólo en lugares de aguas someras y con poca circulación de agua es posible observar la presencia de epífitos especialmente especies Rhodophyta de *Ceramium* y *Polysiphonia*.

Época preferente de cosecha

De acuerdo al estudio de Rivas (1996) en Bahía Coliumo los mayores niveles de biomasa reproductiva se detectaron en otoño, con menores niveles en primavera y verano y mínimos en invierno. Este comportamiento reproductivo sugiere que este patrón de abundancia poblacional está dado por la marcada estacionalidad en las cosechas, ya que durante la época de lluvias de fines de otoño e invierno no hay comercialización.

Recomendaciones para el valor agregado

El recurso debe comercializarse en fresco y recién desembarcado. Para su exportación al oriente, los requerimientos para el proceso en la planta de secado y decoloración son muy estrictos. En Japón se comercializa como suginori rojo, verde y blanco. En Perú se comercializa bajo el nombre de cochayuyo (planta de mar en quechua) y se consume fresco en ensaladas y cebiches o deshidratado en guisos. Dado su valor más elevado como recurso comestible, en la actualidad no se usa como fuente de carragenano.

1.4. Sinopsis de datos biológicos de *Gracilaria chilensis* Bird McLachlan & Oliveira

(Nombre vernacular: Pelillo, Ognori en Japón)

Taxonomía

División Rhodophyta

Familia Gracilariaceae

Orden Gracilariales

Género *Gracilaria*

Tipo de recurso: Agarófita

Distribución latitudinal

Esta especie actualmente se distribuye en Chile entre Bahía de Mejillones en la II Región de Antofagasta y la XI Región de Aysén. La misma especie ha sido reconfirmada para Nueva Zelandia (Candia et al., 1999). Los hallazgos que se daban para el sur de Australia incluido Tasmania por Womersley (1996) han sido refutados por Cohen et al. 2004.

Al parecer, hasta antes de la década de los años sesenta los límites naturales de la especie estaban entre Coquimbo y el sur de la Isla Grande de Chiloé hasta que un estudio experimental de cultivo no reportado introdujo *Gracilaria* de Caleta Lengua en Bahía Inglesa en la III Región. Posteriormente con el auge de los cultivos en la década de los años 80-90 la especie fue introducida en muchas localidades dentro y fuera de los límites naturales llegando hasta la Región de Aysén por el sur y hasta Mejillones por el Norte.

Distribución batimétrica

Se distribuye desde la zona intermareal inferior (Romo et al. 1979) hasta 12 m de profundidad (Bird et al., 1986).

Hábitat

Las poblaciones comerciales habitan el submareal protegido del oleaje directo y enterrada en fondos arenoso-fangoso hasta aproximadamente 12 m de profundidad. En este ambiente las poblaciones no desarrollan estructuras reproductivas maduras. En el Seno de Reloncaví y Chiloé en lugares de mucha amplitud de mareas las poblaciones comerciales también habitan los niveles

inferiores del intermareal arenoso. En la zona intermareal inferior de lugares rocosos muy protegidos del oleaje y en áreas estuarinas se desarrollan pequeñas poblaciones no comerciales plenamente reproductivas con talos femeninos, masculinos y tetraspóricos aunque de pequeño tamaño.

Morfología

El hábito responde a un talo pardo-rojizo a verde-oliváceo ramificado de hasta 2,5 m de largo en su madurez. Frondas cilíndricas de hasta 2 mm de diámetro; ramificación extremadamente variable y alternadamente ramificadas (hasta de 4 órdenes), luego las frondas se tornan relativamente delgadas hacia los ápices. Ramas primarias ocasionalmente con extensiones largas y flageliformes. Ramas relativamente robustas y con una constricción en la base relativamente desarrollada. (Bird, McLachlan & Oliveira 1986). La especie es morfológicamente muy variable y sus patrones morfológicos responden a las características del ambiente que habitan. En condiciones intermareales y muy protegidas del oleaje los talos son pequeños con ejes densamente ramificados en tanto que en ambientes submareales con sustrato arenoso y protegidos del oleaje, pero con buena circulación mareal los talos son muy grandes de hasta 3-4 m y mucho más robustos. Lo mismo en ambientes estuarinos, y sobre fondo fango-arenoso los talos son esbeltos y más delgados, alcanzando las mayores dimensiones. El talo más grande ha sido observado en el Rio Tubul con una longitud aproximada a 8 metros medidos sobre un bote de pesca de 8 m de eslora (H. Romo & K. Alveal observación personal). Incluso entre estos tipos de ambientes hay variaciones morfológicas que se derivan de los patrones básicos descritos.

Ciclo reproductivo

Es del tipo *Polysiphonia* con los gametófitos y esporófitos de talo cilíndrico ramificado y el carposporófito en el interior del cistocarpio de la hembra consistente en un gonimoblasto ramificado diminuto que genera al madurar decenas de carpósporas. La germinación de éstas genera a los tetrasporófitos los que desarrollan tetrásporas previo una meiosis en la primera división del tetrasporangio. Las tetrásporas al germinar dan origen a los gametofitos masculinos y femeninos (**Figura 18**). Las poblaciones de lugares intermareales y de estuarios que se desarrollan sobre sustratos duros presentan la alternancia completa de sus ciclos de vida debido a que sus esporas pueden germinar. En cambio, las poblaciones de sustratos blandos y especialmente submareales se

presentan generalmente estériles o a lo más con una baja proporción de talos tetrasporófitos (Romo & Alveal, 1979; Romo et al., 1979).

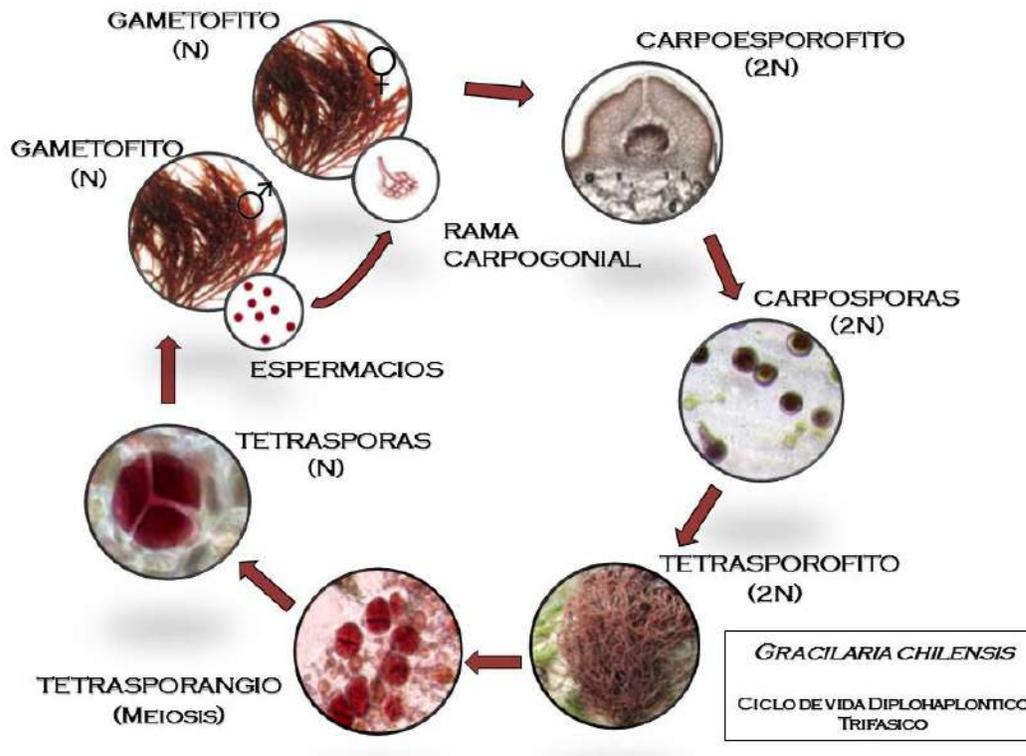


Figura 18. Ciclo de vida de *Gracilaria chilensis*

En algunos casos se ha descrito que talos silvestres presentan anomalías reproductivas bajo la forma de tetrasporangios en talos gametofíticos, espermatangios en talos femeninos y o cistocarpos en talos esporofíticos. Al respecto Candia (1991) postula que existirían genes totipotenciales reproductivos en las células que explicarían sus hallazgos de cultivo *in vitro* sobre el desarrollo de cistocarpos en ápices de tetrasporófitos y tetrasporangios en talos de gametófitos femeninos.

Época reproductiva y cultivos

Guillemin et al. (2008) sobre la base de 11 poblaciones naturales, 15 de cultivo y dos poblaciones “espontáneas” reportan que *Gracilaria* presenta una mayor frecuencia de ejemplares reproductivos en otoño y verano. Por otra parte, en la población intermareal de Litril en Bahía Coliumo se encuentran talos reproductivos en toda época y con tanto carpósporas como tetrásporas viables (H. Romo, observación personal). Para efectos del cultivo y derivado del estudio de Alveal et al. (1994 y 1997), se calcula que es necesario alrededor de 1 kg de *Gracilaria* cistocárpica fértil para sembrar

cuerdas que cubran una hectárea de fondo marino en líneas suspendidas y separadas por 1 m. La elección de carpósporas para iniciar un cultivo es por una razón netamente práctica, siendo muy fácil seleccionar talos cistocárpicos con carpósporas en terreno, en cambio los talos tetraspóricos con tetrásporas deben necesariamente ser seleccionados bajo microscopio. Por otro lado, no se ha demostrado que el agar agar de talos de diferentes ploidías (haploides y diploides) tenga características físicas diferentes, como sí es el caso de las algas carragenófitas.

Para efectos del cultivo comercial de esta especie en la actualidad aún se utiliza ampliamente el cultivo de fragmentación de talos enterrados directamente en el sustrato de arena fina o arena-fango. Se trata de un método de clonación el cual transcurridas 3-4 temporadas los talos pierden vigor y disminuye la tasa de crecimiento debido al envejecimiento de los talos, lo cual no ocurre al renovar más continuamente el material a partir de talos jóvenes desarrollados desde esporas. Esta técnica, desarrollada por Alveal et al. (1997) consiste en el cultivo de talos a partir del desarrollo de esporas sembradas sobre cuerdas de polietileno e incubadas en invernadero con sistemas de adición de fertilizantes agrícolas comerciales, agua de mar filtrada y actividades de limpieza y mantención del cultivo hasta los primeros estadios de desarrollo (ca. microtalos de 2-4 mm de longitud). Posteriormente las cuerdas sembradas se llevan a terreno en un sistema de *nursery* donde se extienden en líneas entre estacas en niveles submareales someros hasta alcanzar un tamaño de aproximadamente 5-10 mm de estatura. En ese momento son trasplantadas al lugar de cultivo definitivo hasta alcanzar el tamaño comercial, en el cual los talos se retiran de las cuerdas y son enterrados de la manera tradicional mediante varios sistemas. En Chile se ha empleado sistemas de enterramiento directo, con piedras como lastre, en surcos con arado o hualato en cultivos intermareales de la Región de los Lagos y suspendidos en cuerdas. Para una revisión de los métodos de cultivo de *Gracilaria* consultar Oliveira et al. (2000).

Interacciones y funciones ecológicas relevantes

El establecimiento de una parcela de cultivo de *Gracilaria* indudablemente cambia el ambiente original y desarrollándose un hábitat, cuya arquitectura en base a talos con filamentos profusamente ramificados interacciona con el movimiento del agua y favorece el reclutamiento de muchas poblaciones de invertebrados: anfípodos gamáridos y caprélidos en el estero Lengua y en Bahía Coliumo (Romo observación personal), poliquetos del género *Platynereis* en cantidades tales como para constituir una peste (Jara, 1990), mitílidos en cultivos (Retamales & Buschman, 1996) y poliquetos y mitílidos (Buschman et al., 1997).

El epifitismo por variadas especies de algas (10 especies comunes fueron reportadas por González et al., 1993 en una pradera natural submareal en Caleta Lengua) puede ser un evento catastrófico cuando el epifitismo alcanza altas densidades. Reportes de Romo & Alveal, 1979, indicaron una fuerte interacción negativa para *Gracilaria* submareal de Isla de los Reyes (Rocuant) en Bahía Concepción al ser invadida y epifitada por una especie de *Desmarestia* sp. del grupo de las *Desmarestia* filiformes. El elevado crecimiento de *Desmarestia*, con características de plaga, observado a fines de primavera y principios de verano ocasionó una drástica disminución de la Rhodophyta la cual no se recuperó sino a fines del verano cuando la plaga desapareció en forma espontánea. Invasiones similares se han observado en áreas próximas en Bahía Concepción en la década de los 80 afectando cultivos comerciales en Punta de Parra en la década de los 80'. La acción de la epífita que alcanza entre 1.2 m de longitud con láminas ramificadas de 2-3 mm de ancho provoca la varazón de *Gracilaria* en la playa y la subsecuente liberación de ácido de *Desmarestia* provoca la rápida destrucción de los talos de *Gracilaria* (Romo & Alveal, 1979).

Leonardi et al. (2006) reportan, para un cultivo en Caldera (Región de Atacama) 5 tipos de infección por epífitos en *Gracilaria* desde el más leve hasta el más avanzado, de los cuales la infección tipo V representa la infección más drástica que incluye epífitos cuyos rizoides penetran profundamente hasta alcanzar la médula del talo de *Gracilaria* debilitando a éste y provocando un punto de ruptura del talo. Las especies responsables de este tipo son *Ceramium rubrum* y *Polysiphonia harveyi* las cuales también se encuentran en la Región del Biobío.

Junto con los epífitos es necesario mencionar el efecto inhibitorio del crecimiento de *Gracilaria* provocado por floraciones masivas y desprendimiento de otras especies como *Ulva* y *Desmarestia* en Caldera (Pizarro & Santelices, 1993) y de *Ulva* y *Enteromorpha* en Chiloé (Romo observación personal) y *Desmarestia* (Romo & Alveal, 1979) que en forma periódica y estacional reducen la intensidad de luz disponible para *Gracilaria*.

Gracilaria es una especie ampliamente eurihalina y soporta amplias variaciones de salinidad, tanto como adulta como sus esporas (Muñoz et al 1984)

Manejo

En Chile, la explotación de *Gracilaria* se inició en la década de los 60' gracias a la creciente demanda internacional de materia prima para el agar, y entre 1975-85 las evidencias científicas sobre su biología y ecología permitieron al Estado elaborar las primeras normativas de explotación de

poblaciones naturales, basadas principalmente en regulación de instrumentos de cosecha y presentación previa de un estudio prospectivo. Desde 1985 en adelante hubo una expansión rápida de cultivos y se comenzaron a otorgar concesiones de cultivo. En la actualidad casi toda la producción proviene de cultivos con excepción de pequeñas poblaciones naturales o cultivos abandonados que ocasionalmente son explotados a pequeña escala.

La estacionalidad de las cosechas depende del período de lluvias de la región geográfica. Desde Los Vilos al norte, la extrema escasez de lluvias permite cosechar durante todo el año con óptimas condiciones de secado, en cambio desde la Región del Biobío al sur el período de cosechas va desde mediados de septiembre hasta mediados de abril. Este período se acorta en la medida que más al sur el período de lluvias se alarga, reduciendo las condiciones de secado.

Cada centro de cultivo artesanal tiene sus propias medidas de manejo, según las características propias del área. Los cultivos intermareales en lugares de grandes fluctuaciones de mareas de la Región de los Lagos adoptan algunas prácticas y herramientas agrícolas (hualato o azadón y/o uso de bueyes para arar los surcos de plantado). En sistemas submareales se aplica el uso de cuerdas de polietileno para cultivo suspendido o técnicas de plantado directo por enterramiento en tanto que el plantado indirecto usando mangas de polietileno-arena como lastre ha sido prohibido. La frecuencia de cosecha y cantidad por cosecha a menudo se efectúa por estimaciones producto de la experiencia del cultivador, pero la frecuencia habitualmente no baja de una cosecha mensual.

Poblete & Inostroza (1987) y Poblete et al. (1991) reportan un manejo, por parte de un equipo científico, de una población natural marina en caleta Lengua (Región del Biobío) y administrada por un sindicato de pescadores artesanales. El manejo consistía en:

estimación del stock mínimo remanente de la temporada de invierno;

prospección mensual pre-cosecha;

cosecha mensual dejando en pie el stock mínimo invernal;

temporada de cosecha entre septiembre y abril y;

cosecha con araña arrastrada desde un bote.

El manejo funcionó bien en términos de rendimiento y utilidades pero declinó y dejó de ser una población productiva luego del retiro del soporte técnico del equipo de la Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Cultivos experimentales en el Río Cariquilda, Región de los Lagos, efectuados por Westermeier et al. (1991) reportaron mejores rendimientos en cultivos submareales sometidos a cosechas

bimensuales con métodos de corte manual o con cuchillo. Aunque para la mejor recuperación de biomasa post cosecha es aconsejable que ésta se efectúe con araña desde botes. Posteriormente Westermeier et al. (1993) Reportan mejores rendimientos y bajo desprendimiento en el mismo Rio Cariquilda en cultivos suspendidos en cuerdas colocadas entre estacas a 0,5 m desde el fondo. En un régimen de cosechas mensuales el rendimiento calculado fue de 100 ton húmedas por hectárea por año.

En resumen, las medidas de manejo del cultivo son particulares para cada concesión o incluso para cada sector de una concesión, si las condiciones ambientales son heterogéneas (diferentes tipo de fondo, profundidad, corrientes, oleaje, turbidez etc.). En todo caso se debe definir máximos de producción en función de:

método de plantado

densidad de plantado

frecuencia de cosecha

forma de cosecha

reposición o replantado y

(vi) control y aprovechamiento de la biomasa desprendida.

Recomendaciones para la cosecha

En las poblaciones naturales o en cultivo de la Región del Biobío y sea cual sea el instrumento o la modalidad de cosecha, ésta deberá efectuarse como mínimo una vez al mes, a menos que la experiencia indique que sea bimensual, y que deba efectuarse a la manera de raleo o entresacado de talos de manera de dejar en terreno una suficiente densidad de ápices que aseguren una rápida recuperación de biomasa. En ningún caso usar herramientas de fierro de curvatura rígida (anclotes) que removerán el sedimento y el sistema de talos subterráneos que constituyen el capital de reserva de la población.

Recomendaciones para el valor agregado

Como para otras especies es necesario realizar el secado sobre superficies o tendales que eviten agregar impurezas al stock cosechado.

En algunas instancias se ha propuesto que los cultivadores procesen la producción hasta un nivel de colagar, un producto más estable, liviano y limpio y de mucho más valor agregado que el alga seca.

Sin embargo este ya es un proceso semi-industrial y su desarrollo requiere de un programa específico y con equipamiento industrial, apoyo técnico, financiero y gerencial que no está disponible en este momento en el país, pero que sí está disponible en la industria del agar en Chile, la principal compradora de la materia prima.

1.5. Sinopsis de datos biológicos de *Porphyra mumfordi* (Lindstrom & Cole).

Taxonomía

| | |
|----------|------------|
| División | Rhodophyta |
| Orden | Bangiales |
| Familia | Bangiaceae |

Esta especie se registró recientemente en Chile (Muñoz-Muga et al., 2015, Guillemín et al., 2016) originaria de British Columbia, Canadá (Lindstrom & Cole 1992). Probablemente se trata de alguna de las especies elongadas descritas para la costa central de Chile por González & Santelices (2003) como *P. linearis* o *P. pseudolinearis* (Muñoz-Muga 2003). Esta especie, nueva para Chile debería agregarse a Chile detectadas por Guillemín et al. (2016) pero que aun permanecen innominadas. La identidad de las demás especies dadas para Chile están en duda a partir de Sutherland et al. 2011 y Guillemín et al. 2016.

Tipo de Recurso: Especie comestible

Distribución Latitudinal

En estricto esta especie se ha encontrado en la Región de Valparaíso en Montemar, Viña del Mar (Muñoz et al. 2018) y en las caletas de Cheuque y Los Molinos en la Región de los Ríos (Guillemín et al., 2016). Adicionalmente se ha observado ejemplares de similar morfología en las localidades intermedias en la Región del Biobío, como Desembocadura Biobío. A diferencia de las localidades antes referenciadas este último hallazgo no ha sido sometido a análisis molecular, por lo que el hallazgo no es concluyente. La distribución original de esta especie corresponde a la costa del Pacífico de Norteamérica entre British Columbia en Canadá hasta California en Estados Unidos. probablemente su hallazgo en Chile sería de introducción reciente (Guillemín et al. 2016).

Distribución Batimétrica

Va desde los niveles altos a los niveles medios y bajos de la zona intermareal con distintas morfologías desde muy estrecha y elongada hasta amplia y lobulada en los niveles bajos de la costa (Muñoz Muga et al. 2018).

Hábitat

Se presenta en lugares de oleaje fuerte, aunque siempre con una cierta protección del impacto directo de las olas de manera que éstas le lleguen por rebalse.

Morfología

Especie dioica (sexos en individuos diferentes) monostromática. Los talos de los niveles superiores del intermareal son acintados de hasta 10 cm de largo por 0,5 cm de ancho y de color amarillo-pardo. Los de la parte media de hasta 45 cm de largo y hasta 1 cm de ancho de color pardo a rojo intenso en los bordes (cigotosporangios) con los márgenes blanquecinos (espermatangios) en los ejemplares masculinos. Los ejemplares de los niveles inferiores son de contornos irregulares, anchos de hasta 5 cm de ancho y 7 cm de largo, a veces incluso más anchos que largos, con márgenes a menudo rasgados o varias veces lobulados con coloración en un rango desde amarillo oscuro a rojo. (Muñoz-Muga et al., 2018). El grosor de las láminas dados en la descripción original responde a 40-50 um en hembras y 45-75 um de grosor en machos (Lindstrom & Cole 1992)

Ciclo de Vida.

El ciclo de vida de esta especie no está estudiado pero la presencia de cigotosporangio en los talos femeninos permite inferir que el ciclo de vida básico presenta al menos alternancia de generaciones con gametofitos haploides macroscópicos foliosos cuyas cigotosporas se fijan y horadan a conchas de moluscos y cirripedios originando una fase filamentosa (conchocelis diploide) que al madurar sus conchosporas y sus correspondientes esporulación y fijación formarían nuevamente los gametofitos masculinos y femeninos (**Figura 20**). No se descarta que el ciclo pueda incluir variables a través de monosporas de los bordes de las láminas juveniles (tipo ciclo de vida *Pyropia yezoensis*).

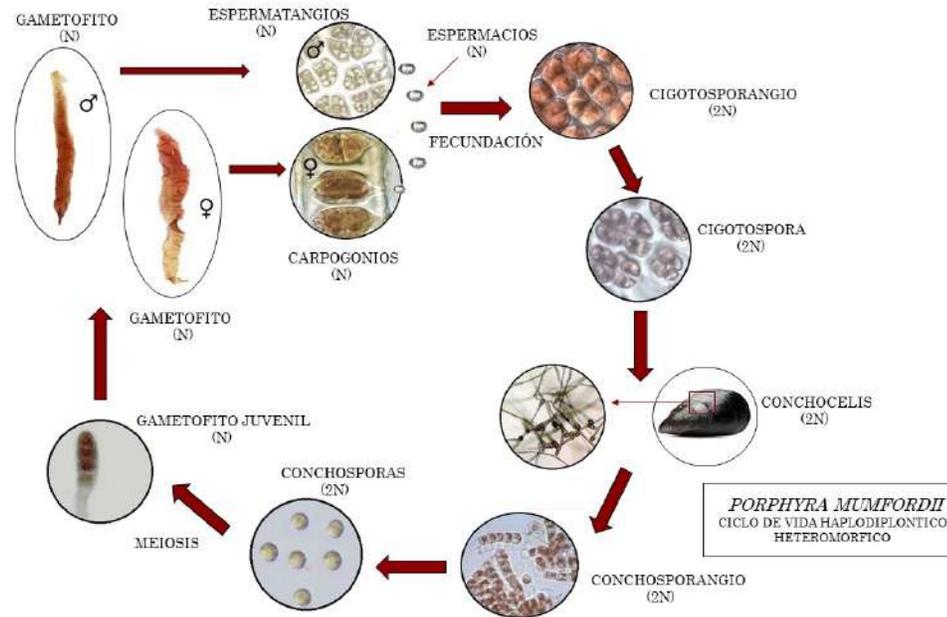


Figura 20. Ciclo de vida teórico de *Porphyra mumfordii*.

Fenología.

No existen estudios fenológicos de esta especie, pero observaciones cualitativas indican que en la Región del Biobío esta especie presenta su fase foliosa entre fines de abril y octubre (Romo, observación personal) y en la Región de Valparaíso entre julio y octubre presentando sus máximos de abundancia a fines de invierno e inicios de primavera (Muñoz-Muga comunicación personal).

Época reproductiva.

La época de mayor capacidad reproductiva correspondería al período de mayor abundancia poblacional, prolongándose hasta el término de la sobrevivencia de la fase foliosa es decir fines de invierno e inicios de primavera.

Interacciones y funciones ecológicas relevantes

No existen estudios ecológicos de esta especie, aunque de acuerdo a las características fisiológicas del género y la ubicación alta de la mayor parte de la población en la zona intermareal *P. mumfordii* está adaptada para resistir prolongados períodos de emersión.

A la vez, la presencia de una fase diploide conhocelisis que se desarrolla y madura al interior de la matriz calcárea de conchas de invertebrados, permite que una de las fases del ciclo de vida escape al ramoneo por herbívoros.

Manejo.

No hay estudios sobre manejo de esta especie

Época de cosecha.

En la Región del Biobío es profusamente cosechada manualmente desde fines de otoño a inicios de primavera.

1.1.1.1 Sinopsis de datos biológicos de *Pyropia orbicularis* Ramirez, Contreras-Porcya Guillermin.

Taxonomía

| | |
|----------|------------|
| División | Rhodophyta |
| Orden | Bangiales |
| Familia | Bangiaceae |

Tipo de Recurso: Especie comestible

El Orden Bangiales en Chile hasta el año 2016 contaba con 10 especies de un único género *Porphyra* de las cuales 6 estaban registradas en el catálogo de algas marinas de Ramírez & Santelices (1991) y 4 especies más agregadas por González & Santelices (2003). A partir de esa fecha Guillemin et al., (2016) en un amplio estudio latitudinal con marcadores moleculares (Arica-Magallanes) revelaron la existencia en Chile de 4 géneros de Bangiales laminares: *Pyropia*, *Fuscifolium* y *Wildemania*, además de *Porphyra* y de 18 especies, ninguna de las cuales correspondía a las 10 especies tradicionales. *Pyropia orbicularis* fue creada por Ramírez et al., (2014) en base a muestras de frondas similares a *Porphyra columbina* (especie originaria de Nueva Zelandia) recolectadas en Maitencillo en la Región de Valparaíso. Hasta el momento, de las 18 especies mencionadas sólo *Pyropia orbicularis* y *Porphyra mumfordi* tienen descripción y nomenclatura binominal. El resto de las especies permanece en estudio. Un número incierto de estas otras especies innominadas probablemente también son comercializadas como luche.

Distribución Latitudinal

Desde Salinas de Pullay, Región de Valparaíso hasta Chiloé, Región de los Lagos. Un hallazgo adicional fue en Fuerte Bulnes (Región de Magallanes (Guillemin et al., 2016). El resto de la distribución de las otras especies atribuidas a *Pyropia columbina* (ex *Porphyra columbina*) está en discusión.

Distribución Batimétrica

En los niveles altos y medios zona intermareal.

Hábitat

Habita tanto áreas expuestas como protegidas del oleaje, pero siempre en lugares con moderada a extrema emersión.

Morfología

Gametofitos monostromáticos monoicos de contorno circular de 8-10 cm de diámetro y 36-139 μ m de sección transversal. Se fija a las rocas por células rizoidales que salen de la base de la lámina. Color verde grisáceo a pardo en los márgenes. Zonas reproductivas marginales. Espermatangios pálidos en grupos que se mezclan con agrupaciones de cigotosporangios rojo intenso. Células estériles y sexuales femeninas entremezcladas con los anteriores.

Ciclo de Vida

El ciclo de vida es heteromórfico bifásico y es el que se ha descrito para *Porphyra columbina* y por lo tanto, el que se describe aquí debe ser comprobado (**Figura 21**). En los márgenes de las láminas de luce próximo a madurar se diferencian dos clases de células vegetativas, pero agrupadas en manchones de diferente tipo; un tipo dará origen a células espermatangiales, las que al madurar se dividen en paquetes de pequeños espermacios incoloros (gametos masculinas sin flagelos); otro tipo dará origen a las células sexuales femeninas las que se dividen en forma oblícua dejando un extremo más aguzado o tricogino. Los espermacios son liberados al mar y van a fertilizar a los tricoginos de las células femeninas. Una vez producida la fecundación, el conjunto de células femeninas se dividen formando paquetes de cigotosporas (carposporas en la nomenclatura antigua) de estructura tridimensional $a/2/b/2c/2$ de cigotosporas. Éstas al madurar son liberadas de la fronda en gran cantidad y al germinar se introducen en el sustrato calcáreo de conchas de moluscos, dando

origen a la fase alternante conchocelis de hábito microscópico, filamentososo y ramificado. A su vez, el crecimiento y maduración de conchocelis generará conchosporangios consistentes en estructuras de paredes engrosadas respecto a primeros filamentos vegetativos, y que produce a las principales unidades reproductivas de esta fase o conchosporas. Las conchosporas, al madurar y ser liberadas de la fase conchocelis, salen de la concha que habitan y se fijan al sustrato rocoso donde generaran nuevos gametofitos. (ciclo de *P. columbina* descrito por Ávila et al, 1986 y Seguel et al. 1988 con algunas modificaciones).

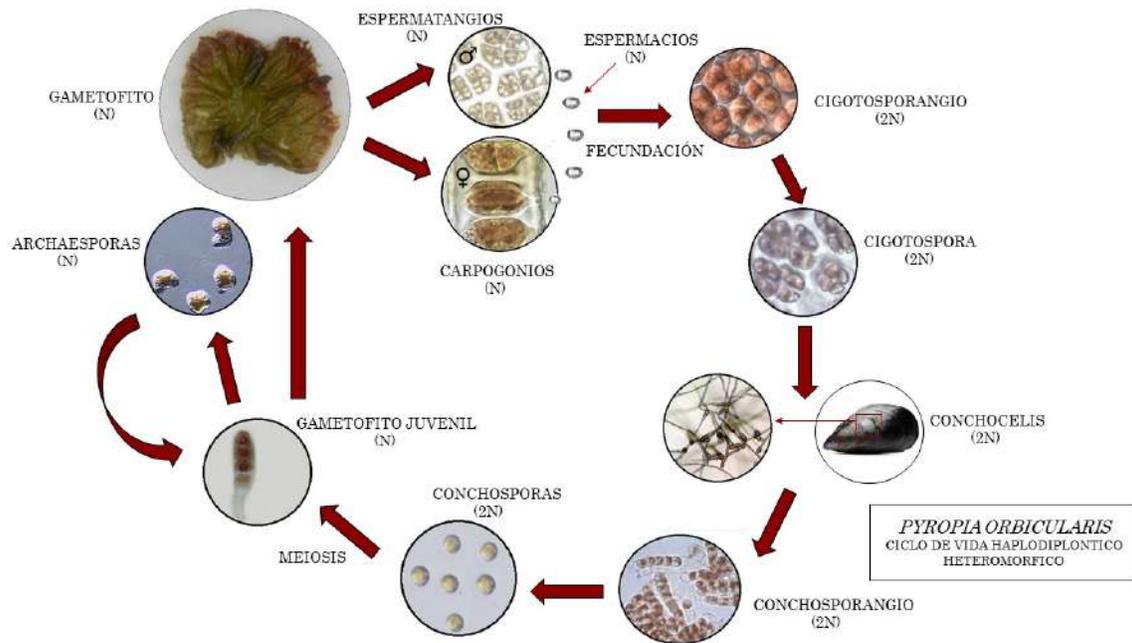


Figura 21. Ciclo de vida teórico de *Pyropia orbicularis*.

1.6. Sinopsis de datos biológicos *Lessonia spicata* (Suhr) Santelices

(Nombre vernacular: Huiro negro)

Taxonomía

División Heterokontophyta

Clase Phaeophyceae

Orden Laminariales

Familia Lessoniaceae

Género *Lessonia*

Tipo de recurso: Alginófito

Distribución latitudinal

La especie se distribuye desde aproximadamente Valparaíso hasta probablemente 41° S (González et al., 2012) o el sur de la Isla de Chiloé (Tellier et al., 2011).

Distribución batimétrica

Habita un estrecho cinturón en la parte baja de la zona intermareal en una franja que va entre 1 m y 5 o más metros según la inclinación y la heterogeneidad del sustrato. A menor pendiente del roquerío y mayor fragmentación del sustrato la franja es más amplia.

Hábitat

Habita sobre rocas justamente en la zona de rompientes de la costa expuesta al oleaje. Por lo tanto, se encuentra ausente en las bahías, golfos y caletas protegidas del oleaje.

Morfología

El esporofito se compone de un disco de fijación macizo con innumerables hapterios anastomosados del cual emergen numerosos estipes de diferentes edades y que se ramifican sub-dicotómicamente. Cada ramificación de los estipes termina en una lámina lanceolada con una fisura alargada en su base. Este punto es el principal meristema de crecimiento responsable de la longitud del talo y de su patrón de división subdicotómica. Los soros esporangiales se forman en ambas caras de las

frondas, encontrándose también en algunos casos en los estipes. Los gametofitos son filamentosos microscópicos de pocas células y sólo se conocen en condiciones de cultivo

Ciclo reproductivo. Como representante del Orden Laminariales, presenta un tipo de ciclo diplohaplobióntico con alternancia de fases heteromórficas incluyendo un esporofito macroscópico y gametofitos microscópicos. La meiosis ocurre durante la esporogénesis temprana (**Figura 22**).

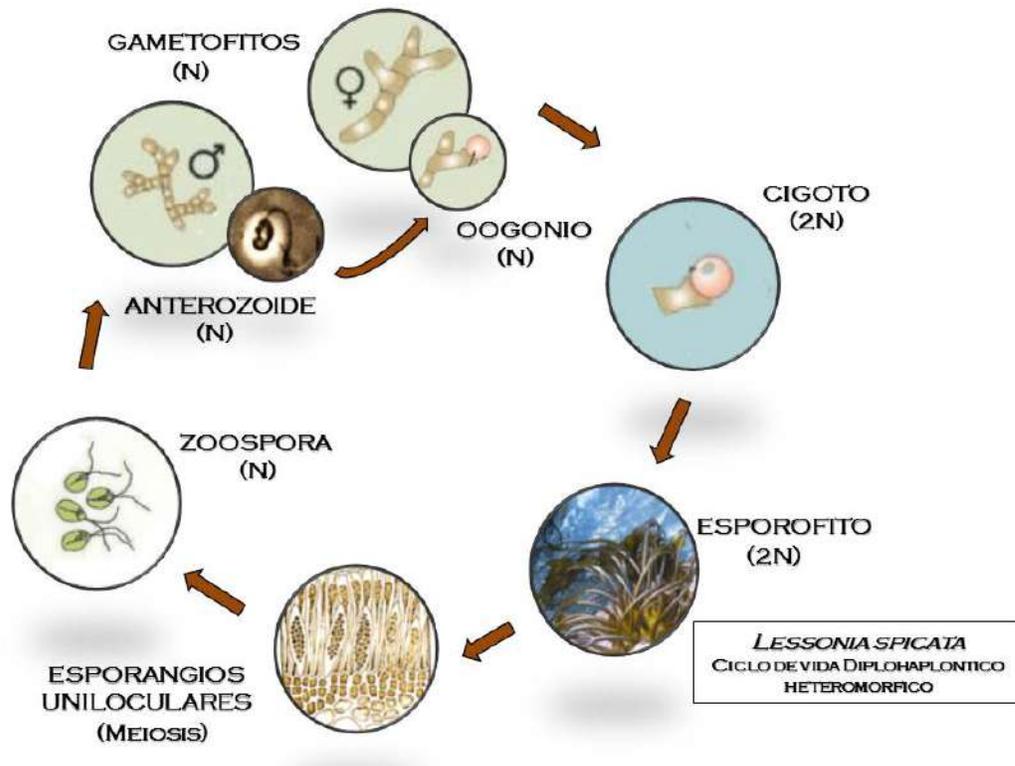


Figura 22. Ciclo de vida de *Lessonia spicata*.

Interacciones y funciones ecológicas relevantes

Una de las funciones más importantes de estas poblaciones es la de servir como una barrera de disipación del oleaje en los lugares que habita. Ello permite que se desarrolle una rica comunidad intermareal de algas e invertebrados en los niveles superiores a este cinturón de *Lessonia*. A su vez la población misma, por su arquitectura arborescente también permite el establecimiento que poblaciones de invertebrados tanto entre plantas como en el interior de los discos de fijación (Cancino & Santelices, 1984; Vásquez, 1984). Según Cancino & Santelices (1984), quienes encontraron 43 especies de invertebrados habitando los discos de *Lessonia*, las funciones ecológicas: (a) son hábitat casi exclusivo para algunas especies de invertebrados; (b) actúan como

superficie de asentamiento larval para numerosas especies del intermareal rocoso; y (c) actúan como refugio contra el embate de las olas o contra los depredadores. Por lo tanto, la sobreexplotación de *L. nigrescens* al ser cosechadas desde el disco (no regenera la planta al ser cosechada desde los estipes) constituye un grave daño ecológico además de económico.

Manejo

La medidas de manejo del huiro negro solamente han sido propuestas para las poblaciones de *L. berteriana* del norte de Chile en razón de la progresiva sobreexplotación. En cambio *L. spicata* desde la Región de Valparaíso al sur la información disponible es escasa, la explotación es incipiente y por ende no existen acciones de manejo propuestas para especie en la región del Biobío.

En 2013 en la Región de Atacama se ha decretado una veda para preservar este recurso. En ella se estableció la veda de verano de extracción activa por barroteo o poda entre el 1 de enero y 28 de febrero y la veda de invierno entre el 1 y 31 de julio de cada año (Subsecretaría de Pesca y Acuicultura 2013). Sin embargo en 2016, un nuevo decreto establece una veda por 2 años (2017-2018) ante el reiterado descenso del recurso desde la XV a la II Regiones. No obstante todas estas medidas la autoridad pesquera se ha visto obligada a establecer cuotas de extracción de la especie en las épocas de libre acceso.

Como recomendaciones de manejo se indica entresacar sólo una de cada tres plantas de manera de liberar el espacio rocoso mínimo para que pueda haber repoblación. Un espacio reducido entre plantas obstaculiza la acción de los herbívoros de ramonear los nuevos reclutas de *Lessonia* (Ojeda & Santelices, 1984 a). Por otra parte liberar espacios muy amplios solamente resultará en la destrucción de la población por la herbivoría.

Época preferente de cosecha

En el norte de Chile *L. berteriana* (el símil de *L. spicata*) se cosecha activamente durante todo el año ya que no hay estacionalidad por lluvias. Esto ha generado una fuerte presión de cosecha, lo que ha llevado a establecer en algunas oportunidades vedas para proteger el recurso, por ejemplo Veda Extractiva de *Lessonia nigrescens (berteroana)*, *L. trabeculata* y *Macrocystis pyrifera* para las I, II, III y IV Regiones (Decreto Exento N° 1347, 08.10.2008). En cambio, en la Región del Biobío y regiones

vecinas, la cosecha está restringida a la época de buen tiempo incrementándose la presión extractiva.

Vásquez & Tala, 1995, exponen un sistema de repoblación masiva de *Lessonia spicata* en la zona norte de Chile como directriz a seguir ante futuras acciones de repoblación.

1.7. Sinopsis de datos biológicos de *Lessonia trabeculata* (Villouta & Santelices)

(Nombre vernacular: Huiro palo)

Taxonomía

División Heterokontophyta

Clase Phaeophyceae

Orden Laminariales

Familia Lessoniaceae

Género *Lessonia*

Tipo de Recurso: Alginofita o productora de algina

Distribución Latitudinal

Se distribuye entre los 14°S (Isla Independencia en Perú; Fernández et al., 1999) hasta el Canal de Chacao (Villouta & Santelices, 1984, 1989).

Distribución Batimétrica

Habita entre 0,5-20 m de profundidad, a lo largo de costa chilena por lo menos hasta el Canal de Chacao (Edding et al., 1994), aunque Alveal (1970, 1971) describe la presencia de esta especie entre roqueríos intermareales someros en Montemar (Valparaíso). En la actualidad es posible observar esta especie en pozas intermareales de Playa Chica en Quintay también en la Región de Valparaíso (H Romo, observación personal).

Hábitat

Habita ambientes submareales donde la circulación de agua es constante y soporta bien las condiciones bajas de iluminación. El sustrato debe ser macizo rocoso o grandes bloques con masa suficiente para soportar las corrientes de fondo. No existen estudios de requerimientos abióticos.

Morfología

Las plantas adultas pueden medir más de 2 m. El hábito incluye un disco de fijación con hapterios medianamente anastomosados (en comparación con *L. spicata*) del cual surgen de uno a cinco estípites, cada uno de los cuales se ramifica dicotómicamente con al menos dos láminas. Las láminas

son planas, anchas, lisas y de forma lanceolada con márgenes lisos y a veces denticulados. El carácter más distintivo es el de presentar trabéculas en las lacunae de láminas y estipes. (Villouta & Santelices. 1984).

Ciclo reproductivo

Como representante del Orden Laminariales, presenta un tipo de ciclo diplo-haplo bióntico con alternancia de fases heteromórficas incluyendo un esporofito macroscópico y gametofitos microscópicos. La meiosis ocurre durante la esporogénesis temprana en el esporofito macroscópico (Figura 23).

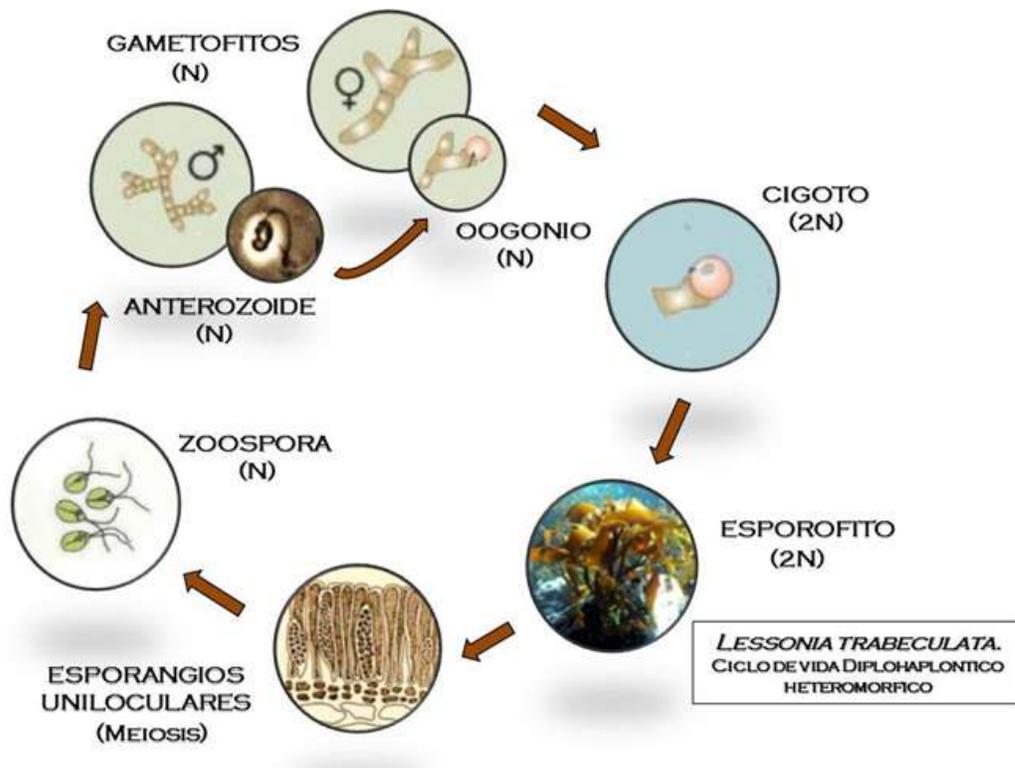


Figura 23. Ciclo de vida de *Lessonia trabeculata*.

Fenología

Las condiciones generales de biomasa y densidad en general se mantienen fluctuantes en forma estocástica. Sin embargo es en el reclutamiento donde se nota una estacional. En Mejillones se mantienen poblaciones perennes que presentan mayores niveles de reclutamiento en primavera. Ello implica que el mayor éxito reproductivo ocurre durante la temporada de invierno (Vega et al.,

(2005). Tala et al., 2004 reportan aspectos de fenología reproductiva en tres poblaciones del norte de Chile.

Las poblaciones de la Región del Biobío se encuentran reproductivas durante todo el año y no se aprecian grandes fluctuaciones de biomasa o densidad. Sin embargo se requieren estudios estacionales para determinar la definitiva estacionalidad de estas poblaciones.

Época reproductiva

Es la población esporofita de huiro palo más importante y más constante a lo largo del sublitoral chileno (Villouta & Santelices 1984). Sus estructuras reproductivas se encuentran maduras durante todo el año y se encuentran bajo la forma de soros esporangiales. Al igual que en *L. spicata* y *L. berteriana*, las poblaciones de gametofitos microscópicos sobre el fondo marino son desconocidas.

Edding & Tala (2003) describen una técnica para el desarrollo de cultivos masivos.

Interacciones y funciones ecológicas relevantes

Un total de 47 taxa de invertebrados se encontró en 16 grampones de plantas provenientes de profundidades entre los 7 y 13m (Villouta & Santelices, 1984). El número de especies que vive dentro del grampón tiende a aumentar con respecto al aumento del diámetro del grampón. La correlación es positiva y significativa lo que es lógico ya que a mayor diámetro mayor tiempo de colonización por invertebrados. Un estudio de Pizarro (1981) en Caleta Perone (Reque) se detectó una alta presión de herbivoría sobre *Lessonia* ejercida principalmente por altas densidades de *Tegula atra* en profundidades someras, *Tegula tridentata* en profundidades medias y *Tegula cuadrucostata* sobre los 10 m de profundidad. A ello se agregaba *Tetrapyrgus niger* y el pez herbívoro *Aplodactylus punctatus* (jerguilla). 3 años después de terminado ese estudio la comunidad submareal en Perone estaba casi totalmente desprovista de *Lessonia trabeculata*. Se presume que la alta explotación de *Concholepas concholepas* en el área y el hecho que esta especie sea predador tope de las comunidades de invertebrados, fue la causa de la falta de control de las poblaciones de herbívoros.

Manejo

Las principales medidas de manejo han consistido en la actualidad en el decreto de veda temporal de esta especie en las Regiones IX-II de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta (decreto N° 824 de 2016) ante la fuerte explotación para proveer de alimento a los cultivos de abalones. Igualmente el decreto N° 1175 de 2015 establece su veda en las regiones III y IV (Atacama y Coquimbo).

Época preferente de cosecha.

Tala & Edding (2005, 2007) evalúan el crecimiento y la productividad de la especie en la zona norte para el apoyo de futuras acciones de manejo. Se desconoce el grado de diferencia en el comportamiento de las poblaciones de la zona de Arauco.

En el norte de Chile se cosecha todo el año ya que no hay estacionalidad por lluvias. Esto ha generado una fuerte presión de cosecha, lo que ha llevado a establecer en algunas oportunidades vedas para proteger el recurso, por ejemplo Veda Extractiva de *Lessonia trabeculata* para las I, II, III y IV Regiones (Decreto Exento N° 1347, 2008). Debido a estas restricciones que indican una merma del recurso, la presión extractiva en las regiones centro sur del país ha ido en paulatino incremento.

1.8. Sinopsis de datos biológicos de *Macrocystis pyrifera* (L) C. Agardh

(Nombre vernacular: Huiro, huiro flotador, sargaso)

Taxonomía

División Heterokontophyta

Clase Phaeophyceae

Orden Laminariales

Familia Laminariaceae

Género *Macrocystis*

Tipo de Recurso: Alginófito, forraje abalones

Distribución Latitudinal

La especie se distribuye en Chile desde la Región de Arica- Parinacota hasta el Cabo de Hornos. Además tiene una amplia distribución en las costas del Pacífico de Norteamérica, Pacífico de Sudamérica, Argentina, Nueva Zelanda, Australia e Islas subantárticas.

Distribución Batimétrica

Desde la zona submareal somera 1-2 m hasta aproximadamente 30 metros de profundidad.

Hábitat

Sobre macizos rocosos submareales hasta grandes bloques con suficiente masa que permita contrarrestar la flotabilidad producida por la gran cantidad de aerocistos que otorgan flotabilidad al conjunto de estipes. Sus poblaciones se desarrollan en lugares de aguas sin o con escaso oleaje. La profundidad máxima está determinada por la disponibilidad de radiación solar y de sustrato rocoso.

Morfología

El esporofito que puede alcanzar sobre 20 m de largo (hasta 30 m). Posee de un grampón o disco de fijación compuesto de numerosos hapterios libres y ramificados dicotómicamente que adhieren el talo al sustrato. Los estipes son cilíndricos de 0,5-1 mm de diámetro que sostienen a las láminas y sus aerocistos o flotadores. Las láminas son lanceoladas y de superficie corrugada. La lámina apical tiene forma de cimitarra y en su base tiene varias fisuras que son las responsables del crecimiento

en longitud y generar nuevas láminas. En la base de los estipes se desarrollan estipes pequeños y dicotómicos que terminan en esporofilas las cuales desarrollan soros esporangiales. Al igual que los otros representantes de este orden los gametofitos son filamentosos, microscópicos y de pocas células.

Ciclo reproductivo

Como representante del Orden Laminariales, presenta un ciclo diplo-haplobióntico con alternancia de fases heteromórficas incluyendo un esporofito macroscópico y gametofitos microscópicos. La meiosis ocurre durante la esporogénesis temprana. Alveal et al., (1992) y Candia et al. (1979) describieron el ciclo de vida de esta especie en Chile con material proveniente de Isla Navarino y Concepción respectivamente (**Figura 24**).

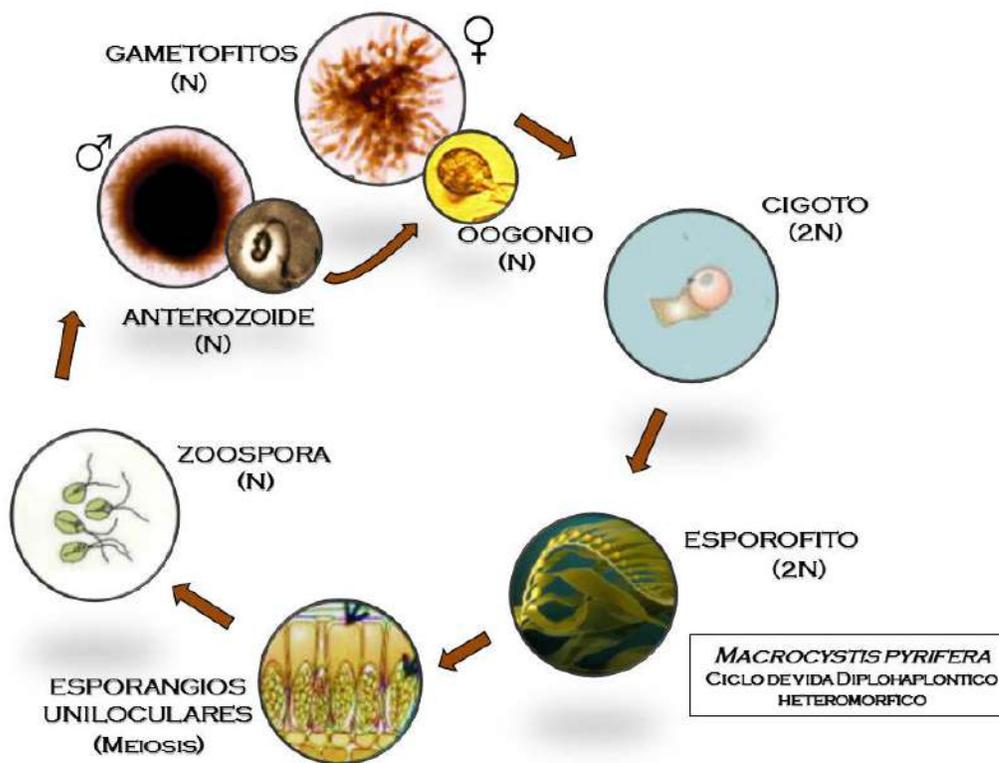


Figura 24. Ciclo de vida de *Macrocystis pyrifera*.

Fenología

Las poblaciones de *Macrocystis* presentan 2 modalidades de biomasa y tamaño anuales según el ámbito geográfico pertinente.

Las poblaciones de áreas expuestas a mar abierto como son la mayoría de las ensenadas, bahías y golfos de Chile comprendido entre Arica y Chiloé presentan un comportamiento de reemplazo anual con máximo desarrollo de biomasa a fines de verano y mínimos de invierno con la desaparición casi total de la población. Ello implica que la reproducción de los gametofitos desde invierno hasta fines de primavera, encontrándose abundancia de esporofitos juveniles (10-30 cm de altura) entre octubre y diciembre, los que crecen hasta la adultez hasta fines de verano inicio de otoño. En otoño e invierno el bosque de huiros desaparece. Por lo tanto el mecanismo de renovación de estas poblaciones anuales es estacional en la medida que la población de gametófitos genera esporófitos durante otoño tardío, invierno e inicios de primavera.

En los bordes de los canales al sur de Chiloé el cinturón de huiros que rodea a las islas presenta en algunos casos 40-50 m de ancho y las poblaciones son perennes estimándose reemplazos de frondas cada 3 o 4 años (Ojeda & Santelices, 1984 b). En estos casos las plantas son mucho más grandes que las del norte del país y conforman un hábitat temporal muy estable para una alta densidad de invertebrados, peces costeros y algas (Ojeda & Santelices, 1984 b). Los mecanismos de renovación de estas poblaciones perennes se producen continuamente cuando existe una remoción de talos senescentes que liberan sustrato rocoso en el fondo y se alcanza mayor iluminación, lo que estimula el crecimiento de esporofitos juveniles que se han mantenido latentes.

Interacciones y funciones ecológicas relevantes

La interacción ecológica más importante en estas poblaciones se produce entre *Macrocystis* y el isópodo parásito *Phycolimnoria*. Este limnórido parasita el interior de los hapterios de varias especies de Phaeophyceae y entre ellas en forma muy importante a *Macrocystis*. El parásito horada el interior de los hapterios necrosándolos, los cuales son reemplazados continuamente por la generación de nuevos hapterios. Esta acción llega hasta un punto en el cual el tejido hapterial necrosado sobrepasa el tejido sano y se produce el desprendimiento de la planta. Este mecanismo

ocurre tanto en las poblaciones australes como en las poblaciones anuales del centro del país (Romo, observación personal) y promueve el reemplazo de los individuos en la población. Aparte de *Limnoria*, no se ha estudiado otro tipo de herbivoría importante sobre *Macrocystis*.

A nivel de la comunidad que se desarrolla en el bosque de *Macrocystis*, esta especie es considerada una “especie ingeniera”, es decir que transforma espacialmente el ambiente donde se desarrolla creando infinidad de hábitats, tanto a nivel del dosel, la columna de estipes y frondas, los discos de fijación y entre talos en el fondo. La diversidad de hábitats y refugios así creados promueve la colonización y desarrollo de otras especies tanto vegetales como animales (Ojeda & Santelices 1984 b y Ávila et al, 1982)

Manejo

Las principales medidas de manejo han consistido en la actualidad en el decreto de veda temporal de esta especie en las Regiones IX-II de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta (decreto N° 824 de 2016) ante la fuerte explotación para proveer de alimento a los cultivos de abalones. Igualmente el decreto N° 1175 de 2015 establece su veda en las regiones III y IV (Atacama y Coquimbo).

Los objetivos de esta veda son resguardar los stocks naturales en áreas de libre acceso e incrementar la capacitación de los algueros y mejorar la explotación del recurso.

Además, considerando el conocimiento que se tiene sobre el recurso, acciones de un futuro manejo en términos de:

Considerando que las frondas reproductivas se encuentran en la base de los estipes y sobre frondas específicas (Alveal, 1985) la estrategia de manejo aconseja la extracción a 1-1,5 m bajo el dosel superficial permitiendo el renuevo de las porciones o estipes inferiores del talo.

Permitir el crecimiento de nuevas talos a partir de esporofitos juveniles que se verán estimulados por la disponibilidad de luz al despejarse los estratos superiores.

Romo et al. (1984) había demostrado en estudios en Isla Navarino en experimentos que la poda a 1-2 m bajo la superficie posibilitan la regeneración del dosel por el crecimiento de estipes secundarios que no fueran afectados por la anterior cosecha. En cambio cortes en la parte media de los estipes o en la base, anulan el poder de regeneración y todo el talo envejece y muere.

Gutiérrez et al. (2005) reportaron que los resultados de un estudio de cultivo piloto. Señalan como altamente factible y que se alcanzó una productividad por sobre 14 Kg de alga húmeda por metro

lineal de cultivo entre abril y diciembre. Este estudio fue planteado para promover productos alimenticios para el mercado oriental consideran un 70 % de esta producción y 30 % para alimento de abalones.

Época preferente de cosecha

Considerando el ciclo estacional de abundancia de las poblaciones de esporofitos y las condiciones climáticas de la zona centro-sur de Chile, la época de cosecha debería estar concentrada a fines de verano que es la época en que la población ha alcanzado su máxima madurez, antes que se produzca su declinación por procesos de necrosis de los talos. La estrategia de cosecha se debe centrar exclusivamente en la población de frondas superficiales segando todo el dosel hasta un máximo de 2 m bajo la superficie del mar. Para la fracción de la población que se desarrolla a muy poca profundidad (a 1 o 2 m solamente) es recomendable que la cosecha sea a ras de superficie con el objeto de preservar la población de esporofilas reproductivas.

1.9. Sinopsis de datos biológicos de *Durvillaea antártica* (Chamisso) Hariot

(Nombre vernacular: Cochayuyo)

Taxonomía

División Heterokontophyta

Clase Phaeophyceae

Orden Durvilleales

Familia Durvilleaceae

Género *Durvillaea*

Tipo de Recurso: Alga alimenticia

Distribución Latitudinal

En Chile se distribuye entre Valparaíso y el Cabo de Hornos. Alcanza el sur de Argentina y Nueva Zelanda (Nelson, 2013).

Distribución Batimétrica

Desde la franja inferior de la zona intermareal hasta aproximadamente 5 m de profundidad, compartiendo su hábitat con los niveles de distribución de *Lessonia*.

Hábitat

Es un alga típica de aguas temperada-frías a frías en el cono sur de Sudamérica. Habita en ambientes sometidos a mucho oleaje, característica que define la mayor parte de la costa chilena.

Morfología

El talo es masivo, de color pardo oscuro cuando adulto y pardo claro en sus etapas juveniles. Disco de fijación circular del cual nace un estipe cilíndrico de hasta 20 cm de largo que se ensancha en forma de espátula hacia la parte distal. Continua fronda de hasta aproximadamente 20-30 cm de ancho, la cual se prolonga en frondas más estrechas a medida que se acercan al ápice. La fronda se escinde en un número variable de frondas cordiformes o lacinias alcanzando hasta 10 m de largo. Al corte transversal se compone de dos capas corticales con sus correspondientes meristodermos y que encierran una médula central compuesta por vesículas llenas de gas lo que les otorga la cualidad de flotabilidad. Los conceptáculos masculinos y femeninos se distribuyen abundantemente a lo largo de toda la fronda (Collantes et al., 2002). González et al. (2015) reportan una común

coalescencia de discos para esta especie, creciendo así dos o más estipes desde un mismo disco de fijación.

Ciclo reproductivo

El ciclo de vida de *Durvillaea* responde al tipo diplobióntico sin alternancia de generaciones y con la meiosis en la gametogénesis de los talos femeninos y masculinos (**Figura 25**). Por lo tanto en este recurso no existe una generación de esporofitos.

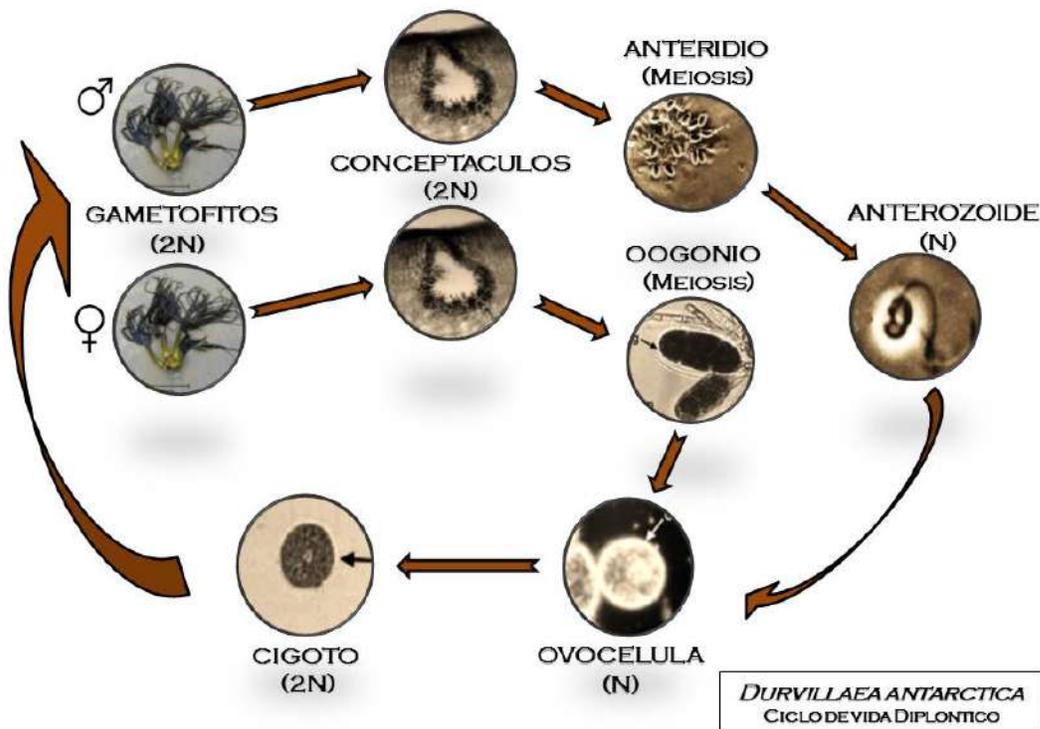


Figura 25. Ciclo de vida de *Durvillaea antarctica*.

Fenología

Las poblaciones son perennes y sin cambios drásticos en su biomasa a lo largo del año. Así también sus atributos de diámetro del disco de fijación, longitud de estipes y longitud de frondas se mantienen relativamente estables durante el año (Westermeier et al., 1994). Su biomasa se va renovando paulatinamente por el desprendimiento de ejemplares adultos que han sufrido una erosión de sus discos de fijación por la acción de la comunidad de invertebrados que se desarrolla en dicho hábitat. Un ejemplo estudiado es la acción del isópodo parásito *Phycolimnoria* en los discos

de fijación de *Durvillaea* (Edgard & Burton, 2000). La recuperación paulatina de la población se efectúa por el reemplazo de nuevos talos que ocupan los espacios vacíos que deja el desprendimiento de las plantas antiguas y las de su principal competidor *Lessonia*. La abundancia de talos de pequeño tamaño se acentúa a fines de otoño y primavera verano, indicando la renovación de la población (Westermeier et al., 1994).

En contraste con la biomasa y densidad, la maduración de sus estructuras reproductivas (conceptáculos de oogonios y anteridios) sufre variaciones durante el ciclo anual siendo especialmente fértiles durante otoño e invierno y bajando notablemente su fertilidad en primavera tardía y verano. (Ávila et al, 2005, Westermeier et al 1994 y Vásquez et al. 2008).

Época reproductiva

Estudios en la costa de Valparaíso indican que la población se encuentra reproductiva en otoño e invierno (marzo a agosto, Collantes et al., 2002). La abundancia de talos juveniles en primavera verano (Westermeier et al., 1994) confirman esta fenología de máxima maduración y reproducción en invierno. Específicamente en la provincia de Arauco, se encuentra madura entre otoño tardío e inicios de primavera. En el resto del año siempre es posible encontrar, frondas maduras, pero en muy baja proporción pero el reclutamiento más importante se detecta desde mediados de primavera en adelante (Avila et al., 2005)

Interacciones y funciones ecológicas relevantes

Se han reportado dos mecanismos ecológicos importantes: uno de ellos consiste en la competencia por el sustrato con las poblaciones de *Lessonia spicata*. Westermeier et al. (1994) indican que *Lessonia* interfiere con el reclutamiento de *Durvillaea* mediante el efecto de látigo al golpear sobre el sustrato merced al oleaje. Sin embargo, *Durvillaea* es capaz de colonizar rápidamente el sustrato dejado por *Lessonia* desprendida y el liberado por sus propios talos senescentes. La relativa menor fortaleza de adhesión del disco de *Durvillaea* respecto al oleaje es compensada por la flexibilidad de la fronda flotante que opone menos resistencia al oleaje si se compara con *Lessonia*.

Manejo

Las primeras medidas de manejo sobre este recurso se han efectuado en la VI Región de O'Higgins entre el 1 de mayo hasta 30 de noviembre de cada año, por un periodo de 2 años (2015-2016) Según

decreto N° 1101 de 2015. Este decreto fue el resultado de los estudios de Vásquez et al., 2008 y Subsecretaría de Pesca 2015 a y b) ante la creciente explotación del recurso cochayuyo en dicha región.

Consecuentemente con lo anterior y como el reclutamiento ocurre en todo el año pero con énfasis reproductivo en otoño e invierno es recomendable que las cosechas se inicien entre primavera tardía y verano (Ávila et al. 2005).

Recomendaciones del Informe Final del proyecto FIP 2003-19 (Ávila et al., 2005) indican “adoptar una talla mínima de cosecha de 150 cm de longitud de fronda (sobre 10 cm de diámetro del disco), considerando la remoción total de la planta dado las interferencias de densa dependencia entre discos adultos y nuevos reclutas. Estas dos situaciones, permitirían estabilizar las estructuras de tallas poblaciones a través del ‘raleo’ de plantas grandes, con lo cual se asegura un menor impacto sobre las estructuras comunitarias asociadas a las praderas (Ávila et al., 2005). Estudios de poda a nivel del estipe resultaron que ésta es inviable debido a que el tejido no regenera después del corte (Westermeier et al., 1994). Sin embargo, estudios en Arauco revelaron que poda efectuada inmediatamente sobre el estipe y en los primeros centímetros de ensanchamiento de la base regeneraban numerosas lacinias que pueden alcanzar tamaños mayores de 1 m en lapsos de 3-5 meses. Ante estos resultados se debe evaluar si talos podados con esta técnica serán más productivos que la renovación de la población por crecimiento de nuevos reclutas desarrollados sobre sustrato primario generado por la cosecha del disco de fijación. (Ávila et al 2005)

Época preferente de cosecha

Las cosechas se concentran entre noviembre y abril, condición asociada a las condiciones climáticas para el secado del alga y en concordancia con las épocas de mayor crecimiento y de menor éxito reproductivo. Sin embargo, de acuerdo a los resultados de crecimiento de Ávila et al. (2005), las cosechas debieran ser realizadas preferentemente en los meses de verano e inicio de otoño, a fin de aprovechar el mayor crecimiento vegetativo de la población (Ávila et al., 2005). Durante la época de otoño-invierno es común la recolección de ulte (el estipe joven del recluta del cochayuyo), recolección que no se ha evaluado en términos de impacto sobre la población y la producción total. Esta práctica se observa más en la Provincia de Concepción donde hay más mercado local para este producto, en cambio al parecer la explotación del ulte invernal no sería muy comercial en la Provincia de Arauco pues las comunidades lafkenches principalmente estarían interesadas en la

venta a gran escala de cochayuyo a las empresas de Concepción- Chiguayante para la exportación al Asia.

Referencias

- Alveal K (1970) Estudios ficoecológicos en la región costera de Valparaíso. *Revista de Biología Marina*, 14: 7-88.
- Alveal K (1971) El ambiente costero de Montemar y su expresión biológica, *Revista de Biología Marina*, 14:85-1193
- Alveal K (1985) Manejo de algas marinas. En Alveal K, Ferrario M, Oliveira E. & Sar E. (eds) *Manual de métodos Ficológicos*. Universidad de Concepción. Pp. 825-863.
- Alveal K, Núñez M. (1987) Procesos de postfertilización y estructura del cistocarpo en especies de Iridaea de Chile Central. *Medio Ambiente*, 8(2): 52-66.
- Alveal K, Romo H, Werlinger C & Núñez M (1994) Uso de esporas como alternativa de propagación masiva de macroalgas. *Revista de Investigaciones Científicas y Tecnológicas. Serie Ciencias Marinas* 3: 77-87.
- Alveal K, Romo H, Werlinger C & Oliveira EC (1997) Mass cultivation of the agar-producing alga *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta) from spores. *Aquaculture* 148: 77-83.
- Alveal K, Romo H, Werlinger C, Cinelli, F (1993) "Las Macroalgas del Golfo de Arauco En: Parra, O & Faranda, F (eds.). *Serie Monografías Científicas* 7: 1-46 Publicación EULA, Universidad de Concepción.
- Arakaki N, Schmidt WE, Carbaajal P & Fredericq S (2015) First occurrence of *Gracilaria chilensis*, and distribution of *Gracilaria lemneiformis* (Gracilariaceae, Gracilariales) on the basis of cbcl sequence analysis. *Phytotaxa* 208: 175-181.
- Ávila M, J Cáceres, M Nuñez, P Camus, H Romo & R Perez. 2005. Evaluación y manejo de praderas de Feófitas en la Provincia de Arauco. Informe Final FIP Nº2003-19. 150 pp + Anexos.
- Ávila M, Otaíza R, Norambuena R, Núñez R (1996) Biological basis for the management of "luga negra" *Sarcothalia crispata* (Gigartinales, Rhodophyta) in southern Chile. *Hydrobiologia* 326/327: 245-252:
- Ávila M, Otaíza R, Norambuena R., Núñez M., Candia A, Poblete A (1994) Desarrollo de tecnología de cultivo y repoblación de luga negra en la X Región. Instituto de Fomento Pesquero-Corporación de Fomento a la Producción. SGI. 94/9: 97 pp.
- Avila, M., Alveal, K & Romo, H (1982) Comunidades de algas epífitas en *Macrocystis pyrifera* de Isla Navarino, Chile. *Gayana (Botánica)*. 38: 1-16.
- Ayal HA, Matsuhiro B (1987) Polysaccharides from nuclear phases of *Iridaea ciliata* and *I. membranacea*. *Hydrobiologia* 151-152: 531-534.
- Bird, CJ, McLachlan, J & Oliveira Filho EC. (1986). *Gracilaria chilensis* sp. nov. (Rhodophyta, Gigartinales), from Pacific South America. *Canadian Journal of Botany* 64: 2928-2934.
- Buschman AH (1990) Intertidal macroalgae as refuge and food for amphipods in central Chile. *Aquatic Botany*, 36: 237-245.
- Buschman AH, Briganti F & Retamales C (1997) Intertidal cultivation of *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta in southern Chile: long term invertebrate abundance patterns. *Aquaculture* 156:269-278.
- Buschmann AH, Bravo A (1990) Intertidal amphipods as potential dispersal agents of carpospores of *Iridaea laminarioides* (Gigartinales, Rhodophyta). *Journal of Phycology* 26: 417-420.
- Buschmann AH, Santelices B (1987) Micrograzers and spore release in *Iridaea laminarioides* Bory (Rhodophyta : Gigartinles). *J. Exp. Mar. Bio. Ecol* 108: 171-189.
- Buschmann, A., K. Alveal & H. Romo. 1984. *Biología de Durvillaea antarctica* (Phaeophyta, Durvilleales) en Chile centro - sur Morfología y Reproducción. *Memorias de la Asociación Latinoamericana de Acuicultura*, 5: 399-406

Calderón M, Ramírez ME & Bustamante D (2010) Notas sobre tres especies de Gigartinaeae (Rhodophyta) del litoral peruano. *Revista Peruana de Biología versión On-line* ISSN 1727-9933.

Candia A (1991) El ciclo de vida de *Gracilaria* (Rhodophyta, Gracilariales): variaciones en el patrón reproductivo e implicancias genéticas. *Revista Chilena de Historia Natural*. 64: 331-334

Candia A, Alveal K, Romo H & Dellarossa V. 1979. Cultivo unialgal de *Macrocystis pyrifera* (L.) C. Agardh. De la Bahía de Concepción. *Rickia*, 8: 75-83.

Candia, A., M. González, B. Montoya, P. Gómez & W. Nelson. 1999. Comparison of ITS RFLP patterns of *Gracilaria* (Rhodophyceae; Gracilariales) populations from Chile and New Zealand and an examination of interfertility of Chilean morphotypes. *J. Appl. Phycol.* 11: 185-193.

Cancino J & Santelices B (1984) Importancia ecológica de los discos adhesivos de *Lessonia nigrescens* Bory (Phaeophyta) en Chile central *Revista Chilena de Historia Natural* 57: 23-33,

Cohen S, Teissier G, Faugeton S, Martínez EA, Correa JA, Viard F, Destombe C, Valero M (2004) Molecular identification of two sibling species under the name *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta, Gracilariales). *Journal of Phycology* 40: 742-747.

Collantes G, Galea M, Henríquez CF, Melo, C (1987) Variabilidad Morfológica y morfometría de las fases reproductivas de *Iridaea laminarioides* e *Iridaea ciliata*. *Medio Ambiente* 8: 74-84.

Collantes G, Merino A & Lagos (2002) Fenología de la gametogénesis, madurez de conceptáculos, fertilidad y embriogénesis en *Durvillaea antarctica* (Chamisso) Hariot (Phaeophyta, Durvillaeales). *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 37: 83-112.

Edgar GJ & Burton HR (2000). The biogeography of shallow-water macrofauna at Heard Island. *Papers & Proceedings of the Royal Society of Tasmania* . 133: 23-26

Gómez IM, Westermeier RC (1991) Frond regrowth from basal disc in *Iridaea laminarioides* (Rhodophyta, Gigartinales) at Mehuín, southern Chile. *Mar. Ecol. Progress Series* 73: 83-91.

González AV, Beltrán J, Flores V, & Santelices B (2015) Morphological convergence in the inter-herd fast coalescence process among kelp and kelp-like seaweeds (*Lessonia*, *Macrocystis*, *Durvillaea*). *Phycologia* 54: 283-291

González J, Meneses I & Vásquez JA (1997) Field studies in *Chondracanthus chamissoi* (C. Agardh) Kützinger: seasonal and spatial variations in life-cycle phases. *Biología Pesquera* 26: 3-12.

González MA, Barrales HL, Candia A & Cid L (1993) Spatial and temporal distribution of dominant epiphytes on *Gracilaria* from a natural subtidal bed in central-southern Chile. *Aquaculture* 116: 135-148.

González, J., C. Tapia, A. Wilson, J. Garrido & M. Ávila. 2002. Estrategia de explotación sustentable de algas pardas en la zona norte de Chile. IFOP. Fondo de Investigación Pesquera. Proyecto FIP N° 2000-19. Informe Final: 232 pp. + tablas, figuras, láminas y anexos (disponible en: www.fip.cl)

González A, Beltrán J, Hiriart-Bertrand L, Flores V, Reviers B de,, Correa JA & Santelices B. (2012) Identification of cryptic species in the *Lessonia nigrescens* complex. *Journal of Phycology*, 48:1153-1165

Guillemin ML, Faugeton S, Destombe C, Viard F, Correa JA & Valero M (2008) Genetic variation in wild and cultivated populations of the haploid-diploid red alga *Gracilaria chilensis*: How farming practices favor asexual reproduction and heterozygosity. *Evolution* 62-6: 1500-1519.

Gutierrez A, Correa T, Muñoz V, Santibáñez A, Marcos A, Caceres C & Buschmann AH (2005) Farming of the giant kelp *Macrocystis pyrifera* in southern Chile for development of novel food products. *Journal of Applied Phycology* 18: 259-267

Hannach G, Santelices B (1985) Ecological differences between the isomorphic reproductive phases of two species of *Iridaea* (Rhodophyta, Gigartinales). *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 22:291-303.

Hoffmann AJ, Santelices B (1997) *Flora Marina de Chile Central*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago. 434 pp.

- Jara F (1990) Eoidemic outbreaks of herbivorous annelids polychaetes (Polychaeta Nereidae) in the south of Chile. *Medio Ambiente*. 11: 65-75.
- Leonardi PJ, Miravalles AB, Faugeron S, Flores V, Beltrán J & Correa JA (2006) Diversity, phenomenology and epidemiology of epiphytism in farmed *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta) in northern Chile *European Journal of Phycology*. 41: 247–257.
- Levring, T. (1960). Reports of the Lund University Chile expedition 1948-49: 39. Contributions to the marine algal flora of Chile. *Lunds Universitets Årsskrift. Ny Foljd. Avdelningen 2*, 56(10). C.W.K. Gleerup: Lund. 83 pp.
- Luxoro C, Santelices B (1989) Additional evidence for ecological differences among isomorphic reproductive phases of *Iridaea laminarioides* (Rhodophyta, Gigartinales). *J. Phycol.* 25: 206-212.
- Mansilla A & Navarro N (2003) Contribución al estudio de la flora ficoecológica de las Islas Diego Ramírez (Chile). En *Memorias Curso de Postgrado y Especialización en Macroalgas* (Eds. A. Mansilla, C. Werlinger & N. Navarro) pp. 85-89. Ediciones Universidad de Magallanes. Punta Arenas.
- Martínez, E. & J. Correa. 1993. Sorus-specific epiphytism affecting the kelps *Lessonia nigrescens* and *Lessonia trabeculata* (Phaeophyta). *Marine Ecology Progress Series*. 96: 83-92.
- Matsuhira B & Urzúa C (1991) Agars of Chilean Gelidiaceae. *Hydrobiologia* 221:149-156.
- Montecinos A, Broitman BR, Faugeron S, Haye PA, Tellier F & Guillemin ML (2012) Species replacement along a linear coastal habitat: phylogeography and speciation in the red alga *Mazzaella laminarioides* along the Southeast Pacific. *BMC Evol Biol*. Doi:10.1186/1471-2148-12-97.
- Muñoz M, Romo H & Alveal K (1984) Efecto de la salinidad en el crecimiento de terasporofitos juveniles de *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss (Rhodophyta, Gigartinales). *Gayana Botánica* 41:119-125.
- Navarro N (2003) Estudio poblacional de *Mazzaella laminarioides* (Bory) Fredericq (Gigartinales Rhodophyta) en. Sector de San Juan (Estrecho de Magallanes, Chile). En: *Macroalgas de Ambientes Subantárticos*. Ediciones Universidad de Magallanes, Punta Arenas. Pp. 85-89.
- Nelson WA (2013). *New Zealand seaweeds. An illustrated guide*. pp. 1-328.
- Ojeda FP & Santelices B (1984a) Ecological dominance of *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta) in central Chile. *Marine Ecology Progress Series* 19:83-91.
- Ojeda PF & Santelices (1984b) Invertebrate communities in holdfast of *Macrocystis pyrifera* from southern Chile. *Marine Ecology Progress Series* 16: 65-73.
- Oliveira EK, Alveal K & Anderson RJ (2000) Mariculture of the Agar-Producing *Gracilaria* Red Algae. *Reviews in Fisheries Science* 8, 2000.
- Oliger P & Santelices B (1981) Physiological studies on Chilean Gelidiales. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 53:65-76.
- Otaíza RD, Abades SR, Brante, AJ (2001) Seasonal changes in abundance and shifts in dominance of life history stages of the carrageenophyte *Sarcothalia crispata* (Rhodophyta, Gigartinales) in south-central Chile. *Journal of Applied Phycology*, 13: 161-171.
- Pizarro A & Santelices B (1993) Environmental variation and large-scale *Gracilaria* production. *Hydrobiologia* 260/261: 357-363.
- Pizarro A (1981) Herbivoría sobre una población del alga parda sublitoral *Lessonia* sp.: persistencia local bajo alta presión de consumo. Tesis Universidad de Concepción.
- Poblete A & Inostroza I (1987) Management of a *Gracilaria* natural bed in Lenga, Chile: a case of study. *Hydrobiologia* 151/152: 307-311.
- Poblete A, Candia A & Veloso C (1991) Dinámica de producción de una pradera natural de *Gracilaria Greville* sometida a plan de manejo. *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 335-342.
- Poblete A, Candia A, Inostroza I, Ugarte, R (1985) Crecimiento y fenología de *Iridaea ciliata* Kützinger (Rhodophyta, Gigartinales) en una pradera submareal. *Biología Pesquera*. 14: 23-31.

- Ramírez ME, Santelices B (1991) Catálogo de las Algas Marinas Bentónicas de la Costa Templada del Pacífico de Sudamérica. Monografías Biológicas. 5: 437 pp.
- Retamales CA & Bushman AH (1996) Gracilaria-Mytilus interaction in a commercial algal farm in Chile. *Hydrobiologia* 326/327:355-359.
- Rivas C (1966) Estructura Poblacional y Fenología Reproductiva de Praderas Inter-Submareales de *Chondracanthus chamissoi* (C. Agardh) Kützinger, Rhodophyta, Gigartinales. Tesis Biólogo Marino Universidad de Concepción.
- Rojas R, Leon N & Rojas R (1996) Practical and descriptive techniques for *Gelidium rex* (Gelidiales, Rhodophyta) cultures. *Hydrobiologia* 326-327: 367-370.
- Romo H, Alveal K & Ávila M (1982) El efecto de la poda en sobrevivencia, tamaño y rendimiento de *Macrocystis pyrifera* (L.) Ag. (Lessoniaceae) de Isla Navarino (Chile). *Gayana Botánica* 41: 127-135.
- Romo H, Alveal K & Dellarossa V (1979) Biología de *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss de Chile Central. *Actas I Symposium sobre Algas Marinas Chilenas*. Santiago, Chile pp. 155-163.
- Romo H, Alveal K, Werlinger C (1993) Los recursos algales de la zona costera de Bahía Concepción-Golfo de Arauco. En: Parra, O & Faranda, F (eds.) Serie Monografías Científicas "Las Macroalgas del Golfo de Arauco" 7: 49-67 Publicación EULA, Universidad de Concepción.
- Romo H, Pizarro A, Muñoz M, (1985) Manejo de *Iridaea* sp. y la factibilidad de incremento en ambiente natural. Informe Final Proyecto SERPLAC VIII Región (1984-1985)- Universidad de Concepción. 154 p.
- Romo H. & Alveal K. (1979a) Estudios poblacionales de la pradera de *Gracilaria* de Isla de los Reyes, Bahía de Concepción. *Ciencia y Tecnología del Mar, CONA*. 4: 15-26
- Romo K, Alveal K. & Dellarossa V. 1979b. Biología de *Gracilaria verrucosa* (Hudson) Papenfuss de Chile Central. *Actas I Symposium sobre algas marinas chilenas*. Santiago. 155-163.
- Santelices B & Abbott IA (1985) *Gelidium rex* sp. nov. (Gelidiales, Rhodophyta) from central Chile, pp. 33-36 In *Taxonomy of economic seaweeds with reference to some Pacific and Caribbean species*, edited by I.A. Abbott and J. Norris. La Jolla, California, California Sea Grant College Program, (T-CSGCP-011).
- Santelices B & Correa J (1985) Differential survival of macro-algae to digestion by intertidal herbivore molluscs. *J.Exp.Mar.Biol.Ecol.*, 88:183-91.
- Santelices B & Montalva S (1983) Taxonomic studies on Gelidiaceae (Rhodophyta) from Central Chile. *Phycologia*, 22:185-96.
- Santelices B & Norambuena, R (1987) A harvesting strategy for *Iridaea laminarioides* in central Chile. *Hydrobiologia* 151/152: 329-333.
- Santelices B & Ojeda FP (1984) Recruitment, growth and survival of *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta) at various tidal levels in exposed habitats in central Chile. *Marine Ecology Progress Series* 19: 73-82.
- Santelices B (1982) Bases biológicas para el manejo de *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta, Laminariales) en Chile central. Pontificia Universidad Católica de Chile. Monografías Biológicas 2:135-150.
- Santelices B (1988) Synopsis of biological data on seaweed genera *Gelidium* and *Pterocladia* (Rhodophyta) *FAO Fisheries Synopsis* 145, pp 55.
- Santelices B (1991) Production ecology of *Gelidium*. *Hydrobiologia* 221: 31-44.
- Santelices B, Aedo B (2006) Group recruitment and early survival of *Mazzaella laminarioides*. *Journal of Applied Phycology*, 18: 583-589.
- Santelices B, Correa JA, Aedo D, Flores V, Hormazábal, M, Sánchez, P (1999) Convergent biological processes in coalescent Rhodophyta. *J. Phycol.* 35: 1127-1149.
- Santelices B, Hormazábal M, Correa J, Flores V (2004) The fate of overgrown germlings in coalescing Rhodophyta. *Phycologia* 43: 346-352.

- Santelices B, Martínez EA (1997) Hierarchical analysis of reproductive potential in *Mazzaella laminarioides* (Gigartineae, Rhodophyta). *Phycologia* 36: 195-207.
- Santelices B, Montalva S & Oligier P (1981) Competitive algal community organization in exposed intertidal habitats from central Chile. *Marine Ecology Progress Series*. 6:267-76.
- Santelices B, Oligier P & Montalva S (1981) Production ecology of Chilean Gelidiales. *Proceedings of the International Seaweed Symposium* 10:351-6.
- Santelices, B. 1989. *Algas Marinas de Chile*. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago. 399 pp.
- Santelices, B., Correa J & Ávila M (1983) Benthic algal spores surviving digestion by sea urchins. *J.Exp.Mar.Biol. Ecol.*, 70:263-9.
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (2008) *Veda Extractiva de Lessonia nigrescens, L. trabeculata & Macrocystis pyrifera para I-IV Regiones (Decreto Exento N° 1347, 08.10.2008)*
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (2013) *Establece plan de manejo para los recursos Lessonia nigrescens, L. trabeculata y Macrocystis sp.*
- Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (2015) *Decreto Exento N° 759 del Ministerio de Economía Fomento y Turismo. Establece veda extractiva del cochayuyo para el área marítima de la Región de O'Higgins.*
- Stephenson TA & Stephenson A. (1949) The universal features of zonation between tide marks on rocky coasts. *Journal of Ecology*, 37: 289-305
- Tala F & Edding M (2005) Growth and loss of distal tissue in blades of *Lessonia nigrescens* and *Lessonia trabeculata* (Laminariales). *Aquatic Botany* 82: 39-54.
- Tala F, Edding M & Vásquez JA (2004) Aspects of the reproductive phenology of *Lessonia trabeculata* (Laminariales: Phaeophyceae) from three populations in northern Chile. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research*, 38: 255-266.
- Tellier F, Vega JM, Broitman BR & Vasquez JA, Valero M & Faugeton S (2011) The importance of having two species instead of one in kelp management: the *Lessonia nigrescens* species complex *Cahiers de Biologie Marine* 52 : 455-465
- Thornber CS & Gaines SD (2003) Spatial and temporal variations of haploids and diploids in populations of four congeners of the marine alga *Mazzaella*, *Marine Ecology Progress Series*, 258:65-77.
- Vásquez JA, J C Castilla & B Santelices. 1984. Distributional pattern and diets of four species of sea urchin in a giant kelp forest (*Macrocystis pyrifera*) of Puerto Toro, Navarino Island, Chile. *Marine Ecology Progress Series* 19, 55-63.
- Vasquez JA & B Santelices (1990) Ecological effects of harvesting *Lessonia* (Laminariales, Phaeophyta) in Central Chile. *Hydrobiologia* 204/205:41-47.
- Vasquez JA & Santelices B (1984) Comunidades de macroinvertebrados en discos adhesivos de *Lessonia nigrescens* Bory (Phaeophyta) en Chile central *Revista Chilena de Historia Natural* 57: 131-154, 1984.
- Vásquez JA & Vega JMA (2001) *Chondracanthus chamissoi* (Rhodophyta, Gigartinales) in northern Chile. Ecological aspects for management of wild populations. *Journal of Applied Phycology* 13:267-277.
- Vásquez JA (2016) The brown fisheries in Chile In "Fisheries and Aquaculture in the Modern World", Heimo Mikkola (Ed.). doi: 10.5772/62876.
- Vera C, Lobos P, Romo H (2007) Gametophyte-sporophyte coalescence in populations of the intertidal carrageenophyte *Mazzaella laminarioides* (Rhodophyta). *Journal of Applied Phycology*, 20: 433-437.
- Villouta E & Santelices B (1984) Estructura de la comunidad submareal de *Lessonia* (Phaeophyta, Laminariales) en Chile norte y central. *Revista Chilena de Historia Natural* 57:111-122.

- Villouta E & Santelices B (1986) *Lessonia trabeculata* sp. nov. (Laminariales, Phaeophyta), a new kelp from Chile. *Phycologia* 25: 81-86.
- Werlinger C, Alveal K (1988) Evaluación de algas en ambientes restringidos del Golfo de Arauco (Chile): Punta Fuerte Viejo a Río Tubul.
- Westermeier R, Gomez I & Rivera P (1993) Suspended farming of *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta, Gigartinales) at Cariquilda River, Maullin, Chile *Aquaculture*, 113: 215-229
- Westermeier R, Müller DG, Gomez I, Riivera P, Wenzel H (1994) Population biology of *Durvillaea antarctica* and *Lessonia nigrescens* (Phaeophyta) on the rocky shores of southern Chile. *Marine Ecology Progress Series* 110: 187-194
- Westermeier R, Rivera P & Gómez I (1991) Cultivo de *Gracilaria chilensis* Bird, McLachlan y Oliveira, en la zona intermareal y submareal del Estuario Cariquilda, Maullín, Chile *Revista Chilena de Historia Natural* 64: 307-321,
- Westermeier R, Rivera PJ, Chacana M, Gómez I (1987) Biological bases for the management of *Iridaea laminarioides* Bory in southern Chile. *Hydrobiologia* 151/152: 313-328.7)
- Womersley HBS (1996) *The Marine Benthic Flora of Southern Australia. Rhodophyta. Part III B.* Australian Biological Resources Study. Canberra. 392 p.

Anexo 5

Lista de Asistencia al Taller de Definición de un modelo de gestión público/privado del subsector pesquero recolector que aporte a mejorar el actual sistema de comercialización de las algas en la región de Los Ríos



“Taller de Caracterización del subsector pesquero recolector de la Región de Los Ríos”

Actividades: Presentación de la caracterización del subsector recolector de la Región de Los Ríos, Modelamiento del subsistema, y Convergencia de las características del subsistema
 Fecha: 17 de febrero del 2018
 Lugar: Hotel Melillanca, Av. Alemania 675 - Valdivia

| N° | Nombres | Teléfono | Institución | Firma |
|----|-------------------------|------------|-------------------------|--------------------------|
| 1 | Alejandra Riechmann | 32-2502972 | DEP H-XIV Subsector | <i>A. Riechmann</i> |
| 2 | Wivieru Cerrozo. | 993011576 | Playa chupque | <i>Wivieru Cerrozo</i> |
| 3 | Jenifer Salduna Vargas. | 9 99973825 | Acercades | <i>Jenifer Salduna</i> |
| 4 | Festicia Madrid Bravo. | 9 65429189 | Sindicato de la manzana | <i>Festicia Madrid</i> |
| 5 | OSCAR TENDAZA O. | 98210443 | FEPA SODIC | <i>Oscar Tendaza</i> |
| 6 | Gino BAVESTREZU H | 982008690 | FEPA COIL | <i>Gino BAVESTREZU</i> |
| 7 | Margarita Huing Godolán | 956187735 | Sindicato de la Manzana | <i>Margarita Huing</i> |
| 8 | maría ROS Rubilar | 967339723 | Sindicato de la manzana | <i>maría ROS Rubilar</i> |

| N° | Nombres | Teléfono | Institución | Firma |
|----|-----------------------------|-------------|--|-------|
| 9 | Joaquín Vargas C. | 9.87860477 | Fepacom | |
| 10 | Victor Castro | 9.90082881 | Sti. entre Pexas Coop. La 567 Pacu | |
| 11 | Jeremías V. Comas L. | 9.88841810 | | |
| 12 | Claudio Barrientos Aguilera | 98481463 | FIPASUR | |
| 13 | Jorge Alvaro Quispe | 9.5872678 | Com. Cuyana | |
| 14 | Cristina Constanza C. | 9.54534743 | COTRARI | |
| 15 | MARCO EDU M. | 993381033 | FIPASUR | |
| 16 | Daniel Saldón | 965969272 | Coyenimbo Lr | |
| 17 | Narín José Villegas O. | 239326 | CRDP | |
| 18 | Marcela Osoño Venegas | 22.39326 | CRDP | |
| 19 | CARLOS LEAL GONZALEZ | 9.841033002 | O-DIVERS | |
| 20 | Fernando Goyeneche Ramirez | 950270188 | O-DIVERS | |

| N° | Nombres | Teléfono | Institución | Firma |
|----|----------------|-----------|---------------------------|---|
| 21 | Francis Parada | | |  |
| 22 | Herminda Garay | 982481566 | Asociación Herminda Garay |  |
| 23 | | | | |
| 24 | | | | |
| 25 | | | | |

Anexo 6

Lista de Asistencia al Taller de Definición de un modelo de gestión público/privado del subsector pesquero recolector que aporte a mejorar el actual sistema de comercialización de las algas en la región de Los Ríos”



"Taller de Descripción de la comercialización y el mercado, actual y potencial, de los productos en base a algas explotadas en la región de Los Ríos."

Actividades: Definición de un Modelo de Gestión Público/Privado del subsector pesquero recolector que aporte a mejorar el actual sistema de comercialización de las algas en la región de Los Ríos

Fecha: 19 de Junio del 2018

Lugar: Hotel Melliflancia, Av. Alemania 675 - Valdivia

| N° | Nombres | Teléfono | Institución | Firma |
|----|-----------------------------|-----------|-------------------|-------|
| 1 | Marcelo Miranda Landrau | 632213063 | SEMOPESCA | |
| 2 | Victor Castro Gascón | 990082881 | STI empresa | |
| 3 | Alejo Castro Fernández | 74584623 | STI empresa | |
| 4 | Claudio Barrientos Aguilera | 998481463 | FIPASUR | |
| 5 | MARCO JOSÉ MUYOLÉN | 993381033 | FIPA SMI | |
| 6 | Marcela Osorio Venegas | 632239326 | Compañía Regional | |
| 7 | Leonardo Casiven | 632213063 | SEMOPESCA | |
| 8 | Germain Corbalán Camacho | 912223444 | AGENCIA PESCA | |

| N° | Nombres | Teléfono | Institución | Firma |
|----|----------------------------|-----------|------------------------|-------|
| 9 | Fernando Goyeneche R. | 950270188 | O-Divers | |
| 10 | AUSTÍN AERONÁUTICA S. | 956073660 | Gratela Rios - Toruato | |
| 11 | Francisco Chvez - C | 956892575 | | |
| 12 | Lidia Mivens Luzuri | 983562407 | S. Recoletores Niella | |
| 13 | Lucila Petullanca Jellando | 975528782 | S. Robolito | |
| 14 | | | | |
| 15 | | | | |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | |
| 18 | | | | |
| 19 | | | | |
| 20 | | | | |