

## ALIMENTACIÓN HUMANA



## INDUSTRIA FARMACÉUTICA



## ALIMENTACIÓN ANIMAL



## BIOPLÁSTICOS



## COSMÉTICA



## FERTILIZANTES



**PROYECTO FIPA 2017-15**

# INFORME FINAL CORREGIDO

## PROPUESTAS DE INCORPORACIÓN DE VALOR AGREGADO PARA LOS RECURSOS ALGALES CHILENOS

### UNIDAD EJECUTORA



### REQUIRENTES:



IQUIQUE, ENERO 2020

## **INFORME FINAL CORREGIDO**

**CONSULTORA M&S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

### **PROYECTO FIPA 2017-15**

Propuestas de incorporación de valor agregado para los recursos algales chilenos

### **REQUIRENTES**

Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura  
Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

### **UNIDAD EJECUTORA**

**Consultora M&S Gestión y Conocimiento Ltda.**

### **JEFE PROYECTO**

Carlos Merino Pinochet

E-mail: cmerinop@gmail.com

## EQUIPO DE TRABAJO

Carlos Merino Pinochet  
Jefe proyecto y coordinador general  
Investigador Principal  
Biólogo Marino Magister en Ciencias, Mención Microbiología.

Marcela Ávila Lagos  
Investigadora Principal  
Bióloga Marina, Magíster en Acuicultura: Recursos, Impacto y Gestión

Jorge Muñoz Brand  
Investigador Principal  
Ingeniero Civil Industrial  
MBA

Rosa Rojo de la Rivera  
Investigadora Principal  
Ingeniería Comercial y Licenciado en Administración de Empresas

Eduardo Bustos Rojas  
Investigador Principal  
Biólogo Marino  
MSc.

Pedro Pizarro Fuentes  
Investigador Principal  
Biólogo Pesquero

Raúl Zemelman Merino  
Product Manager  
(Ind. Farmacéutica)

Carlos Amín Merino  
Empresario

Ricardo Riquelme Vera  
Biólogo Marino  
Investigador Principal

Nancy Ebner Gerschberg  
Ingeniero Civil Químico  
Investigadora Principal

## EXECUTIVE SUMMARY

In order to evaluate potential products with higher added value than those currently produced from seaweeds, the main demands were identified, in the national and international market, for the different goods developed based on macroalgae, some opportunity costs were estimated and identified some chains of production of potential products and collected antecedents in relation to productive and legal requirements necessary to consider at the moment of deciding a proposal of incorporating value to a product based upon seaweeds. Some possible niches were recognized to occupy with products developed on the basis of macroalgae, commercialization channels and the market opportunities for such products and information was collected regarding the gaps that exist to generate different value-added products based on algae in Chile (food for human consumption, food ingredients, animal feed, fertilizers, cosmetics and pharmaceuticals) possible solutions are proposed to overcome these gaps.

The collected data indicate that the global market for seaweed products is growing significantly and it is expected that this will continue to increase until at least the year 2024 at a compound annual rate of 2.28%. This growth in demand is due to the algae being increasingly used for the generation of a wide range of products, ranging from the generation of thickeners for different industrial uses, through food for human or animal consumption directly or as food supplements, biofuels, fertilizer preparation and plant growth promoters until the manufacture of cosmetic and pharmaceutical products, to point out some of the existing potentials, responsible for this market increase.

The internal market for seaweed-based products is still difficult to determine, given that there are no studies that address this issue, but it seems to be still limited because algae and their products are mostly destined for the export market. However, in recent years, a

slight increase in the consumption of seaweeds and its by-products, introduced in the market under the concept of healthy or organic product, has begun to be seen, which follows a global trend, and which is giving it a greater positioning in the country.

With respect to the offer, it can be indicated that of the approximately 450 to 500 species of seaweeds are known from the Chilean coast, some of them have been identified with commercial characteristics for international markets. Only 14 of these species are exported to different countries as raw materials, to produce carrageenans, agar and alginates, and other finished products, constituting over 90% of the total export volume.

There is a group of species that is used for human consumption within the country and that are also exported as *Durvillaea antarctica* the "cochayuyo", *Chondracanthus chamissoi* known as "chicoria or chasca" (Los Lagos Region) and *Pyropia / Porphyra sp .*, "nori". There are also products with added value among which include alginates, agar-agar, colagar, carrageenan, alginic acid or natural polymers that, in volume, do not exceed 10% of the total volume exported in 2016, although they generate almost 50% of the FOB value of seaweed exports. An aspect to be highlighted with respect to the Chilean species with gelling compounds is the high quality that is recognized and allows generating high quality hydrocolloids that gives an advantage in the international markets.

The supply of seaweeds in Chile is mainly from natural beds, the only exception being the red algae *Agarophyton (ex Gracilaria)*, known as "pelillo" which is produced through cultivation and from natural beds. The most important seaweed in terms of volume landed is the black kelp, followed in order of importance by volume three resources, which have experienced large fluctuations. "Pelillo" is a resource that has had a considerable decrease in time due to market problems, and the production from farms in Indonesia and China, and on the other, due to internal production problems. The third seaweed in importance is the kelp "huiro palo", a resource destined for export as raw

material for alginates. Then, in order of importance, continues “sand paper or broad leaf”, a resource that does not have administrative measures to regulate access except for local measures, implemented in Ancud Bay, Los Lagos Region.

In general it can be indicated that 100% of the seaweeds collected from natural beds or harvested from cultivating farms in Chile has a market, and most of them are destined for export either as a raw material or a product with primary added value (Hydrocolloids).

Regarding seaweeds as food, it can be indicated that the world food industry has a great interest in seaweeds since they can be cultivated, they have high growth rates and production can be controlled. Today they are used directly in food or incorporated as ingredients in food. It is also recognized that seaweeds have excellent nutritional quality and bioactive compounds in its composition, which have healthy effects.

Of the Chilean species used as edible seaweed either for internal consumption in the country or for export, we can mention: *Durvillaea antarctica*, *Chondracanthus chamissoi*, *Pyropia spp* (ex *Porphyra spp*), other potential species are *Callophyllis variegata* red alga known as carola, *Ulva spp*, green alga known as lechuguilla, and *Macrocystis pyrifera* which have been exported sporadically for consumption.

It is also known that animal feed based on marine seaweeds improves health of animals in several aspects. Therefore, many companies around the world are focusing on developing animal feed with seaweed content; however this has not yet been replicated in Chile, as they are still importers of animal feed containing a component based on macroalgae.

On the other hand, it could be detected that there is a growing demand for organic fertilizers in the world as a result of the increase of organic agriculture and its products at the level of consumers. In this niche there is a segment for the participation of fertilizers

based on seaweeds, however it is recognized that there is a high competition with other organic plant promoters as well as with inorganic fertilizers. In this regard it was possible to detect only two Chilean companies that produce fertilizers from seaweeds collected in the country and a large number of transnational companies that promote products with seaweeds generated in the country or abroad, that used species of seaweeds not present in our environment (*Ascophyllum nodosum*). The most used Chilean species are *Durvillea antarctica*, *Ulva lactuca* and *Macrocystis*.

Seaweeds have also been considered as a new renewable biomass resource for the next decades, since the use of marine algae as raw material for the production of biofuels avoids the use of food resources for energy purposes. All seaweed conversion techniques have advantages and disadvantages, but it can be concluded that the production of bioethanol and biofuels from wet macroalgae is viable, although this destination does not currently have a favorable economic justification, but it can be a good alternative for the final use of seaweeds that have produced in environmental bioremediation processes.

Several species of seaweeds are used in the generation of cosmetics worldwide, some as a basis for the generation of the thickening substance and others are added as part of the bioactive ingredients that the cosmetics wants to promote. The global market has had a significant increase in recent years, especially in terms of products of organic origin, where many creams and other types of cosmetics based on algae are found. However, the incorporation of new products to this market is difficult due to the existence of large international companies, which also invest a significant amount of money in R y D that tries to keep the company at the forefront as a competitive strategy. In Chile cosmetics that incorporate bioactive principles from seaweeds are sold including seaweed gels, but most of them are imported or produced by foreign companies in the country. Only two small entrepreneurs are recognized that promote products based on seaweeds both in the country and abroad and some small artisanal producers in the country.



The research carried out in this study shows that Chile has a great potential in the use of seaweeds in areas such as cosmoceutics, human feeding, fertilizer generation, etc., due to the diversity of species that occur along the coast; but the result of the search for information, made in this project, shows that the level of knowledge of Chilean species is incipient and many species are still unknown their nutritional characteristics and content of bioactive compounds to project their possible uses and applications. The existing information from Chilean and foreign researchers is concentrated in a few species and in general they are the species that have been defined as economically important (14 species approximately).

Products developed by entrepreneurs and through research projects show that there is technical and economic feasibility for their manufacture, however penetration in international markets seems to be a more complex issue, due to the presence of international companies that promote a significant number of products similar in the country, which seems to indicate the need to have a country strategy to position Chilean products in foreign markets.

The report also provides results on the identification and estimation of the opportunity cost between the current value of human consumption products made from seaweeds and the best products not made, in different market niches. Identify and describe the chain of production of potential higher value-added human consumption products made from macroalgae. It establishes some productive, legal, regulatory, sanitary and commercial requirements that allow and / or facilitate the transfer of higher added value products made from macroalgae in the market. Also identify niches of national and international markets, their forms of access and possibilities of growth, for products of human consumption, fertilizers, animal feed, elaborated from seaweeds.

Finally, the result of the detected gaps that make it difficult to generate value-added products developed from seaweeds by sector (human food, animal feed, food ingredient, fertilizers, cosmetics, and biofuels) is delivered and proposal is submitted with solutions for each sector, which is incorporated into a plan of activities with short and medium-term actions for the elimination of gaps.

## RESUMEN EJECUTIVO

Con el fin de poder evaluar potenciales productos de mayor valor agregado que los actualmente elaborados a partir de macroalgas, se identificaron las principales demandas, en el mercado nacional e internacional, para los distintas mercancías desarrolladas en base a macroalgas, se estimaron algunos costos de oportunidad e identificaron algunas cadenas de producción de potenciales productos y se recolectaron antecedentes en relación a requerimientos productivos, y legales necesarios de considerar al momento de decidir una propuesta de incorporación de valor de un producto desarrollado en base a macroalgas. Se reconocieron algunos nichos posibles de ocupar con productos desarrollados en base a macroalgas, sus canales de comercialización y las oportunidades que entrega el mercado para tales productos y se levantó información en relación a las brechas que existen para generar distintos productos con valor agregado hechos en base a algas en Chile (alimentos de consumo humano, ingredientes alimenticios, alimento para animales, fertilizantes, cosméticos y medicamentos) y se proponen las posibles soluciones para saltar dichas brechas.

Los antecedentes colectados permiten indicar que el mercado global de productos de algas está creciendo de manera importante y se espera que este siga incrementando hasta al menos el año 2024 a una tasa compuesta anual de 2,28%. Este crecimiento en la demanda se debe a que las algas están siendo cada vez más empleadas para la generación de una amplia gama de productos, que van desde la generación de espesantes para diferentes usos industriales, pasando por alimentos de consumo humano o animal de forma directa o como suplementos alimenticios, biocombustibles, elaboración de fertilizantes y promotores del crecimiento vegetal hasta la fabricación de productos cosméticos y farmacéuticos, por señalar algunas de las potencialidades existentes, responsables de este incremento de mercado.

El mercado interno para los productos generados a base de algas es aún difícil de determinar, dado que no hay estudios que aborden esta temática, pero parece ser este aún reducido porque en general las algas y sus productos están destinados mayormente al mercado exportador. No obstante en los últimos años se ha empezado a visualizar un tímido incremento del consumo de algas y sus productos derivados, introducidos en el mercado bajo el concepto de producto saludable u orgánico, lo que sigue una tendencia mundial y que le está dando un mayor posicionamiento en el país.

Con respecto a la oferta, se puede indicar que de 450 a 500 especies de algas que se conocen para las costas de Chile, algunas de ellas han sido identificadas con características comerciales para los mercados internacionales. Sólo 14 de estas especies son exportadas a diferentes países como materias primas, para la producción de carrageninas, agar y alginatos, y otros productos terminados, constituyendo sobre el 90% del volumen total de exportación.

Hay un grupo de especies que se usa para el consumo humano dentro del país y que también se exportan como *Durvillaea antarctica* el "cochayuyo", *Chondracanthus chamissoi* conocida como "chicoria y/o chasca" (Región de Los Lagos) y *Pyropia/Porphyra* sp., el "luche". Además están los productos con valor agregado entre los que destacan alginatos, agar-agar, colagar, carragenina, ácido alginico o polímeros naturales que, en volumen, no superan el 10% del total exportado en volumen en el año 2016, aunque generan casi el 50% del valor FOB de las exportaciones del conjunto algas. Un aspecto a destacar con respecto a las especies chilenas con compuestos gelificantes es que en ella se reconocen que permiten generar hidrocoloides de alta calidad que le entrega una ventaja en el mercado internacional.

La oferta de algas en Chile es principalmente de praderas naturales, siendo la única excepción del alga roja *Agarophyton* (ex *Gracilaria*), conocida como "pelillo", la que se produce en cultivos y desde praderas naturales. El alga más importante en términos de

volumen desembarcado es el huiro negro o chascón, le siguen en orden de importancia por volumen tres recursos, los cuales han experimentado grandes fluctuaciones. “Pelillo”, recurso que ha tenido una baja considerable en el tiempo debido por una parte a problemas de mercado, por el inicio de la producción de pelillo de cultivo en Indonesia y China y por otra a problemas internos de producción. La tercera alga en importancia es el “huiro palo”, recurso destinado a exportación como materia prima para alginatos, Luego en orden de importancia sigue la “luga lija o luga ancha”, recurso que no tiene medidas administrativas que regulen el acceso a excepción de medidas locales, implementadas en bahía Ancud, Región de Los Lagos.

En general se puede indicar que el 100% de las algas colectadas de praderas naturales o cosechadas de sistemas de cultivos en Chile tienen mercado, y la mayoría de ellas están destinadas a la exportación ya sea como materia prima o producto con valor agregado primario (Hidrocoloides).

Con respecto a las algas como alimento se puede indicar que la industria mundial de alimentos tiene gran interés en las algas ya que se pueden cultivar, tienen rápido crecimiento y se puede controlar la producción. Hoy se usan directamente en la alimentación o bien son incorporados como ingredientes en los alimentos. Se reconoce además que las macroalgas son un alimento que tiene una excelente calidad nutritiva y un conjunto de compuestos bioactivos en su composición, que tienen efectos saludables.

De las especies chilenas utilizadas como algas comestibles ya sea para consumo interno en el país o para exportación, se pueden mencionar a modo de ejemplo: *Durvillaea antarctica*, *Chondracanthus chamissoi*, *Pyropia spp (ex Porphyra spp)*, otras especies potenciales son *Callophyllis variegata* alga roja conocida como carola, *Ulva spp*, alga verde conocida como lechuguilla, y *Macrocystis pyrifera* las cuales han sido exportadas para consumo en forma esporádica.

También se conoce que la alimentación animal basada en algas marinas mejora la salud de los animales en varios aspectos. Es por esto que muchas compañías a nivel mundial se están enfocando en desarrollar alimento para animales con contenidos de algas marinas, sin embargo esto aún no se replica en Chile, siendo todavía importadores de alimento de animales que contienen algún componente a base de macroalgas.

Por otra parte, se pudo detectar que existe una demanda creciente por fertilizantes orgánicos en el mundo esto a raíz del incremento de la agricultura orgánica y sus productos a nivel de los consumidores. En este nicho existe un segmento para la participación de fertilizantes hecho en base a macroalgas, sin embargo se reconoce que hay una alta competencia con otros promotores vegetales orgánicos como también con los fertilizantes inorgánicos. Al respecto se pudo detectar sólo dos empresas chilenas que generan fertilizantes a partir de algas colectadas en el país y una gran cantidad de empresas transnacionales que promueven productos con algas generados en el país o en el extranjero, desarrollados con algas no presentes en nuestro medio (*Ascophyllum nodosum*). Las especies chilenas que más se emplean son *Durvillea antarctica*, *Ulva lactuca* y *Macrocystis*.

Las macroalgas se han considerado también como un nuevo recurso de biomasa renovable para las próximas décadas dado que al utilizar algas marinas como materia prima para la producción de biocombustibles, se evita la utilización de recursos alimenticios con fines energéticos. Todas las técnicas de conversión de algas marinas tienen ventajas y desventajas, pero se puede concluir que la producción de bioetanol y biocombustibles a partir de macroalgas húmedas es viable, no obstante este destino por ahora no tiene una justificación económica favorable, pero si puede ser una buena alternativa para el uso final de materias de algas que han sido generadas en procesos de biorremediación ambiental.

Varias especies de algas se usan en la generación de cosméticos a nivel mundial, algunas como base para la generación de la sustancia espesante y otras se agregan como parte de los principios bioactivos que quiere promocionar el cosmético a aplicar. El mercado a nivel global ha tenido un incremento importante en los últimos años en especial en lo que se refiere a los productos de origen orgánico, en donde se encuentran muchas cremas y otro tipo de cosméticos hechos en base a algas. Sin embargo, el ingreso de nuevos actores a este mercado es dificultoso dado que en él participan grandes compañías de nivel internacional que además invierten una cantidad importante de dinero en I+D que intenta mantener a la empresa a la vanguardia como una estrategia competitiva. En Chile se venden cremas que incorporan principios activos y geles de algas, pero la gran mayoría de ellas son importadas o producidas por compañías extranjeras en el país. Se reconoce sólo dos empresas pymes que promocionan productos en base a algas tanto en el país como en el extranjero y algunos pequeños emprendimientos que se desarrollan en el país a nivel artesanal.

La investigación realizada en el presente estudio demuestra que Chile tiene un gran potencial en la utilización de algas en áreas como la cosmoceútica, alimentación humana, generación de fertilizantes etc., por la diversidad de algas que ocurren a lo largo de la costa; pero el resultado de la búsqueda de información, realizado en el presente proyecto, muestra que el nivel de conocimiento de las especies chilenas es incipiente y de muchas especies se desconocen aún sus características nutricionales y contenido de compuestos bio-activos para proyectar sus posibles usos y aplicaciones. La información existente tanto de investigaciones realizadas por investigadores chilenos como extranjeros está concentrada en una pocas especies y en general son las especies que se han definido de importancia económica (14 especies aproximadamente).

Productos desarrollados por empresarios y a través de proyectos de investigación demuestran que hay factibilidad técnica y económica para su fabricación, sin embargo, la penetración en los mercados internacionales parece ser un tema más complejo, debido a

la presencia de compañías internacionales que promocionan una importante cantidad de productos parecidos en el país, lo que parece indicar la necesidad de tener una estrategia país para posicionar productos chilenos en mercados extranjeros.

El informe final entrega además resultados de: La identificación y estimación del costo de oportunidad entre el valor actual de los productos de consumo humano elaborados a partir de macroalgas y los mejores productos no realizados, en diferentes nichos de mercado. Identifica y describe la cadena de producción de potenciales productos de consumo humano de mayor valor agregado elaborados a partir de macroalgas. Establece algunos requerimientos productivos, legales, normativos, sanitarios y comerciales, que permitan y/o faciliten transar productos de mayor valor agregado elaborados a partir de macroalgas en el mercado. Identifica nichos de mercados nacionales e internacionales, sus formas de acceso y posibilidades de crecimiento, para productos de consumo humano, fertilizantes, alimento animal, elaborados a partir de macroalgas.

Finalmente se entrega el resultado de las brechas detectadas que dificultan la generación de productos con valor agregado desarrollados a partir de macroalgas por sector (Alimento humano, alimento animal, ingrediente alimentario, fertilizantes, cosméticos, biocombustibles) y se entrega una propuesta de solución para cada uno de estas, lo que se incorpora en un plan de actividades con acciones de corto mediano y largo plazo para la eliminación de las brechas.



INDICE GENERAL

**Contenido**

<b>EXECUTIVE SUMMARY .....</b>	<b>1</b>
<b>RESUMEN EJECUTIVO.....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>19</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>24</b>
<b>ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS .....</b>	<b>27</b>
<b>1.- ANTECEDENTES .....</b>	<b>29</b>
<b>2.- PROPOSITO DEL ESTUDIO.....</b>	<b>33</b>
2.1.- OBJETIVO GENERAL.....	33
2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	33
<b>3.- METODOLOGÍA DE TRABAJO .....</b>	<b>34</b>
<b>3.1.- METODOLOGÍA DE TRABAJO POR OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>37</b>
3.1.1.- OBJETIVO ESPECIFICO 1: .....	37
Actividad 1: Recopilación de información.....	37
Actividad 2: Procesamiento y análisis de la información recopilada. ....	38
3.1.2.- OBJETIVO ESPECIFICO 2: .....	39
Actividad 1: Identificación de los actuales y principales usos de las macro algas nacionales.....	40
Actividad 2: Caracterización de los principales usos presentes y potenciales que podrían generarse. ....	40
Actividad 3: Estimar el costo de oportunidad entre el valor actual de los productos elaborados a partir de macroalgas y los mejores productos no realizados, en diferentes nichos de mercado.....	41
3.1.3.- OBJETIVO ESPECIFICO 3: .....	42
3.1.4.- OBJETIVO ESPECIFICO 4: .....	43
3.1.5.- OBJETIVO ESPECIFICO 5: .....	44
3.1.6.- OBJETIVO ESPECIFICO 6: .....	45
Actividad 1: Reunión de Coordinación. ....	45
Actividad 2: Determinación del estado del arte.....	45
Actividad 3: Generación de reuniones técnicas .....	46
<b>4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN POR OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>47</b>

4.1.- RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 1: .....	47
4.1.1.- El mercado y la industria global de algas .....	47
4.1.2.- Industria chilena de algas.....	60
4.1.3.- Oferta de algas en Chile: desembarques, elaboración y exportación .....	61
4.1.4.- Algas para consumo humano.....	65
4.1.5.- Atributos nutricionales de las macroalgas .....	67
4.1.6.- Identificación de productos derivados.....	73
4.1.7.- Macroalgas chilenas comestibles.....	76
4.1.8.- Fertilizantes .....	78
4.1.9.- Suplemento alimenticio para animales.....	96
4.1.10.- Biocombustibles .....	105
4.1.11.- Las algas en la industria cosmética .....	120
4.2.- RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 2: .....	136
4.2.1.- Identificación de los actuales y principales usos de las macro algas nacionales de consumo humano.....	136
4.2.2.- Usos actuales y potenciales que podrían generarse para las especies chilenas en las diferentes industrias estudiadas en este proyecto.....	138
Proyecto FIA 2012 código PYT-2012-0019 Producción de aminoácido micosporina desde macro algas para uso como filtro solar Ejecutor: Bioingemar Ltda. ....	150
4.2.3.- Determinación del costo oportunidad de usos alternativas presentes y potenciales que podrían generarse al derivar dichos recursos a la industria de los alimentos de consumo humano directo. ....	158
4.2.4.- Industria de Fertilizantes.....	170
4.2.5.- Industria de Ingredientes Alimentarios.....	188
4.3.- RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 3: .....	191
4.3.1.- Mapeo de actores de la cadena de valor: Sector algas para consumo humano. ....	191
4.3.2.- Representación gráfica de la cadena de valor .....	211
4.3.3.- Sector de Fertilizantes.....	214
4.3.4.- Sector de Ingredientes .....	218
4.3.5.- Sector de Cosméticos .....	221
4.3.6.- Sector Farmacéutico.....	225
4.3.7.- Sector de Biocombustible .....	227
4.3.8.- Sector de Alimentación Animal.....	231
4.4.- RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 4: .....	233

4.4.1.- Requerimientos Legales – Normativos .....	238
4.4.2.- Normativa asociada a proceso y aspectos sanitarios .....	255
4.2.2.1.- Productos cosméticos y farmacéuticos.....	272
4.2.2.2.- Productos para alimentación animal. ....	277
4.4.2.3.- Productos de algas para fertilizantes. ....	284
4.4.2.4.- Los Biocombustibles:.....	291
4.2.4.5.-Normativa asociada a Transporte de materia prima y productos terminados .....	298
4.4.2.6.- Normativa asociada a exportaciones.....	303
4.4.3.- Diagnóstico de la industria de las macroalgas y su factibilidad de diversificación.....	305
4.4.3.1.- Obtención de Materia Prima.....	305
4.4.4.- Procesamiento y generación de productos. ....	309
4.4.4.1.- Ingredientes y Consumo humano directo.....	309
4.4.5.- Cosméticos .....	312
4.4.6.- Productos Farmacéuticos.....	318
4.4.7.- Productos para Alimentación Animal .....	323
4.4.8.- Productos de algas para fertilizantes. ....	325
4.4.9.- Productos de algas para biocombustibles. ....	327
4.4.10.- Exportaciones.....	327
4.5.- RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 5: .....	330
4.5.1.- Análisis de segmentos de mercado para macroalgas en Chile .....	330
4.5.2.- Identificación de nichos con mayor potencial .....	335
4.5.2.1.- Alimentos de Consumo humano basados en macroalgas nacionales. ....	335
4.5.3.- El mercado de productos del mar en Chile .....	343
4.5.3.1.- Cadena de comercialización de productos del mar en Chile. ....	345
4.5.4.- Las macroalgas consumidas en Chile y las empresas transformadoras y comercializadoras asociadas .....	357
4.5.5.- Productos y canales de algas para consumo humano directo en Chile.....	367
4.5.6 Fertilizantes .....	376
4.5.7 Alimentación Animal .....	379
4.5.8 Cosmética .....	381
4.6.- RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 6 .....	384
4.6.1.- Curva de importancia asociada al valor en Algas Marinas.....	384
4.6.2.- Identificación de brechas para los productos derivados de algas .....	385

4.6.2.1.-Metodología de la Actividad: Talleres para la clasificación y priorización de las brechas identificadas y su validación con actores claves para cada uno de los productos seleccionados. ....	386
4.6.2.1.1.- Taller con actores claves para generar un listado de brechas para cada producto seleccionado. ....	386
4.6.2.1.2.- Taller con actores de los diferentes eslabones de la cadena de valor para validar el listado de brechas para cada tipo de producto seleccionado .....	387
4.6.2.1.3.- Resultados de los Talleres con actores claves para generar un listado de brechas para cada producto seleccionado.....	387
4.6.2.1.3.1.- Algas para ingredientes alimentarios.....	387
A.- Antecedentes generales entregados a los asistentes del taller. ....	387
B.- Taller de algas para ingredientes alimentarios. ....	390
C.- Listado de brechas para ingredientes alimentarios. ....	390
4.6.2.1.3.2.- Algas para consumo humano directo .....	392
A.- Antecedentes generales entregados a los asistentes del taller .....	392
B.- Taller de algas para consumo humano directo.....	395
4.6.2.1.3.3.- Cosméticos y Productos Farmacéuticos. ....	398
A.- Antecedentes generales entregados a los asistentes del taller .....	398
B.- Taller orientado a trabajar con algas como Ingredientes para cosméticos y productos farmacéuticos.....	404
C.- Listado de brechas para para Ingredientes cosméticos y farmacéuticos. ....	405
4.6.2.1.3.4.- Consumo animal.....	406
A.- Antecedentes generales entregados a los asistentes del taller .....	406
B.- Taller orientado a trabajar con algas para consumo animal. ....	416
C.- Listado de brechas para para consumo animal. ....	416
4.6.2.1.4.- Resultados de Taller con actores de los diferentes eslabones de la cadena de valor para validar y priorizar el listado de brechas para cada producto seleccionado.....	418
A.- Taller de macroalgas análisis de la normativa y programas sectoriales vigentes en chile.....	418
B.- Listado de brechas definitivo y priorizadas.....	423
4.6.2.1.4.1.- Listado de brechas validadas y priorizadas para el desarrollo de la industria de algas de ingredientes alimentarios. ....	423
Listado de brechas validadas y priorizadas para ingredientes alimentarios.....	424
Análisis de brechas para industria de ingredientes alimentarios. ....	425
4.6.2.1.4.2.- Listado de brechas validadas y priorizadas para el desarrollo de la industria de algas de consumo humano. ....	430

Brechas validadas para la industria de algas de consumo humano.....	430
Brechas priorizadas para la industria de algas de consumo humano. ....	431
Listado de brechas validadas y priorizadas para consumo humano.....	432
Análisis de brechas para industria de algas de consumo humano directa. ....	432
4.6.2.1.4.3.- Brechas validadas y priorizadas para el desarrollo de la industria de algas de Ingredientes cosméticos y farmacéuticos. ....	440
Brechas validadas para la industria de algas de Ingredientes cosméticos y farmacéuticos. ....	440
Brechas priorizadas para la industria de algas de Ingredientes cosméticos y farmacéuticos. ....	440
Análisis de brechas industria de algas de Ingredientes cosméticos y farmacéuticos	441
4.6.2.1.4.4.- Listado de brechas validadas y priorizadas para el desarrollo de la industria de algas para alimento animal. ....	451
Brechas validadas para la industria de algas para alimento animal. ....	451
Brechas priorizadas para la industria de alimento animal en base a algas.....	451
Listado de brechas validadas y priorizadas para algas de alimento animal.....	452
Análisis de brechas a salvar por la industria de alimento animal en base a algas. ....	452
4.6.3.- Plan de actividades indicando acciones de corto mediano y largo plazo.....	457
4.6.4.- Plan de acción de corto plazo para la industria de macroalgas.....	468
4.6.5.- Analisis del plan de actividades.....	475
4.6.5.1.- Nivel extractivo .....	475
4.6.5.1.1.- Mantener o incrementar lo existente.....	475
4.6.5.1.2.- Abastecimiento y sustentabilidad de la materia prima .....	476
4.6.5.1.3.- Materia prima de calidad.....	477
4.6.5.2.- Nivel de procesamiento .....	478
4.6.5.2.1.- Generación de productos para consumo humano, consumo animal y fertilizante. ....	478
4.6.5.2.2.- Generación de productos para cosmética y productos farmacéuticos. ....	479
4.6.5.3.- Escalamiento productivo.....	480
4.6.5.4.- Normativa.....	481
A.- Sugerencias de modificaciones específicas .....	495
B.- Obtención de permisos/autorizaciones de instancias públicas.....	498
C- Desarrollo de proveedores de materias primas.....	500
D.- Regular y certificar caletas pesqueras (Ley de caletas). ....	500
4.6.5.5.- Coordinación .....	500
4.6.5.6.- Financiamiento.....	501

4.6.5.7.- Investigación.....	502
<b>5.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>503</b>
<b>6.- ANEXOS .....</b>	<b>517</b>
Anexo 1: Análisis crítico de la actual normativa y programas sectoriales asociadas al desarrollo y crecimiento del sector alguero.....	517
Anexo 2: Análisis orientado a entender, valorar y efectuar un juicio sobre el conjunto de medidas de fomento al emprendimiento, productividad y valor agregado que están siendo aplicadas a los sectores productivos.....	550
Código Consulta (Fert 001) .....	593
Código Consulta (Fert 002) .....	595
Código Consulta (Fert 003) .....	599

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Comparación global de ventas de productos de algas (K MT) por aplicaciones (2013-2024) / Usuarios Finales. Fuente: Secondary Sources, Press Releases and QYR Food y Beverages Research Center, Mar 2018. (Obtenido de Global Algae Products Sales Market Report. ....	50
Tabla 2: Distribución geográfica e histórica de la cosecha de algas productoras de carragenanos. (Tomada de Porse y Rudolph, 2017). ....	53
Tabla 3: Origen geográfico de volúmenes cosechados de especies de algas productoras de alginatos. Fuente: Secondary Sources, Press Releases and QYR Food y Beverages Research Center, Mar 2018. (Obtenido de Global Algae Products Sales Market Report.....	55
Tabla 4: Algas más comúnmente consumidas en Europa. Tomado de Morrisey <i>et al.</i> , 2001. ....	67
Tabla 5: Resumen de algas comestibles más comunes en el mundo, especie, tipo de uso, nombre común y distribución. Elaboración propia de este estudio. ....	69
Tabla 6: Antecedentes sobre composición nutricional, de algunas especies de macroalgas chilenas (*F: Fronda; E: Estipe). Fuente: Ortiz <i>et al.</i> , 2006, 2009,2010, 2010. ....	71
Tabla 7: Composición nutricional, vitaminas y minerales en muestreos estacionales en macroalgas Chilenas. Fuente: Toledo <i>et al.</i> , 2009.....	72
Tabla 8: Emprendimiento de empresas Chilenas en productos saludables con macroalgas nacionales. Elaboración propia de este estudio.....	74
Tabla 9: Proyectos realizados relacionados al uso de las algas en consumo humano. Elaboración propia de este estudio.....	75
Tabla 10: Análisis proximal de algas chilenas comestibles. Fuente: Proyecto FIC Región de Los Lagos "Usos y aplicaciones de algas marinas chilenas para consumo humano, 2013".	77
Tabla 11: Valores (\$) por litros de algunos productos en base a algas marinas para diferentes empresas. Elaboración propia de este estudio.....	94
Tabla 12: Producción de plantas acuáticas cultivadas en el mundo (FAO, 2016). ....	109

Tabla 13: Productos de fermentación de algas, rendimiento por tonelada de algas marinas y valor. (Extraído de Reith et al., 2005). .....	111
Tabla 14: Listados de especies y sus respectivos productos en la extracción de biocombustibles. Elaboración diferentes fuentes bibliográficas. ....	112
Tabla 15: Aplicaciones y funciones tecnológicas de los ficocoloides extraídos de macroalgas en la industria cosmética. Elaboración propia de este estudio. ....	121
Tabla 16: Uso de Algas en la formulación farmacéutica. (Tomado de Anis, <i>et al.</i> , 2017)..	122
Tabla 17: Actividad farmacológica de metabolitos secundarios de algas. (Tomado de Anis, <i>et al.</i> , 2017).....	123
Tabla 18: Cremas existen con factor de protección UV aprobados en Chile por ISP. Elaboración propia de este estudio.....	129
Tabla 19: Beneficios para la salud asociados con compuestos bioactivos derivados de macroalgas. (1: Rodofitas; 2: Feofitas; 3: Clorofitas). ....	133
Tabla 20: Identificación de los actuales y principales usos. Fuente: FIPA 2014-37, elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. ....	136
Tabla 21: Principales usos alternativos presentes y potenciales de las macroalgas en la industria de los alimentos de consumo humano directo. Fuente: FIPA 2014-37, elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. ....	139
Tabla 22: Principales usos alternativos presentes y potenciales de las macroalgas para la industria de alimento animal. Fuente: Elaboración propia.....	144
Tabla 23: Principales usos alternativos presentes y potenciales de las macroalgas para la industria de la cosmética. Fuente: Elaboración propia.....	148
Tabla 24: Principales usos alternativos presentes y potenciales de las macroalgas para la industria de Ingredientes alimentarios. Fuente: Elaboración propia.....	151
Tabla 25: Principales usos alternativos presentes y potenciales de las macroalgas para la industria de biocombustibles. Fuente: Elaboración propia. ....	154
Tabla 26: Principales usos alternativos presentes y potenciales de las macroalgas para la industria de fertilizantes Fuente: Elaboración propia.....	156



Tabla 27: Matriz de Evaluación matriz de análisis cuantitativo sobre los usos actuales y potenciales de las macroalgas. Fuente: FIPA 2014-37, elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. ....	159
Tabla 28: Comparación de formación de precios. Fuente: FIPA 2014-37, elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. ....	169
Tabla 29: Precios de lista de fertilizantes en Santiago (USD/ tonelada sin IVA) Fuente: elaborado por ODEPA con información de distribuidores.....	173
Tabla 30: Formación de Precios. Elaboración propia de este estudio. ....	187
Tabla 31: Formación de beneficios.....	189
Tabla 32: Número de recolectores por recurso algal destinado al consumo humano según oficina de inscripción de la Región de Los Lagos.....	194
Tabla 33: Número de recolectores por recurso algal destinado al consumo humano según caleta de la Región de Los Lagos. ....	194
Tabla 34: Número de intermediarios y empresas procesadoras que comercializaron chicoria de mar durante el año 2015, por caleta. Sólo se registraron en la localidad de Quetalmahue.....	196
Tabla 35: Intermediarios y empresas procesadoras que comercializaron cochayuyo durante el año 2015 por caleta. ....	197
Tabla 36: Intermediarios y empresas procesadoras que comercializaron cochayuyo durante el año 2015. Elaboración. ....	198
Tabla 37: Intermediarios y empresas procesadoras que comercializaron luce durante el año 2015 por caleta.....	199
Tabla 38: Intermediarios y empresas que comercializaron luce durante el año 2015. ....	200
Tabla 39: Intermediarios y empresas que comercializaron luce durante el año 2015. ....	201
Tabla 40: Entidades gubernamentales, tecnológicas, académicas, gremiales y otros apoyos durante el año 2015. ....	203
Tabla 41: principales etapas en la producción de los biocombustibles. Fuente CEPAL.....	229

Tabla 42: Instituciones involucradas en la extracción cultivo y comercialización de macroalgas para consumo humano. Ingredientes, cosméticos, fertilizantes, fármacos y alimento animal. Fuente: Información contenida en sitios web oficiales de las Instituciones indicadas. ....	233
Tabla 43: Medidas de Administración y Gestión Pesquera. Fuente: Información contenida en sitios web oficiales de las Instituciones indicadas. ....	239
Tabla 44: Alimentación humana directa e Ingredientes alimentarios (agar agar y carragenina). Elaboración propia de este estudio. ....	255
Tabla 45: Principales grupos de supermercados. Fuente: Estudio “Los mercados del sector alimentos”, elaborado por O’Bois Marketing para Promperu - Oficina comercial del Perú en Chile. Año 2012. ....	340
Tabla 46: empresas exportadoras de cochayuyo. Fuente: Aduanas. ....	357
Tabla 47: Emprendimientos asociados al sector artesanal de productos de algas para consumo humano. FIPA 2014-37 (elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura). ....	358
Tabla 48: Empresas exportadoras de Chicoria. (SI= sin información). Fuente: FIPA 2014-37 (elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura). ....	360
Tabla 49: Restaurantes con oferta de platos con algas en Chile. Fuente: FIPA 2014-37 (elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura). ....	373
Tabla 50 : Plan de actividades con las acciones de corto mediano y largo plazo para las brechas de la industria de macroalgas en los ámbitos ingredientes, alimentación humana, alimentación animal, fertilizante, cosmética y farmacéutica. Elaboración propia de este estudio. ....	457
Tabla 51: plan de acción de corto plazo para la industria de macroalgas en los ámbitos ingredientes, alimentación humana, alimentación animal, fertilizante, cosmética y farmacéutica. Señalando las posibles fuentes e instrumentos de financiamiento. Elaboración propia de este estudio. ....	469

Tabla 52: Medidas transversales y acciones para acortar las brechas levantadas desde los actores productivos. Elaboración propia.....499

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: El mercado y la industria global de algas antecedentes de la industria. Obtenido de Global Market Insight (febrero 2018).....	48
Figura 2: Participación de las ventas en el mercado global (%) de productos de algas por aplicaciones en 2017. Fuente: Secondary Sources, Press Releases and QYR Food y Beverages Research Center, Mar 2018. (Obtenido de Global Algae Products Sales Market Report. ....	49
Figura 3: Expectativas de crecimiento mundial del consumo de hidrocoloides (Food Chemistry and Hydrocolloids August 11-12, 2016 Toronto, Ontario, Canadá).....	51
Figura 4: Evolución del desembarque total y por recursos de algas húmedas en el periodo 2000-2016. (Fuente: Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura).....	63
Figura 5: Evolución anual de la biomasa exportada y el precio promedio alcanzado por especie. Período 2011 – 2016. ....	65
Figura 6: Ventas de productos orgánicos a nivel mundial (Tomado de Informe de Lernoud y Willer, 2015). ....	82
Figura 7: Situación mundial de la Agricultura orgánica (Tomado de Informe de Lernoud y Willer, 2015). ....	83
Figura 8: Presidenta Michelle Bachelet, en la Conferencia de las Partes (COP21) efectuada en Paris, Francia en el año 2015. ....	106
Figura 9: Cultivo de Jatrofa ( <i>Jatropha curcas</i> ). Extraída de <a href="https://desertification.wordpress.com">https://desertification.wordpress.com</a> .....	107
Figura 10: Principales procesos de producción de biocombustibles celulósicos de segunda generación (extraído de HLPE, 2013). ....	108
Figura 11: Cultivo de <i>Macrocystis pyrifera</i> del Consorcio BAL Fuels.....	117
Figura 12: El Dr. Raúl Zemelman junto a algueras de Coliumo preparando extractos de “Chicorea de mar” para la generación de una crema dérmica. ....	131
Figura 13: Tiempos de desarrollo medio desde el inicio del descubrimientos de fármacos hasta la comercialización.....	135

Figura 14: Ponderación de usos con mayor potencialidad. Fuente: FIPA 2014-37, elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura .....	166
Figura 15: Estructura de formación de precio. Fuente: FIPA 2014-37, elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura .....	168
Figura 16: Plan de Negocios para la Fabricación y Comercialización de un Fertilizante Biológico en base a Algas Marinas”. Fuente: Seminario de título de Ingeniero Comercial mención Administración, Universidad de Chile. ....	186
Figura 17: Diagrama de flujo de proceso de alginato. Fuente: proyecto “Prospección de Oportunidades de Desarrollo y Negocios a partir de Macro y Micro Algas para la Región de Arica y Parinacota”, financiado por CORFO.....	188
Figura 18: Flujo físico de productos finales e intermedios en la industria de algas para consumo humano en Chile. Fuente: Extraído de Ávila et al 2017. ....	192
Figura 19: Representación de la cadena de valor para la industria de algas para consumo humano en Chile. Extraído de Ávila <i>et al.</i> , 2017. ....	212
Figura 20: Relaciones entre los principales actores de infraestructura económica y los actores de la cadena productiva. Fuente: Extraído de Ávila <i>et al.</i> , 2017.....	214
Figura 21: Cadena de producción de fertilizantes. Elaboración propia de este estudio. ..	215
Figura 22: Cadena de producción para la industria de ingredientes/extractos de algas. Elaboración propia de este estudio.....	219
Figura 23: Algas Chilenas económicamente relevantes. Fuente: Las algas como recurso y sus productos derivados, Jaime Zamorano, Gerente Técnico Gelymar.....	220
Figura 24: Caracterización y análisis de competitividad de la cadena de ingredientes naturales para el sector cosmético y cosméticos naturales, José Gómez (PHD), Corporación Biocomercio Sostenible, documento contratado por Swisscontact Colombia Bogotá, 2017 .....	221
Figura 25: Revisión de la evidencia del mercado nacional de fármacos. Centro Nacional de Farmacoeconomía (CENAFAR). Subdepartamento de Estudios y ETESA. Departamento de	

Asuntos Científicos Instituto de Salud Pública de Chile. Fuente: Medicamentos en Chile: .....	225
Figura 26: Gestión de la cadena de abastecimiento del biodiesel. Fuente: Gestión de la cadena de abastecimiento del biodiesel: una revisión de la literatura biodiesel Supply Chain Management: a survey paper. Manuel Barón, Universidad Católica. ....	230
Figura 27: Cadena de Suministro de Proteína Animal. Elaboración propia de este estudio. .....	231
Figura 28: Mercado de alimentos procesados en Chile. Fuente: Fundación Chile, a partir de información de Euromonitor.....	336
Figura 29: Productos de conveniencia ventas retail (MMUS\$). Fuente: Fundación Chile, a partir de información de Euromonitor. TCCA: Tasa de Crecimiento Compuesto Anual....	337
Figura 30: La distribución de los alimentos en Chile. Fuente: elaboración con datos del USDA Foreign Agricultural Service.....	339
Figura 31: Participación de mercado de supermercados en Chile. Fuente: Estudio Fintonic, 2017 (Fintonic es una app de finanzas personales). ....	341
Figura 32: Flujo físico típico de los productos del mar. Fuente: Estudio "Diagnóstico del Consumo Interno de Productos Pesqueros en Chile", Subpesca, 2012. ....	343
Figura 33: Eslabones de las diferentes cadenas de comercialización. Fuente: Estudio "Diagnóstico del Consumo Interno de Productos Pesqueros en Chile", Subpesca, 2012..	353
Figura 34: Cadena de comercialización para productos frescos. Fuente: Estudio "Diagnóstico del Consumo Interno de Productos Pesqueros en Chile", Subpesca, 2012..	354
Figura 35: Cadena de comercialización de productos originados de capturas que son procesados para el consumo humano directo. Fuente: Estudio "Diagnóstico del Consumo Interno de Productos Pesqueros en Chile", Subpesca, 2012. ....	355
Figura 36: Cadena de comercialización de productos originados de la acuicultura que son procesados para el consumo humano directo. Fuente: Estudio "Diagnóstico del Consumo Interno de Productos Pesqueros en Chile", Subpesca, 2012. ....	356
Figura 37: Curva de adición de valor en algas marinas. (Extraído de Zamorano, 2015). ..	384

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Desarrollo del taller orientado a trabajar con algas como ingredientes alimentarios: Jaime Zamorano (Gelymar); Ignacio Espinosa (Secosa) Ramiro Rojas (Algas marinas).....	391
Fotografía 2: Desarrollo del taller orientado a trabajar con algas para consumo humano directo. Juan Alduncen (TERRA NATUR); Juan Morales (SECOSA) Marcela Ávila (Ficóloga) Ignacio Espinosa (SECOSA); Eduardo Bustos (Coordinador) Marcela Cortes (Asesora), Jorge Muñoz (Investigador) Carlos Astudillo (DuPont) y Patricio Chávez. (Macroalgas S.A.) .....	397
Fotografía 3: Desarrollo del taller orientado a trabajar con algas para Ingredientes cosméticos y farmacéuticos Daniela Triviño (CORFO); Marcela Ávila (Ficóloga), Eduardo Bustos (Coordinador) José Plaza (GORE), Mauricio Salas (SERCOTEC). .....	405
Fotografía 4: Desarrollo del taller orientado a trabajar con algas para alimento animal Mario García (NOVUS); Jorge Muñoz (Ingeniero), Eduardo Bustos (Coordinador) y Rene Vega (Alimentación de invertebrados).....	417
Fotografía 5: El Director del proyecto, Sr. Carlos Merino explica a los asistentes aspectos generales del proyecto. ....	419
Fotografía 6: Exposición en Taller Ampliado. - El Sr. Carlos Amin entrega información de lo difícil que es emprender en Chile con productos naturales, por las limitantes del sistema normativo. ....	419
Fotografía 7: Exposición del Coordinador del Taller Sr. Eduardo Bustos para entregar la metodología a usar durante el desarrollo del mismo. ....	420
Fotografía 8: Mesas de trabajos para analizar las brechas para cada tipo de producto seleccionado. Se pueden apreciar las 3 mesas conformadas. ....	421
Fotografía 9: Mesa 1 de trabajo en taller ampliado para analizar las brechas para ingredientes alimentarios.....	421
Fotografía 10: Mesa 2 de trabajo en taller ampliado para analizar las brechas para consumo humano directo. ....	422

Fotografía 11: Mesa 3 de trabajo en taller ampliado para analizar las brechas para para  
Ingredientes cosméticos y farmacéuticos. ....422



## 1.- ANTECEDENTES

El mercado global de productos de algas fue valorado en 6594.03 millones de USD en 2017 y se espera que alcance 7.723,03 millones de USD a finales de 2024, creciendo a una tasa compuesta anual de 2,28% entre 2017 y 2024 (Global Algae Products Sales; Market Report 2018). Este crecimiento en la demanda se debe a que las algas están siendo cada vez más empleadas para la generación de una amplia gama de productos, que van desde la generación de espesantes para diferentes usos industriales, pasando por alimentos de consumo humano o animal de forma directa o como suplementos alimenticios, elaboración de fertilizantes y promotores del crecimiento vegetal hasta la fabricación de productos cosméticos y farmacéuticos, por señalar algunas de las potencialidades existentes, responsables de este incremento de mercado.

En 2017, el 34% de la producción mundial de algas fue consumida directamente por humanos, el 22 % fue consumido indirectamente a través de alimentos procesados y el 26% utilizado en una variedad de aplicaciones industriales (Global Algae Products Sales; Market Report 2018).

Nutricionalmente, las algas son generalmente bajas en grasas y ricas en proteínas, carbohidratos, minerales, vitaminas y micronutrientes esenciales, particularmente antioxidantes (Radulovich *et al.*, 2015). En animales, las algas marinas y sus extractos se han utilizado para producir alimento de aves, ovejas, vacas, cerdos, abalones y camarones, disminuyendo la cantidad y el costo del alimento proteico en las dietas, especialmente la harina de pescado.

En la medicina tradicional, varias algas se emplean por sus propiedades antihelmínticas, antibacterianas, antifúngicas y antivirales reconocidas (El Gamal 2010). El fucoidan, un antiinflamatorio extraído de algas pardas, puede prevenir la necrosis muscular causada por el veneno de serpiente (Azofeifa *et al.*, 2008). Varios compuestos aislados de algas han mostrado propiedades anticancerígenas, mientras que otros poseen propiedades antidiabéticas, antihipertensivas y hepatoprotectoras (Fukahori *et al.*, 2008, Kim 2014).

El uso de algas marinas y sus extractos como fertilizantes ha sido también probado en varias especies de vegetales terrestres, experimentando un crecimiento significativo en los últimos años. Existen fertilizantes foliares para cereales, verduras y frutas que le permiten aumentar la resistencia al estrés de los hongos y los insectos (Kim, 2014). También sirven como enmiendas estructurales del suelo, aumentando la retención de agua y nutrientes (Chojnacka 2012, Vijayaraghavan y Joshi 2015)

Por otra parte, conocidos colectivamente como hidrocoloides, están los agares, el carragenano y los alginatos que son polisacáridos que actúan como esqueleto en las algas marinas y se pueden extraer y utilizar como espesantes claros y sin sabor. El carragenano y el agar se extraen de algas rojas y son los principales ingredientes industriales para gelificar, espesar y estabilizar alimentos, productos farmacéuticos, cosméticos, lociones para manos y cuerpo, champú, jabón, pasta de dientes, geles refrescantes y muchos otros productos de consumo (Samaraweera *et al.*, 2011). La industria textil usa alginatos, extraídos de algas pardas como espesantes para la pasta que contiene tinte (Babel *et al.*, 2015). En la industria de alimentos y bebidas, el alginato se emplea en helados y salsas (Kim, 2014). También constituye agente de separación en emulsiones agua-aceite y como agente suavizante en la cocción (Samaraweera *et al.*, 2011). Las industrias química y farmacéutica utilizan alginato y carragenano como agentes de inmovilización para diversos biocatalizadores en reacciones comerciales de conversión y síntesis (Borglum y Marshall 1984, Tønnesen y Karlsen 2002).

Además de las aplicaciones tradicionales como espesantes alimentarios e industriales, existen cerca de 300 metabolitos orgánicos conocidos en las algas marinas (Hu *et al.*, 2012) con los que se podría fabricar una amplia gama de productos derivados. Sin embargo, como la mayoría de los compuestos inusuales y potencialmente valiosos en algas marinas están presentes sólo en cantidades muy pequeñas, se necesita una gran inversión en sistemas de producción escalables para que la industria se mueva a estos nuevos mercados (Hafting *et al.*, 2012), asunto que está ya en su fase de despegue.

Los antecedentes expuestos, muestran que existe a nivel global un mercado potencial creciente para las algas, como materias primas o como producto con valor agregado, entregando éstos últimos mayores retornos económicos.

En Chile, la obtención de algas es una actividad netamente desarrollada por el sector pesquero artesanal, siendo una labor de baja necesidad de infraestructura y equipamiento. La oferta proviene principalmente de praderas naturales, siendo la única excepción el alga roja *Gracilaria*, que además se produce en cultivos.

Los desembarques nacionales totales de algas alcanzaron en 2016 las 329.707 toneladas húmedas según las estadísticas oficiales del Servicio Nacional de Pesca, mostrando una disminución de 4,6% respecto al año anterior. Sin embargo esta disminución en las cifras está influenciada por la incorporación de los planes de manejo regionales para varias especies, que ha permitido fijar cuotas de extracción y vedas limitando la extracción o recolección.

En el país se reconocen cerca de 950 especies de algas, algunas de ellas han sido identificadas con características comerciales para los mercados internacionales. Sólo 14 de estas especies son exportadas a diferentes países como materias primas, para la producción de carrageninas, agar y alginatos, y otros productos terminados, constituyendo sobre el 90% del volumen total de exportación. Hay un grupo de especies que se usa para el consumo humano dentro del país y que también se exportan como *Durvillaea antarctica* el "cochayuyo", *Chondracanthus chamissoi* conocida como "chicoria y/o chasca" (Región de Los Lagos) y *Pyropia/Porphyra* sp., el "luche". Además están los productos con valor agregado entre los que destacan alginatos, agar-agar, colagar, carragenina, ácido algínico o polímeros naturales que, en volumen, no superan el 10% del total exportado en el año 2016, aunque generan casi el 50% del valor FOB de las exportaciones del conjunto algas.

Dado el potencial mercado que se proyecta para las algas y sus productos derivados y conocido el notorio incremento del valor económico que agrega el trazar productos con valor agregado elaborados a partir de las macroalgas, la Subsecretaría de Pesca y

Acuicultura tiene un especial interés en que se genere anualmente un incremento de las exportaciones de éstos, y disminuyan las exportaciones de algas secas, por lo cual se ha propuesto desarrollar el presente estudio.

## **2.- PROPOSITO DEL ESTUDIO**

### **2.1.- OBJETIVO GENERAL**

Evaluar potenciales productos de mayor valor agregado que los actualmente elaborados a partir de macroalgas, identificando para cada uno de ellos diferentes nichos de comercialización.

### **2.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Identificar y caracterizar las principales demandas, en el mercado nacional e internacional, para todos los recursos algales actualmente explotados y sus productos derivados.
2. Identificar y estimar el costo de oportunidad entre el valor actual de los productos elaborados a partir de macroalgas y los mejores productos no realizados, en diferentes nichos de mercado.
3. Identificar y describir la cadena de producción de potenciales productos algales de mayor valor agregado elaborados a partir de macroalgas.
4. Establecer requerimientos productivos, legales, normativos, sanitarios y comerciales, que permitan y/o faciliten transar productos de mayor valor agregado elaborados a partir de macroalgas en el mercado.
5. Identificar nichos de mercados nacionales e internacionales, sus formas de acceso y posibilidades de crecimiento, para productos de mayor valor agregado elaborados a partir de macroalgas.
6. Proponer medidas programáticas y normativas que generen incentivos al desarrollo de la industria de elaboración de productos de mayor valor agregado elaborados en base a macroalgas, tanto en el sector extractor, acuicultor e industrial.

### 3.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

Este proyecto, considera la metodología utilizada en Informe “Instituto de Ciencia y Tecnología Puerto Montt, 2016. Informe Final Proyecto FIPA 2014-37 UNAP – Subsecretaría de Pesca. Incorporación de la industria alimentaria de consumo humano directo como fuente de agregación de valor para las macroalgas chilenas”, elaborado por parte del equipo de trabajo que desarrolló este proyecto.

El presente informe final identificó y evaluó productos de mayor valor agregado a los actualmente elaborados a partir de macroalgas desarrollados en el país. Se consideraron diferentes clases de productos relevantes que se pueden derivar de algas, tales como: alimentación humana directa, alimentación animal, ingrediente alimentario, fertilizantes, biocombustibles, ingrediente cosmético e ingrediente farmacéutico.

Se identificó y describió la situación a nivel global de la producción y comercialización de macroalgas, mediante una búsqueda y análisis de información, utilizando para ello fuentes primarias y secundarias. Particularmente, se analizó la oferta actual y potencial de macroalgas en Chile, disponible a ser tranzada en diferentes formatos y grados de valor agregado que ellas llevan incorporado. Se identificaron también los productos elaborados en base a macroalgas que se tranzan en el mercado internacional, considerando productos en donde el derivado de macroalga forma parte fundamental de la estructura del producto comercializado, e identificando en ellos las propiedades de la materia prima utilizada, su potencial mercado y desarrollo a nivel nacional ya sea del producto integral o de un componente importante de éste.

Así, en base a la información de mercado generada, se estableció el análisis de costo de oportunidad entre los actuales y principales usos de las macro algas y los usos alternativos

presentes y potenciales que podrían generarse al derivar dichos recursos a la industria procesadora.

En este marco, se hace relevante proceder a estructurar las cadenas de producción asociadas a todos los actores y productos participantes de la industria en cuestión. Para ello, se tomó como base la propuesta metodológica de CEPAL, en base a lo establecido por la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), la cual fue utilizada en Proyecto FIPA 2014-37, según se indicó.

Por otra parte, para determinar las posibles barreras o condicionantes productivo-comerciales y el contexto normativo en que deben desenvolverse los productos en cuestión, se realizó un levantamiento completo de los requerimientos productivos, legales-normativos, sanitarios, de comercialización, que permitan y/o faciliten transar los productos algales. Se determinaron las instituciones relacionadas con los permisos sectoriales y requerimientos para la recolección y cultivo de macroalgas, destinados a los distintos usos y aplicaciones, pasando por procesamiento, exportación y disposición en mercado de destino. Se realizó una búsqueda desde fuentes secundarias y entrevistas semi-estructuradas con actores sectoriales.

Luego, con la información recopilada y analizada, se procedió a identificar nichos y tendencias de mercado, tanto nacionales e internacionales, para los productos que se identificaron. Para esto, se realizó un análisis del mercado de las algas y sus productos, con las técnicas tradicionales para este tipo de análisis, para luego identificar y priorizar los nichos de mercado, mediante factores previamente establecidos. Luego, se definieron los requerimientos y condicionantes que deben considerar los productos para incorporarse a los nichos determinados.

Finalmente, se consideró el establecimiento del estado del arte existente relativo a la actual normativa y programas sectoriales asociadas al desarrollo y crecimiento del sector productor y comercializador de macroalgas y las medidas de fomento al emprendimiento, productividad y valor agregado que están siendo aplicadas a los sectores productivos por parte del Estado. Para ello se confeccionaron dos documentos diagnósticos:

- 1.- Análisis crítico de la actual normativa y programas sectoriales asociadas al desarrollo y crecimiento del sector (Anexo 1)
  
- 2.- Análisis orientado a entender, valorar y efectuar un juicio sobre el conjunto de medidas de fomento al emprendimiento, productividad y valor agregado que están siendo aplicadas a los sectores productivos (Anexo 2).



### 3.1.- METODOLOGÍA DE TRABAJO POR OBJETIVOS ESPECÍFICOS

#### 3.1.1.- OBJETIVO ESPECIFICO 1:

- Identificar y caracterizar las principales demandas, en el mercado nacional e internacional, para todos los recursos algales actualmente explotados y sus productos derivados.

#### **Actividad 1: Recopilación de información.**

Se realizó una búsqueda desde fuentes secundarias publicadas en revistas nacionales e internacionales de macroalgas chilenas donde se caractericen las propiedades físicas, organolépticas y químicas de las algas. Para identificar los productos elaborados en base a macroalgas se efectuó una búsqueda de proyectos de I&D y proyectos de distintas líneas de INNOVA CORFO donde se hayan desarrollado proyectos de productos para consumo en base a algas.

Para antecedentes de mercado nacional e internacional, se revisó los informes emitidos por IFOP, en base a información de Aduanas, publicaciones internacionales, estadísticas de FAO, PROCHILE y otras fuentes de estadísticas, que se especifican en el texto.

La información específica de macroalgas, señalando propiedades físicas, organolépticas, químicas, perfiles nutricionales, contenidos de vitaminas, sales minerales proteínas, elementos en traza y otros sistematizada, se entrega en tablas con la información agrupada.

Se realizó una búsqueda de productos elaborados en base a macroalgas, en empresas e internet.

**Actividad 2: Procesamiento y análisis de la información recopilada.**

Una vez que se tuvo toda la información necesaria proveniente de las fuentes de información utilizadas, se procedió a su procesamiento y análisis integrado, considerando los ámbitos de: Productos y Materias Primas, Mercado y Competencia.

### 3.1.2.- OBJETIVO ESPECIFICO 2:

- Identificar y estimar el costo de oportunidad entre el valor actual de los productos elaborados a partir de macroalgas y los mejores productos no realizados, en diferentes nichos de mercado.

La metodología utilizada para abordar esta temática se extrajo del Informe “Instituto de Ciencia y Tecnología Puerto Montt, 2016. Informe Final Proyecto FIPA 2014-37 UNAP – Subsecretaría de Pesca. Incorporación de la industria alimentaria de consumo humano directo como fuente de agregación de valor para las macroalgas chilenas”, elaborado por parte del equipo de trabajo que desarrolló este proyecto.

Se determinaron un conjunto de productos derivados del proceso y consumo actual de las macroalgas, a partir de información secundaria. Estos son aquellos posibles hoy de ser encontrados en el mercado nacional (tales como pan de luche y algas secas) y otros de exportación a mercados internacionales, ya sean para consumos intermedios (agares/carrageninas/alginatos) o productos finales (algas secas para consumo humano directo).

La información secundaria recopilada permitió, además, determinar un conjunto de potenciales usos de las macroalgas, los que fueron evaluados y seleccionados para determinar los costos oportunidad de su uso.

De acuerdo a las oportunidades de mercado detectadas en la ejecución del punto metodológico anterior se estableció el análisis de costo de oportunidad entre los actuales y principales usos de las macro algas y los usos alternativas presentes y potenciales que podrían generarse al derivar dichos recursos a la industria de los alimentos de consumo humano directo.

Particularmente, se realizaron las siguientes actividades:

**Actividad 1: Identificación de los actuales y principales usos de las macro algas nacionales.**

Se desarrollaron acciones de levantamiento de información, tanto de campo como de tipo secundaria.

- a. Levantamiento bibliográfico de las estadísticas de exportación. (Aduanas e IFOP).
- b. Levantamiento bibliográfico de los permisos de proceso de algas y sus usos (Sernapesca y Servicio de Salud).
- c. Levantamiento bibliográfico de otros estudios (ejemplos: Proyecto FONDEF Biología y cultivo de alga roja comestible *Callophyllis variegata* en el sur de Chile y Proyecto FIC Los Lagos, Uso y aplicaciones para algas marinas de consumo humano, BIP 30128359-9. Ambos, desarrollados por el mismo equipo de trabajo del presente estudio).
- d. Entrevistas semi-estructuradas con las principales empresas procesadoras de macroalgas nacionales.
- e. Entrevistas semi-estructuradas con los principales exportadores de macroalgas, con foco en el consumo humano (no excluyente).

El análisis de la información levantada permitió, a través de las estadísticas de producción y exportación, cuantificar la realidad de los usos de las algas y analizar tendencias en consumo (descrito en el objetivo 1). Por otro lado, las entrevistas con expertos permitieron disponer de una visión cualitativa de la realidad de los productos y usos de las macroalgas en Chile.

**Actividad 2: Caracterización de los principales usos presentes y potenciales que podrían generarse.**

Considerando la información de mercado existente y las propiedades/características de las macroalgas seleccionadas, se determinaron los usos potenciales más probables.

**Actividad 3: Estimar el costo de oportunidad entre el valor actual de los productos elaborados a partir de macroalgas y los mejores productos no realizados, en diferentes nichos de mercado.**

La metodología utilizada para abordar esta temática se extrajo del Informe “Instituto de Ciencia y Tecnología Puerto Montt, 2016. Informe Final Proyecto FIPA 2014-37 UNAP – Subsecretaría de Pesca. Incorporación de la industria alimentaria de consumo humano directo como fuente de agregación de valor para las macroalgas chilenas”, elaborado por parte del equipo de trabajo que desarrolló este proyecto.

Se contempla la determinación de los costos de las dos opciones de uso (actual y potencial), según las siguientes acciones:

Paso1: Determinación de la cadena de producción de los productos de las macroalgas consideradas a evaluar en dos escenarios (uso actual y potencial).

Paso 2: Determinación de costos agregados de las opciones comparadas, de manera de generar los “costos oportunidad” de las opciones factibles de implementar.

Paso 3: Tabulación por macroalga, de manera de poder simplificar la comparación de los costos de oportunidad para la toma de dediciones, esto es generar el producto: “Tablas de costos de oportunidad para los principales usos actuales de las macroalgas en relación a sus usos alternativos presentes y potenciales”.

### 3.1.3.- OBJETIVO ESPECIFICO 3:

- Identificar y describir la cadena de producción de potenciales productos algales de mayor valor agregado elaborados a partir de macroalgas.

La metodología utilizada para abordar esta temática se extrajo del Informe “Instituto de Ciencia y Tecnología Puerto Montt, 2016. Informe Final Proyecto FIPA 2014-37 UNAP – Subsecretaría de Pesca. Incorporación de la industria alimentaria de consumo humano directo como fuente de agregación de valor para las macroalgas chilenas”, elaborado por parte del equipo de trabajo que desarrolló este proyecto.

Se consideró información generada en el objetivo 2, con el fin de identificar y describir los eslabones de la cadena de producción para cada uno de los recursos algales y el o los potenciales productos de mayor valor agregado identificados. Asimismo, para las industrias analizadas en este estudio, se identificaron y describieron agrupaciones de actores de la cadena productiva que realizaron funciones asociadas a la producción, transformación, industrialización, distribución, comercialización y consumo final. Se determinó los actores directos (propietarios del bien en el eslabón de la cadena) e indirectos (servicios a los actores directos).

De esta forma, se procedió a construir el mapeo de actores para las cadenas de producción asociadas a los sectores identificados para este proyecto.

#### 3.1.4.- OBJETIVO ESPECIFICO 4:

- Establecer requerimientos productivos, legales, normativos, sanitarios y comerciales, que permitan y/o faciliten transar productos de mayor valor agregado elaborados a partir de macroalgas en el mercado.

Se consideraron los siguientes ámbitos de productos que se pueden derivar de algas, como: alimentación humana directa, ingrediente alimentario, alimentación animal, biocombustibles, fertilizantes, ingrediente cosmético o ingrediente farmacéutico.

Este análisis considera al menos las siguientes 12 especies: pelillo, luga roja, luga negra o crespa, luga cuchara o corta, luche, huiro palo, huiro negro, huiro, cochayuyo, chicorea de mar, chasca y líquen gomoso.

Es preciso indicar que los requerimientos productivos se abordarán desde la mirada del marco regulatorio nacional para extraer y cultivar macroalgas para: alimentación humana directa, ingrediente alimentario, alimentación animal, biocombustibles, fertilizantes, ingrediente cosmético o ingrediente farmacéutico. Esta primera mirada es independiente del producto a elaborar, porque el marco regulatorio, está centrado en el recurso y su objetivo es administrar la actividad pesquera y de acuicultura, a través de políticas, normas y medidas de administración, bajo un enfoque precautorio y ecosistémico que promueva la conservación y sustentabilidad de los recursos hidrobiológicos para el desarrollo productivo del sector

**3.1.5.- OBJETIVO ESPECIFICO 5:**

- Identificar nichos de mercados nacionales e internacionales, sus formas de acceso y posibilidades de crecimiento, para productos de mayor valor agregado elaborados a partir de macroalgas.

La metodología utilizada para abordar esta temática se extrajo del Informe “Instituto de Ciencia y Tecnología Puerto Montt, 2016. Informe Final Proyecto FIPA 2014-37 UNAP – Subsecretaría de Pesca. Incorporación de la industria alimentaria de consumo humano directo como fuente de agregación de valor para las macroalgas chilenas”, elaborado por parte del equipo de trabajo que desarrolló este proyecto. De esta forma, se procedió al análisis del mercado de las macroalgas y la identificación de nichos específicos.



### 3.1.6.- OBJETIVO ESPECIFICO 6:

- Proponer medidas programáticas y normativas que generen incentivos al desarrollo de la industria de elaboración de productos de mayor valor agregado elaborados en base a macroalgas, tanto en el sector extractor, acuicultor e industrial.

Se realizó un análisis crítico del marco regulatorio asociado a la elaboración y comercialización de productos derivados de algas de alto valor agregado, proponiendo medidas o ajustes que faciliten la elaboración y comercialización de este tipo de productos.

#### **Actividad 1: Reunión de Coordinación.**

Al inicio del proyecto, se realizó una reunión de coordinación con la finalidad de presentar el plan de trabajo, metodologías y procedimientos relevantes para fines del estudio y coordinar las actividades a realizar con el FIP y la contraparte técnica de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

#### **Actividad 2: Determinación del estado del arte**

En esta actividad se realizó una búsqueda exhaustiva en Subsecretaría de Pesca, Servicio Nacional de Pesca, Corporación de Fomento de la Producción, Ministerio de Economía, Servicio de Cooperación Técnica, entre otros, de la actual normativa y programas sectoriales asociadas al desarrollo y crecimiento del sector alguero y las medidas de fomento al emprendimiento, productividad y valor agregado que están siendo aplicadas a los sectores productivos.

Esta información permitió confeccionar dos documentos:

- a.- Análisis crítico de la actual normativa y programas sectoriales asociadas al desarrollo y crecimiento del sector alguero.

b.- Análisis orientado a entender, valorar y efectuar un juicio sobre el conjunto de medidas de fomento al emprendimiento, productividad y valor agregado que están siendo aplicadas a los sectores productivos.

### **Actividad 3: Generación de reuniones técnicas**

Una vez elaborados los dos documentos diagnósticos, se generaron reuniones técnicas, integradas por científicos y técnicos relacionados con el tema, miembros y representantes del sector extractivo y los profesionales Sectorialista de la contraparte técnica, Comités de Manejo de algas y agentes comerciales interesados en desarrollar esta área de negocios. Estas reuniones se realizaron en 3 oportunidades a lo largo del proyecto, en lugares que favorecieran una comunicación flexible, franca y abierta, posibilite el intercambio de experiencias e identificación de problemas comunes, aplicando metodologías participativas que incorporen las opiniones de los integrantes de la mesa.

Para la generación de estas reuniones, la primera fase es *preparación y convocatoria*. Esta etapa contempla la definición de la agenda y aspectos logísticos, así como la realización de la convocatoria a los asistentes.

Checklist:

- Definir la temática central o intención de las reuniones.
  - Definir el facilitador.
  - Realizar reunión previa con líderes del proceso.
  - Establecer listado de entidades/empresas/personas a convocar.
  - Plantear agenda de trabajo.
  - Determinar recursos necesarios (humanos, físicos y tecnológicos).
  - Enviar la convocatoria y agenda de trabajo con 15 días de antelación.
  - Confirmar asistencia.
  - Preparar la presentación de la reunión y/o ayudas audiovisuales.
- Preparar las fichas de trabajo (formatos para que los asistentes consignen aportes de los temas en discusión).

#### 4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN POR OBJETIVOS ESPECÍFICOS

##### 4.1.- RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 1:

- Identificar y caracterizar las principales demandas, en el mercado nacional e internacional, para todos los recursos algales actualmente explotados y sus productos derivados.

##### 4.1.1.- El mercado y la industria global de algas

El mercado global de productos de algas está valorado en 6594.03 millones de USD en 2017 y se espera que alcance 7723.03 millones de USD a finales de 2024, creciendo a una tasa compuesta anual de 2.28% entre 2017 y 2024.

La industria de las algas tiene una estructura y productos muy variados, estos van desde la simple producción de materias primas a través de la acuicultura o la recolección o cosecha desde praderas naturales, la producción masiva de hidrocoloides y desde estos, o de forma directa desde la materia prima, se generan una serie de componentes o productos terminados que se incorporan en diferentes nichos comerciales que incluye a los alimentos de consumo directo para el ser humano y los animales, productos médicos y farmacéuticos, fertilizantes, y otros productos de uso industrial (Figura 1)

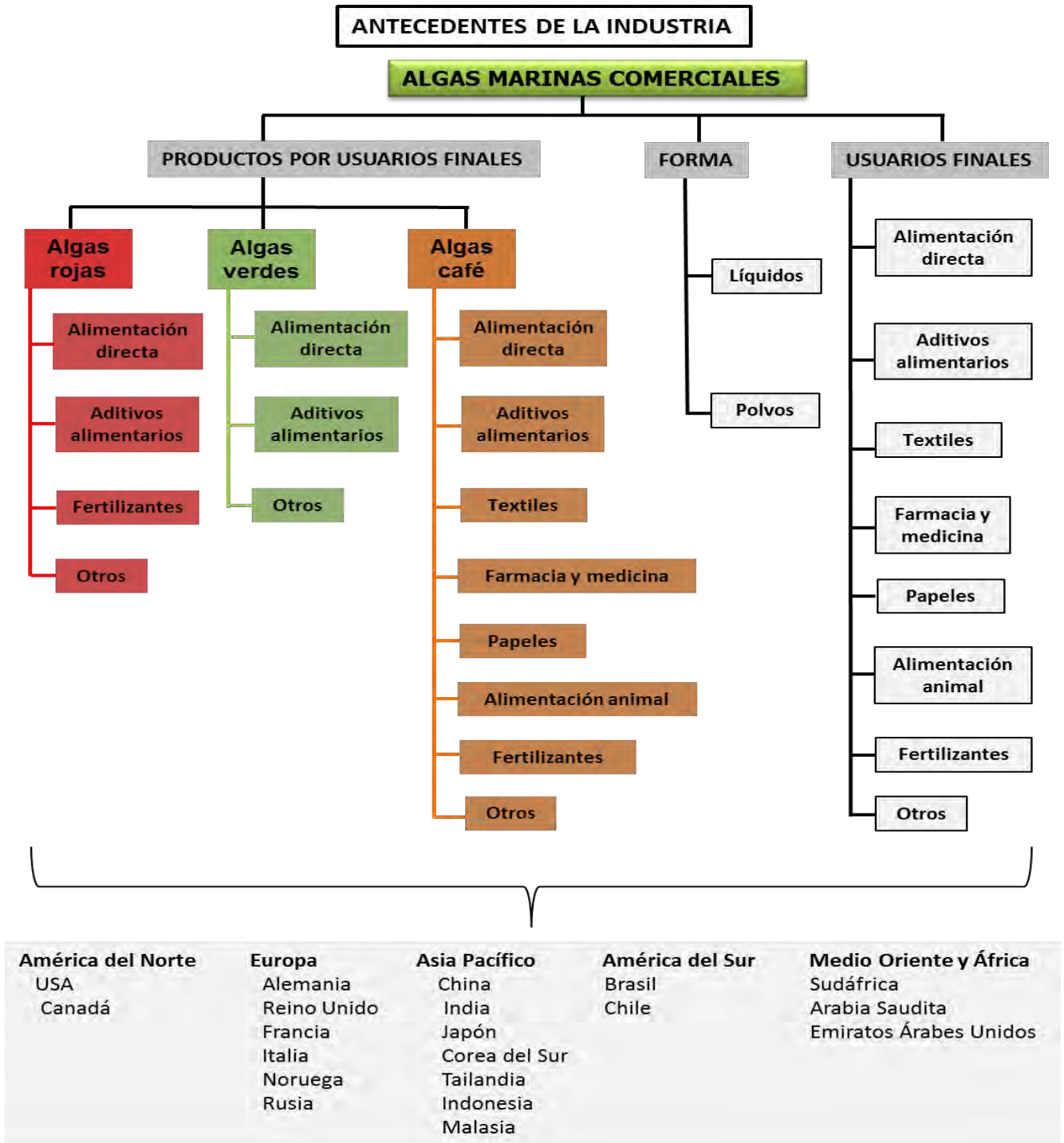


Figura 1: El mercado y la industria global de algas antecedentes de la industria. Obtenido de Global Market Insight (febrero 2018).

La industria mundial de las algas se ha centrado por varias décadas en la obtención, extracción y venta de especies de algas marinas relevantes para la fabricación de hidrocoloides como agar, alginatos, carrageninas. Otros usos masivos que consideran las propiedades de las algas, tales como compuestos biológicamente activos para propósitos animales, vegetales farmacéuticos, consumo humano, consumo animal, producción de biocombustibles, son recientes a pesar que existen antecedentes del uso de las algas en medicina y alimentación desde hace muchos años. No obstante lo anterior, en la última década se empieza a ver un notorio incremento en la producción de estos usos derivados de las algas, que llegan a los consumidores finales. En este último aspecto se proyecta un crecimiento importante para el año 2024 en la generación de alimentos de consumo humano y animal (Figura 2, Tabla 1).

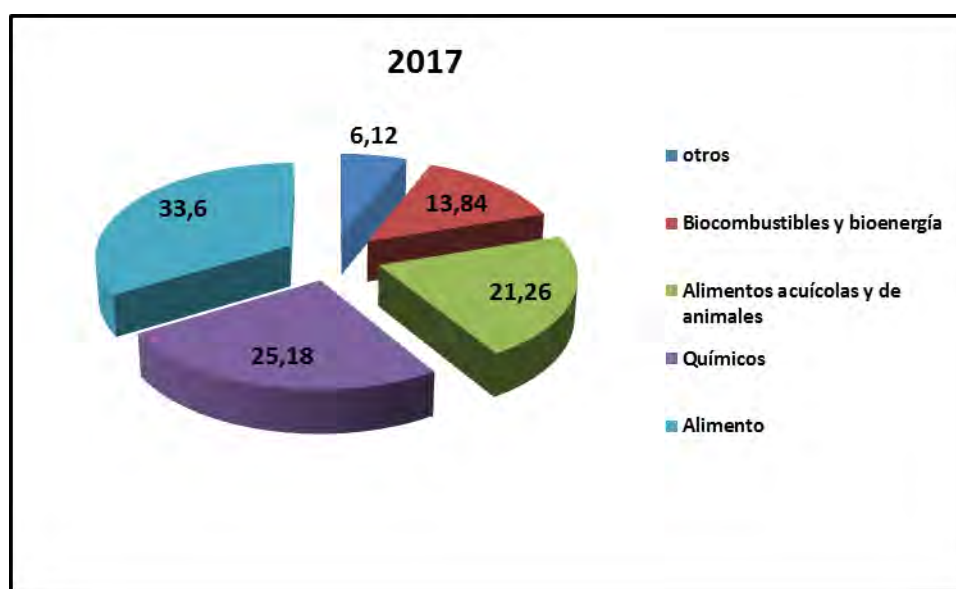


Figura 2: Participación de las ventas en el mercado global (%) de productos de algas por aplicaciones en 2017. Fuente: Secondary Sources, Press Releases and QYR Food y Beverages Research Center, Mar 2018. (Obtenido de Global Algae Products Sales Market Report.

Tabla 1: Comparación global de ventas de productos de algas (K MT) por aplicaciones (2013-2024) / Usuarios Finales. Fuente: Secondary Sources, Press Releases and QYR Food y Beverages Research Center, Mar 2018. (Obtenido de Global Algae Products Sales Market Report.

	2013	2017	2024 F	CUOTA DE MERCADO (%) 2024	TASA DE CRECIMIENTO (%) (2017 – 2024)
Alimentos acuícolas y de animales	5172.7	5967.2	7441.5	21.49	3.20
Biocombustibles y bioenergía	3393.9	3884.5	4986.4	14.40	3.63
Alimento	8307.8	9433.8	11541.5	33.33	2.92
Químicos	6039.5	7068.5	8650	24.98	2.93
otros	1666.8	1719.1	2008.5	5.80	2.25
<b>Total</b>	<b>24580.7</b>	<b>28073.1</b>	<b>34627.9</b>	<b>100</b>	<b>3.04</b>

El mercado mundial de las algas marinas húmedas que se consideran materias primas para producir una variedad de productos derivados de ellas, está muy restringido por la fluctuación de los precios que ellas tienen. Los costos de las algas marinas húmedas fluctúan regularmente dependiendo de varios factores, como el medio ambiente, la sobreproducción o la escasez, o la falta de canales de distribución adecuados en una región en particular. El costo de producción y distribución de las algas marinas húmedas es mucho menos global, y el precio aumenta exponencialmente de acuerdo con las aplicaciones que se les dé, así fluctúan desde precios tan bajo como USD 1 por kilogramo hasta el más alto, de USD 2,000 a 5,000 por kilogramo, dependiendo del proceso de fabricación.

La demanda global por algas marinas comerciales ha ido en aumento en el último tiempo debido al incremento en la demanda de la industria de agares, alginato y carragenina. Es así, que la industria mundial de los hidrocoloides en el año 2009 registró ventas totales en el mundo de USD 1.018 millones y en 2015 estas alcanzaron a los USD1058 millones. Estas algas marinas procesadas en forma de hidrocoloides encuentran diversas aplicaciones tales como procesamiento de carne y aves, productos lácteos, conservas de

pescado, postres y mermeladas, junto con aplicaciones no alimentarias como textiles, productos farmacéuticos y médicos, alimentos para mascotas, impresión textil, productos de papel y otros productos industriales. Estos productos están ganando importancia en los mercados de Europa y Asia a lo largo de los años debido a sus crecientes beneficios para la salud. También se prevé que otras aplicaciones de algas marinas comerciales en industrias de usuarios finales, como el tratamiento de aguas residuales y la generación de biocombustibles y cosméticos, impulsen la demanda mundial de algas marinas comerciales en los próximos años. Si bien la industria de los hidrocoloides ha tenido cambios estructurales en los últimos años, el crecimiento promedio experimentado es del orden de 2-3% anual principalmente en la región Asia – Pacífico y se espera que este se mantenga al menos hasta el año 2020 (Figura 3).

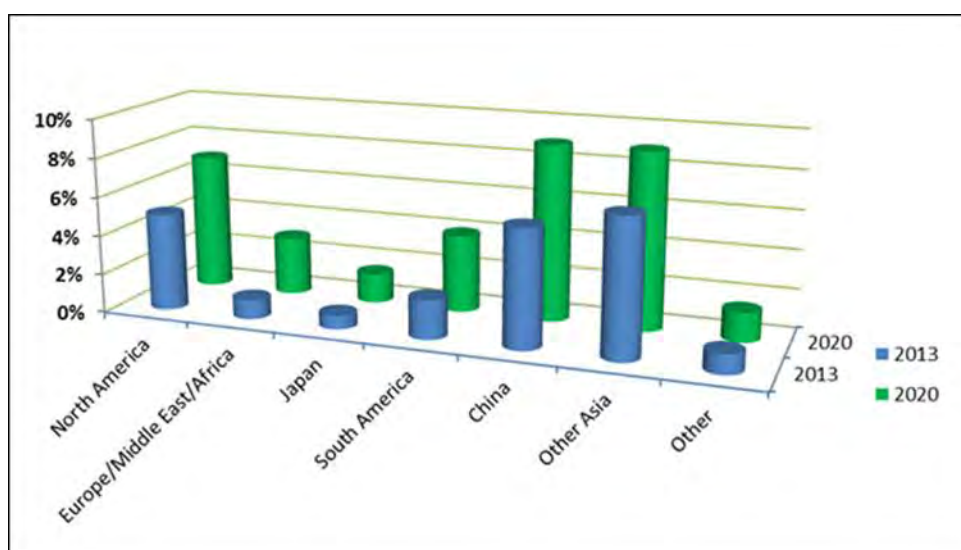


Figura 3: Expectativas de crecimiento mundial del consumo de hidrocoloides (Food Chemistry and Hydrocolloids August 11-12, 2016 Toronto, Ontario, Canadá).

Dentro de la industria de los hidrocoloides, solo el agar que se obtiene a partir de las algas roja (*Gracilaria sp* y *Gelidium sp*), ha innovado con nuevas aplicaciones (ha crecido un 7% anual entre 2009 y 2015), las cuales permitirían una proyección en crecimiento de la industria. Chile figura entre los tres países que han permanecido como productores de

algas para agar (Marruecos, Corea y Chile), aunque en los últimos años con una producción estancada. Situación que contrasta con el reciente ingreso de Indonesia y China en este mercado tanto en producción de algas como en manufactura, que los ha llevado a ser los mayores productores de este tipo de gel.

La producción de carrageninas, extraídas también a partir de algas rojas, creció solo un 2% en promedio (entre 2009 y 2015) y el precio promedio de las carrageninas en este periodo bajó desde 10,5 USD /Kg en 2009, a 9 USD /Kg en el 2015.

El informe actual del Global Market Insight (2018) predice que la demanda de algas marinas rojas aumentará a una CAGR (Tasa compuesta anual) más alta, tanto respecto del volumen del mercado global como de los ingresos, durante el período 2018- 2024. Se prevé que el aumento del consumo de algas rojas para preparar sopas como Dulce y Nori en algunos países de Asia Pacífico, junto con las crecientes aplicaciones en la industria farmacéutica (usuario biológico) del consumidor, estimule el crecimiento del mercado comercial de algas marinas rojas hacia el año 2024.

Datos de algas cosechadas para la producción de carrageninas se muestran en la Tabla 2. De ella se desprende que "Cottonii" cubre el 73% del consumo total mundial, seguida por "Spinosum" con un 20%. Ambas algas son ampliamente cultivadas principalmente en aguas tropicales y una pequeña cantidad también en aguas subtropicales. Especies de aguas frías tales como "Gigartina" son normalmente obtenidas desde praderas naturales en Chile y Perú, pero en cantidades restrictivas, lo que ha generado en ocasiones que la demanda esté muy por encima de la oferta generando importante incremento en los precios. Es así que , en el año 2014, una tonelada de Gigartina se vendió en aproximadamente U\$D 4.500 versus la " Cottoni" que estaba siendo vendida en alrededor de U\$D 1.200.



Tabla 2: Distribución geográfica e histórica de la cosecha de algas productoras de carragenanos. (Tomada de Porse y Rudolph, 2017).

Tipo	Países	Tipo de extracto	2009 (t húmedas)	%	2015 (t húmedas)	%
"Cottonii"	Indonesia	Kappa	87.000	54	110.000	65
	Filipinas		67.000	42	55.000	32
	Otros (Malasia y Vietnam)		6.000	4	5.000	3
<b>% del total</b>				<b>79</b>		<b>73</b>
"Spinosum"	Indonesia	Iota	8000	34	25.000	56
	Filipinas		5.000	22	6.000	13
	Tanzania		10.000	44	14.000	31
<b>% del total</b>				<b>11</b>		<b>20</b>
"Gigartina"	Chile	Kappa <sup>2</sup>	15.000	7	14.000	6
	Marruecos					
	Perú					
	México					
<b>% del total</b>				<b>7</b>		<b>6</b>
Chondrus	Canadá	Kappa 2 <sup>a</sup>	4.500	3	3.200	1
	EE.UU					
	Francia					
	España					
	Portugal					
	República de Corea					
<b>% del total</b>				<b>3</b>		<b>1</b>
		<b>Total</b>	<b>202.500</b>	<b>100</b>	<b>232.200</b>	<b>100</b>

Kappa 2 es híbrido de kappa e iota carragenanos

<sup>a</sup> Mayor proporción de kappa / iota en Gigartina

Lo anterior, que hasta hoy pudo resultar una situación ventajosa para las algas vendidas desde Chile con este propósito, se proyecta con algo de dudas para el futuro, dado que actualmente Indonesia lidera las producciones de algas de cultivo para agar y carrageninas. No obstante, este país, a pesar de tener 16 empresas que producen carrageninas, no procesa el volumen total de lo que produce en cultivos, referido a carragenanos porque no tiene el know-how y las capacidades tecnológicas aun no se han desarrollado totalmente, sin embargo están en el proceso de ser más competitivos

mundialmente, en términos de precios y habilidades de exportación, lo que puede generar un efecto deletéreo para la exportación de algas rojas desde Chile.

Al mismo tiempo China ha logrado ser el mayor procesador de hidrocoloides, basado en el procesamiento de materias primas importadas. Debido a su ágil capacidad de respuesta, habilidades innovativas en manufactura, estructuras de costos bajos, y otros beneficios, son capaces de vender productos refinados a precios más bajos, del orden de 2 a 3 USD/Kg, menos que otros países.

La producción de alginatos, que se extrae desde las algas pardas, ha decrecido un 7% entre 2009 y 2015 y está concentrada en solo 3 plantas procesadoras en China y una en Europa, algunos usos de los alginatos han sido reemplazados, en el mercado por nuevas tecnologías. La concentración de fabricación de alginatos de calidad intermedia, en China es un proceso continuo y casi todo el material de grado industrial se produce allí. En cambio Europa es todavía líder en la producción de alginatos de alta calidad para la producción de alimentos y es el centro de producción de alginatos farmacéutico, pero en cierta medida, China ya lo está alcanzando.

Chile vende importantes cantidades de *Lessonia sp*, considerada un alga de alto valor para la producción de alginatos de alta calidad (Tabla 3); la incorporación masiva de China a la producción de este tipo de geles ha levantado la demanda por este tipo de algas pardas en estos últimos años y se espera que este mercado siga en expansión por algún tiempo. Un hecho importante de indicar a este respecto es que, no obstante China cultiva algas productoras de alginato (*Laminaria japonica*), esta especie solo permite obtener geles con baja concentración de ácido gulurónico y las algas chilenas presentan la oportunidad de poder asegurar geles de alta calidad.

La variación en las propiedades del extracto para los diversos tipos de algas que se utilizan en la industria es expresado como contenido de ácido gulurónico (G) donde los extractos

de "Alta G" producen el gel más fuerte y más rígido. El único derivado del ácido alginico que se usa en la industria alimentaria es el alginato de propilenglicol o PGA.

De acuerdo con lo anterior, Global Market insight, en su informe de febrero de 2018 prevé que la demanda de algas pardas aumente en el periodo de años 2017 a 2024 a una tasa compuesta anual superior al 2%.

**Tabla 3: Origen geográfico de volúmenes cosechados de especies de algas productoras de alginatos.**  
 Fuente: Secondary Sources, Press Releases and QYR Food y Beverages Research Center, Mar 2018.  
 (Obtenido de Global Algae Products Sales Market Report.

Tipo	Países	Tipo de extracto	2009 (t húmedas)	%	2015 (t húmedas)	%
<i>Laminaria spp.</i>	Francia Noruega	Medio/alto G	30.500	14	32.000	14
<i>Lessonia spp.</i>	Chile y Perú	Medio/alto G	52.000	25	66.670	28
<i>Laminaria spp.</i>	China	Bajo G	100.000	46	90.000	38
<i>Macrocystis</i>	Chile y Perú	Bajo G	15.000	7	21.150	9
<i>Durvillaea</i>	Australia	Bajo G	2.000	1	5.000	2
<i>Ecklonia</i>	Sudáfrica	Medio G	2.000	1	2.000	1
<i>Ascophyllum</i>	Francia e Islandia	Bajo G	14.000	6	20.000	8
<b>Total</b>			<b>215.500</b>	<b>100</b>	<b>236.820</b>	<b>100</b>

Con respecto a la demanda de las algas verdes, se predice que estas le tendrán la menor participación de mercado en el mercado global comercial de algas marinas. Sin embargo se espera que la demanda de algas comerciales verdes crezca a una tasa compuesta anual similar a las algas pardas, ya que encuentran aplicaciones significativas en los usuarios finales, como los aditivos alimentarios y el consumo directo. La demanda de algas comerciales verdes para el consumo directo tuvo la mayor participación del mercado mundial en 2016 y seguirá en aumento hasta fines del año 2024.

Las algas se consumen directamente como alimento en países como Japón, Corea del Sur y China, lo que aumenta la demanda de productos en la región de Asia Pacífico. El consumo per cápita de algas marinas en Japón es de aproximadamente 4 kg, mientras que

en China es actualmente de 2 a 2,5 kg. (Global Market Insight Report, 2018), por lo que queda un espacio de ampliación del consumo importante, el que estará incentivado por la relación de alimento saludable que se asocia al consumo de algas en todo el mundo.

Por otra parte, la alimentación animal a base de algas mejora la salud del ganado, además se ha visto que aumenta la fertilidad y la producción de leche. Muchas compañías se están enfocando en alimento para animales, a base de algas marinas y esto podría impulsar también la demanda de productos y materias primas para producir alimentos para animales.

ProChile, como parte de su función principal de promover en el extranjero materias primas y productos chilenos, a lo largo del tiempo ha elaborado algunos estudios de mercado respecto a las “Algas Marinas”, en varios países consumidores de estos.

El año 2011 ProChile determinó que el mercado de las algas marinas en Argentina estaba en crecimiento, donde Chile tenía una participación de mercado el año 2008 de 4.46 %, el año 2009 de 8.29 % y el año 2010 de 12.47 %. Se importaron desde Chile MUS\$ 147,710 (19 toneladas de algas), de un total importado en dicho año MUS\$ 1.184,935. Las importaciones argentinas desde Chile se mantuvieron en el 4to lugar en los tres años, por debajo de las importaciones desde Indonesia, China y Filipinas. En Argentina las algas se utilizan en la industria alimenticia (como estabilizador de galletas, helados, glaseados, quesos, dulce de batata, y aditivo natural), cosmética y nutracéutica. (Estudio de Mercado Algas en Argentina, Documento elaborado por la Oficina Comercial de ProChile en Buenos Aires y Mendoza, Argentina, junio 2011, [www.prochile.cl](http://www.prochile.cl)).

También el año 2011, ProChile estudió el mercado del alga *Lessonia*, pero en Japón. Para esta alga, la participación de mercado chileno el año 2008 fue 36.23 %, el año 2009 de 46.03 % y el año 2010 de 37.45 %. Se importaron desde Chile MUS\$ 7,591 (7.855 toneladas de alga *Lessonia*), de un total importado en dicho año de MUS\$ 20,274. Las

importaciones japonesas de alga *Lessonia* desde Chile se mantuvieron en el 1er lugar en los tres años, por sobre las importaciones desde Canadá, Corea del Sur e Irlanda. En Japón esta alga se emplea en la industria de alimentos humanos y animales, y para la obtención de ácido algínico, que se usa en industrias de diferentes rubros. En el estudio se estimaba que habría un crecimiento del uso del ácido algínico y que Chile era un país confiable y con posibilidades de seguir expandiendo sus negocios, sugiriéndose mayor participación en ferias comerciales y estudios de mejoramiento de la calidad de los productos comercializados (Estudio de Mercado Alga *Lessonia* en Japón, Documento elaborado por la Oficina Comercial de ProChile en Japón, agosto 2011, [www.prochile.cl](http://www.prochile.cl))

El año 2013 ProChile estudió el mercado de las algas marinas en Taiwán. Se encontró que el mercado taiwanés es un mercado abierto y maduro, donde es la demanda y NO la oferta, quien dicta las reglas de mercadeo. A este país, Chile exporta *Gigartina Chamissoi* y *Durvillae*, con la ventaja que Taiwán no produce dichas especies. Para estas mismas algas marinas, las importaciones taiwanesas provienen principalmente de China, con sobre el 60 % de las importaciones entre los años 2009 a 2012, mismos años en los que Corea del Sur le sigue con un 11 % y luego Chile con 11 %. En este último año se importaron desde Chile millones US\$ 0,9 (446 toneladas de algas *Gigartina Chamissoi* y *Durvillae*), de un total importado en dicho año de miles US\$ 8,1. Las importaciones taiwanesas de estas algas desde Chile se mantuvieron en el 3er lugar en los cuatros años, levemente por debajo de las importaciones desde Corea del Sur y muy por debajo de las importaciones desde China. En Taiwán las algas estudiadas se utilizan para consumo humano. (Estudio de Mercado Algas en Taiwán, Documento elaborado por la Oficina Comercial de Chile en Taiwán, mayo 2013, [www.prochile.cl](http://www.prochile.cl)).

El año 2014 ProChile se ocupó de conocer el mercado de las algas marinas en Francia. Al contrario de lo que ocurre en otros países consumidores de algas (a nivel mundial un 75 % va a alimentación humana directa), los franceses las emplean principalmente en la industria agroalimentaria y química-cosmética (coincidentalmente un 75 %), en

agricultura, tratamiento de aguas y bienestar emplean un 23 % y en alimentación humana directa solo un 2 %. En cuanto al origen de las importaciones de algas en Francia, el año 2014 Chile tuvo la mayor participación de mercado en las algas aptas para consumo humano, con un 43,54 %, cuando se importaron desde Chile 9.423 miles de euros (4.507 toneladas de algas), de un total importado para este fin de 21.640 miles de euros. En cuanto a las demás algas, Chile ocupa el 2do lugar en participación de mercado con un 16 %, cuando se importaron desde Chile 908 miles de euros (575 toneladas de algas), de un total importado en dicho año de 5737 miles de euros. En el mercado francés de algas marinas, Filipinas e Indonesia son los principales competidores de los exportadores chilenos hacia ese país. (Estudio de Mercado Algas en Francia, Documento elaborado por la Oficina Comercial de Chile en Paris, Francia, 2014, [www.prochile.cl](http://www.prochile.cl)).

El año 2016 ProChile realizó una Ficha de Mercado en Estados Unidos, en la cual se destaca que las importaciones de algas superaron los 110 millones de dólares el año 2015, año en el cual Chile representó el 5 % de las importaciones, valor que representa una pérdida de 58 % de su participación de mercado respecto al año anterior, debido a la gran competitividad de los países asiáticos y de sus agresivas campañas de promoción. A pesar de lo anterior, el estudio señala que existe un gran potencial de crecimiento para la importación de algas chilenas en USA, para lo cual, según los autores de la Ficha, se deben realizar estudios de mercado, de marketing y de producto, de modo de competir con mejores posibilidades frente a los productores asiáticos. (Ficha de Mercado. El Mercado de Algas en Estados Unidos 2016, Documento elaborado por la Oficina Comercial de ProChile en Los Ángeles, USA, [www.prochile.cl](http://www.prochile.cl)).

También el año 2016 ProChile realizó una Ficha de Mercado en Hong Kong. En ella se destaca que el país carece de producción de algas marinas a pesar de ser grandes consumidores de ellas para consumo humano. En Hong Kong el mercado de las algas está liderado por China, seguido por Corea del Sur, Japón e Indonesia, los que en conjunto han tenido una participación de mercado sobre el 84 %. Chile en tanto, ha tenido en los años

2012 a 2015 una muy baja participación de mercado (entre 0 y 1,2 %). Hong Kong, en cuanto a las algas marinas aptas para consumo humano es un mercado en fuerte crecimiento, que el año 2012 importó 753 toneladas y 2.012 toneladas el año 2015. (Estudio de Mercado Algas en Hong Kong 2016, Documento elaborado por la Oficina Comercial de ProChile en Hong Kong, [www.prochile.cl](http://www.prochile.cl)).

En suma, los distintos estudios de mercado que ha realizado ProChile, desde 2011 a la fecha, dan cuenta que el mercado de las algas está en crecimiento continuo y que a la fecha el mayor uso de ellas es en la industria de alimentos, tanto para su consumo en fresco, como para su transformación a productos más elaborados, muy especialmente en los países asiáticos donde hay una gran población y el consumo per cápita es muy alto. Por otra parte, los mismos estudios señalan que el mercado de algas marina para otros usos también está en crecimiento, y que Chile debería tener mayor presencia en Ferias Internacionales para acceder a nuevos mercados, paralelamente con desarrollar estudios de mejores presentaciones de los productos y procesos extractivos/productivos tendientes a mejorar la calidad de los mismos, pues los mercados de algas están siendo cada vez más exigentes en este último sentido. Adicionalmente los estudios sugieren avanzar en el desarrollo de productos intermedios elaborados en Chile. ([www.prochile.cl](http://www.prochile.cl)).

#### 4.1.2.- Industria chilena de algas

En Chile existen cerca de 950 especies de macroalgas, las cuales pertenecen al grupo de las algas pardas, rojas y verdes, algunas de ellas han sido identificadas con características comerciales para los mercados internacionales. Solo 14 de estas especies son exportadas a diferentes países como materias primas para la producción de carrageninas, agar y alginatos o bien son utilizadas para consumo humano.

Entre la especies carragenofitas o productoras de carrageninas, se distinguen *Sarcothalia crispata* conocida como luga negra o crespas, *Gigartina skottsbergii* conocida como luga roja, *Mazzaella laminarioides* conocida como luga cuchara o corta y *Ahnfeltiopsis furcellatus* conocida como liquen gomoso. Entre las especies agarofitas o productoras de agar, se distinguen *Gracilaria chilensis* conocida como pelillo y un complejo de especies del género *Gelidium* que se reconocen como chasca en Chile Central. Finalmente está el grupo de las alginofitas o productoras de alginatos, como *Lessonia berteriana* y *Lessonia spicata* (ambas ex *Lessonia nigrescens*) conocidas como huiro negro o chascón, *Lessonia trabeculata* conocida como huiro palo y *Macrocystis pyrifera* conocida como huiro o canutillo en la zona norte de Chile.

Luego se separa un grupo de especies que se usan en consumo humano dentro del país y que también se exportan como *Durvillaea antarctica* conocida como cochayuyo, *Chondracanthus chamissoi* conocida como chicoria y chasca (Región de Los Lagos) y *Pyropia/Porphyra* sp., conocida como luche.

En Chile hay 2 plantas procesadoras de carrageninas ubicadas en la Región de Los Lagos que el año 2016 produjeron 4.957 t con un valor de MU\$D 58.914; 3 plantas procesadoras de agar, ubicadas en las regiones de Valparaíso, Los Lagos y Biobío, que produjeron 1.562 t con un valor de MU\$D 39.030; y una planta de alginatos, ubicada en Buin, Región



metropolitana, que produjo 1.333 t con un valor de MUS\$ 23.889. Las algas secas exportadas fueron 75.907 t con un valor de MU\$D 105.979. Las exportaciones totales de algas secas y productos derivados en el año 2016 generaron un ingreso de divisas para el país del orden de 230 millones de dólares.

#### **4.1.3.- Oferta de algas en Chile: desembarques, elaboración y exportación**

La Figura 4 muestra la evolución del desembarque total de algas húmedas en el periodo 2000-2016. La curva del volumen total muestra que en los años 2005, 2009 y 2013 los volúmenes desembarcados alcanzaron cifras máximas, esto probablemente debido a incrementos en la demanda mundial por este tipo de algas. La oferta de algas en Chile es principalmente de praderas naturales, siendo la única excepción el alga roja *Gracilaria*, la que se produce en cultivos y desde praderas naturales.

El alga más importante en términos de volumen desembarcado es el huiro negro o chascón, el cual ha mostrado un desembarque permanente durante este periodo, con una tendencia creciente hasta el año 2013, alcanzando un máximo de 313.341 t húmedas desembarcadas. Posteriormente se implementaron los planes de manejo regionales para este tipo de recursos y se fijaron cuotas de extracción y vedas. Estas medidas de manejo significaron que en los años siguientes el volumen de extracción ha disminuido, casi hasta la mitad, sin llegar a estabilizarse hasta el momento.

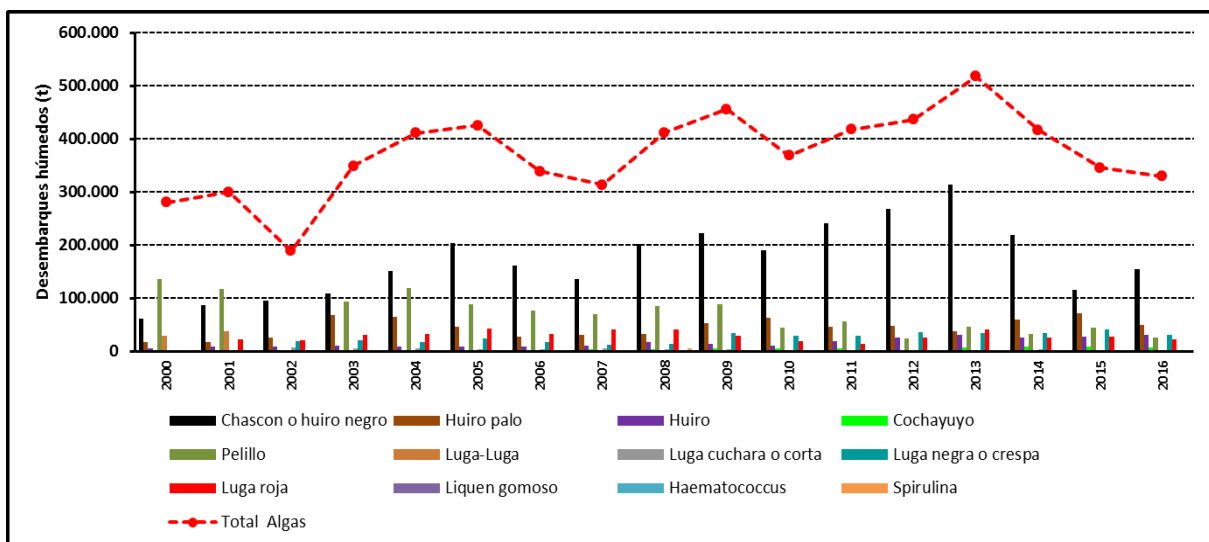
Siguen en orden de importancia por volumen tres recursos, los cuales han experimentado grandes fluctuaciones. Pelillo, recurso que ha tenido una baja considerable en el tiempo debido por una parte a problemas de mercado, por el inicio de la producción de pelillo de cultivo en Indonesia y China y por otra a problemas internos de producción derivado de pestes que afectaron zonas importantes de cultivo como el Rio Pudeto en la comuna de Ancud y Rio Maullín en la comuna de Maullín. El desembarque promedio de este recurso

ha sido de 76.571 t húmedas en el periodo 2000-2016. Si se compara la producción de pelillo del año 2000 con el 2016 esta ha disminuido en un 80% (137.100 t húmedas a 26.413 t húmedas). Los volúmenes de desembarque de este recurso han disminuido considerablemente y la mayor parte de esta producción se procesa internamente en el país en las plantas de agar y se exporta a Japón solo una fracción de este volumen que no sobrepasa las 2.000 t anualmente. Le sigue en orden de importancia el huiro negro, especie de alga parda que se exporta a mercados extranjeros como materia prima para producción de alginatos, sin embargo, en los últimos años, este recurso se encuentra bajo medidas de administración en la zona norte de Chile y se espera que los volúmenes de desembarque se estabilicen.

La tercera alga en importancia es el huiro palo, recurso destinado a exportación para alginatos, que ha experimentado fluctuaciones relacionadas con la demanda, en los últimos años los volúmenes tienden a estabilizarse, ya que tiene un plan de manejo vigente. Desde el año 2000 hasta el 2016, el volumen promedio exportado es de 45.211 t húmedo, con una clara tendencia ascendente.

Luego en orden de importancia sigue la luga negra, recurso que no tiene medidas administrativas que regulen el acceso a excepción de medidas locales, implementadas en bahía Ancud, Región de Los Lagos. El alga roja productora de carrageninas, luga negra muestra un desembarque promedio de 26.689 t húmedas en los últimos 18 años. Se observa un incremento a partir del año 2009 derivado de un aumento en la demanda internacional.

Los desembarques nacionales totales de algas alcanzaron en 2016 las 329.707 toneladas húmedas según las estadísticas oficiales del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, mostrando una disminución de 4,6% respecto al año anterior.

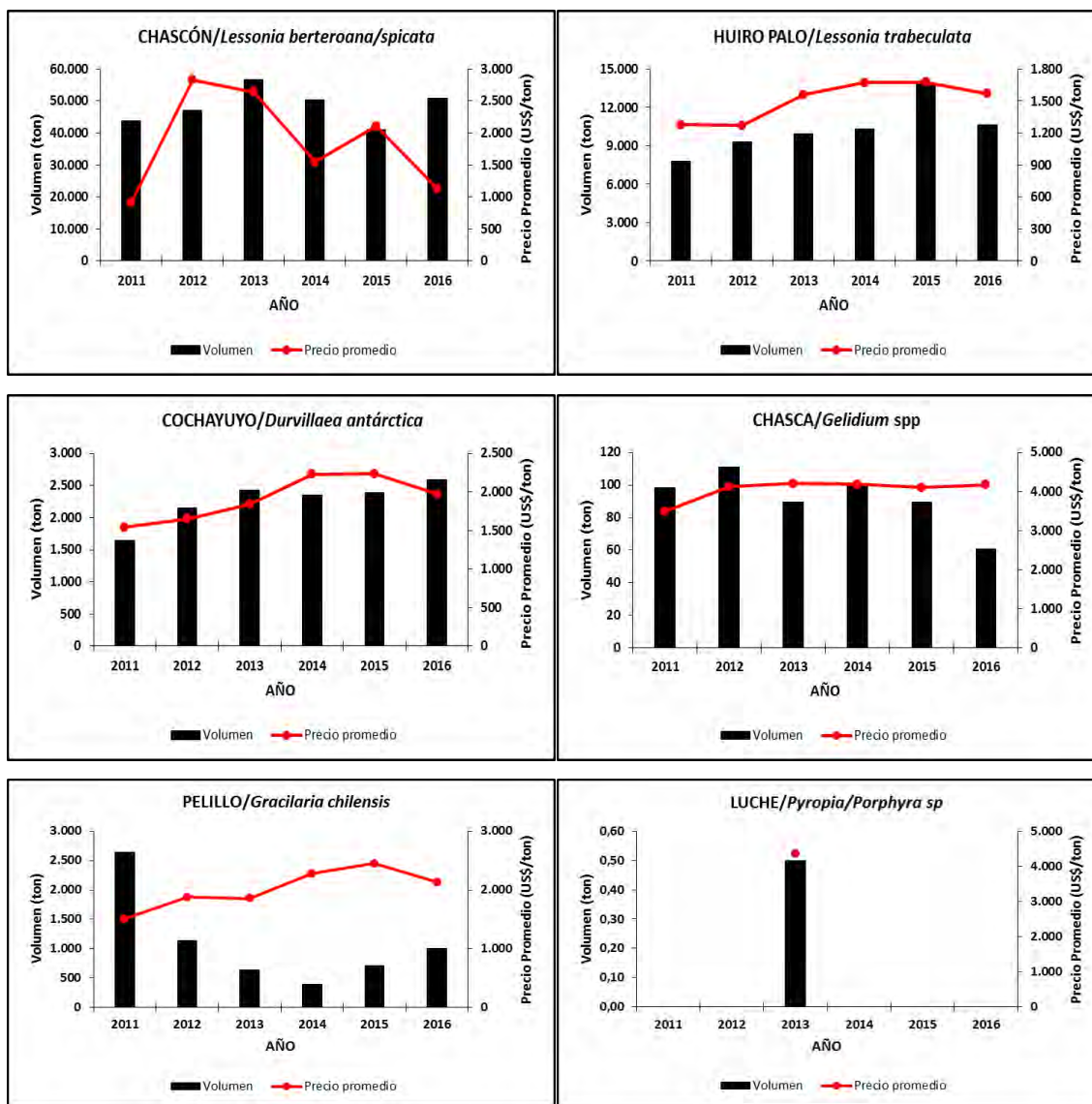


**Figura 4: Evolución del desembarque total y por recursos de algas húmedas en el periodo 2000-2016. (Fuente: Anuario Estadístico de Pesca y Acuicultura).**

En general se puede indicar que el 100% de las algas colectadas de praderas naturales o cosechadas de sistemas de cultivos en Chile tienen mercado, y la mayoría de ellas están destinadas a la exportación ya sea como materia prima o producto con valor agregado primario (Hidrocoloides). No obstante haber demanda el comercio se enfrenta anualmente a cambios en los precios de transacción, los que de alguna manera se relacionan con eventos que afectan a la demanda internacional que también son en general de corto plazo.

La evolución anual de la biomasa exportada y el precio promedio alcanzado por especie se muestra en la Figura 5. De ellos se puede indicar que entre el año 2014 y 2015 se alcanzaron los mayores valores promedio de exportación para la mayoría de las especies, con la excepción del "Huiro Chascón" que su mejor precio lo obtuvo el año 2012 para entonces declinar y repuntar el 2015 y caer nuevamente el año 2016. Este incremento de precios fue resultado de una mayor demanda generada por una baja producción de las algas tropicales ese año. Las algas *L. trabeculata*, *Durvillaea*, *Gelidium* y *Gracilaria* muestran una estabilización en el precio de exportación desde el año 2014 en adelante y con la excepción del caso del pelillo, no se ve una relación inversa entre oferta y precio lo

que está indicando que la oferta nacional no impacta de manera relevante en la demanda internacional como para producir una variación importante en los precios. Por otra parte, el luche y el liquen gomoso han sido exportado un sólo año en el periodo analizado y en bajas cantidades.



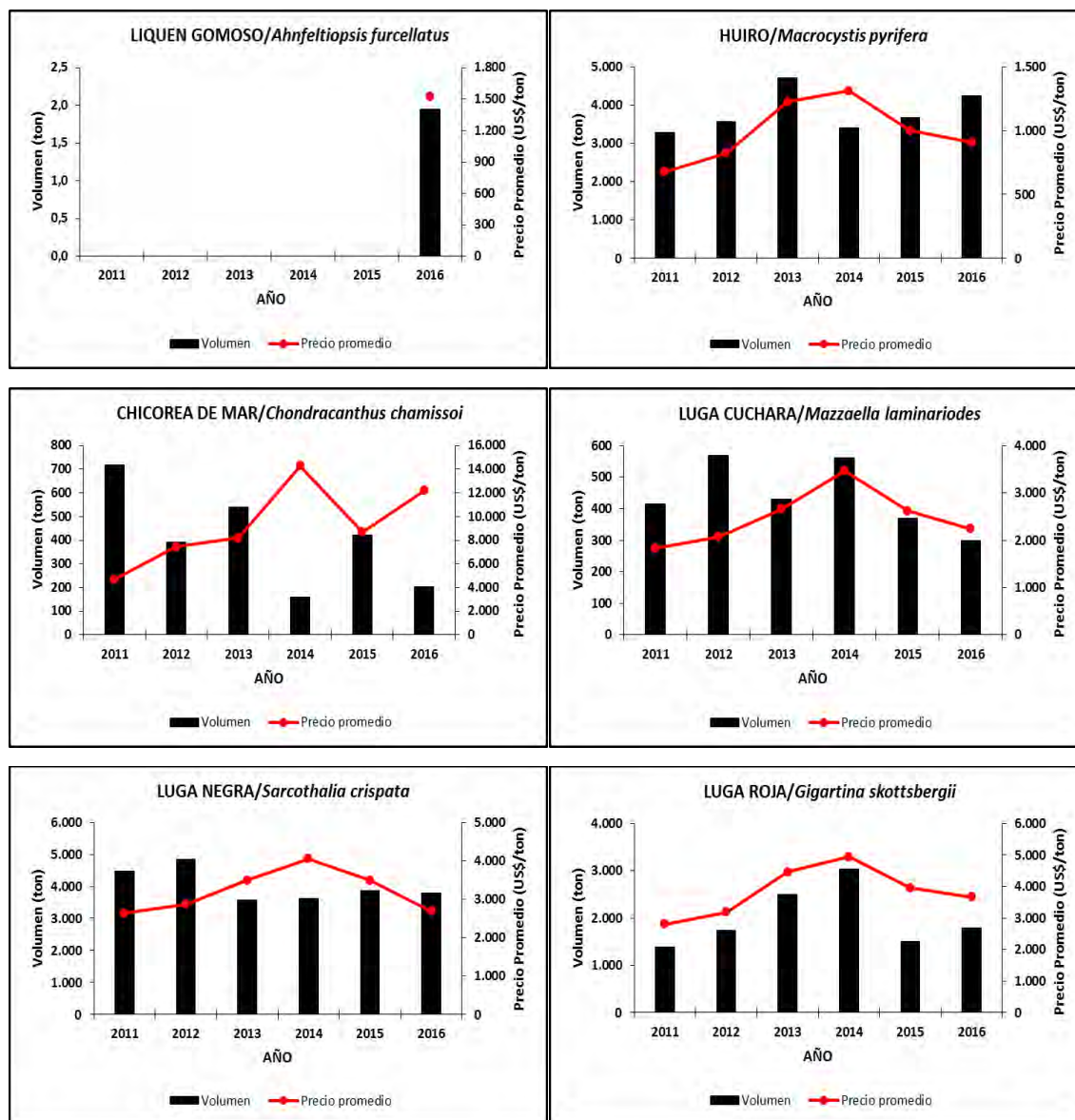


Figura 5: Evolución anual de la biomasa exportada y el precio promedio alcanzado por especie. Período 2011 – 2016.

#### 4.1.4.- Algas para consumo humano

La tradición del consumo de algas data desde hace varios siglos, en Chile los registros indican que desde hace 13.000 años las algas fueron utilizadas como alimento y como medicina en asentamientos humanos del Pleistoceno (Rosen y Dillehay, 1997; Ugent y

Tindall, 1997). En países orientales como China, Japón, Corea, Indonesia y Malasia su consumo es habitual y forman parte de la dieta diaria. En la medida que los orientales han migrado hacia otros países, han llevado esta tradición. Recientemente se ha introducido el concepto de comida sana, saludable, incorporando a las algas en la gastronomía gourmet, destacando sus propiedades nutritivas y los efectos positivos en salud. (McHugh, 2003; Boulho *et al.*, 2017).

En los últimos años para incentivar el uso de las algas en la dieta, se han publicado libros de cocina con atractivas propuestas que incorporan las algas y donde se destaca su origen orgánico y procedencia de ambientes no contaminados. Por otra parte, además de las propiedades nutritivas, en los últimos años se ha realizado un esfuerzo importante en investigación para estudiar los componentes bioactivos presentes en las algas (Smit, 2004; Fitton, 2006; Holdt y Kraan, 2011)) antioxidantes (Munir *et al.*, 2013), características nutricionales y los beneficios para la salud (Ito, 1989; MacArtain *et al.*, 2007; Winberg *et al.*, 2009; Darcy-Vrillon, 1993; Wong y Cheung, 2000, Kuppusamy *et al.*, 2014; Chale-Dzul *et al.*, 2017; Boulho *et al.*, 2017); e impacto potencial del consumo en la salud del cerebro humano (Cornish *et al.*, 2017).

Las macroalgas representan un grupo de alimentos que normalmente no se consumen en países del Occidente, sin embargo se ha promocionado su uso en los últimos años destacando sus características nutricionales y los efectos beneficiosos en la prevención de enfermedades. Las macroalgas que se consumen pueden pertenecer a varios grupos entre ellos los más importantes son algas rojas (Rhodophyta), algas pardas (Phaeophyta) y algas verdes (Chlorophyta). La mayoría de las algas comestibles son marinas, y se han publicado listas de las especies (Tabla 4) más comúnmente consumidas en Europa (Morrisey *et al.*, 2001).

Tabla 4: Algas más comúnmente consumidas en Europa. Tomado de Morrisey *et al.*, 2001.

Nombre científico	Nombre común
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Egg wrack
<i>Laminaria digitata</i>	Kombu
<i>Laminaria saccharina</i>	Royal or sweet kombu
<i>Himanthalia elongata</i>	Sea spaghetti
<i>Undaria pinnatifida</i>	Wakame
<i>Porphyra umbilicalis</i> y otras especies	Nori
<i>Palmaria palmata</i>	Dulse o dillish
<i>Chondrus crispus</i>	Irish moss o carrigen
<i>Ulva lactuca</i>	Sea lettuce
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	Sea grass

Parte de las especies que son cultivadas masivamente se destinan a productos derivados como alginatos, agar o carrageninas, que son similares a las gelatinas y se conocen como hidrocoloides o ficocoloides. Estos compuestos tienen importancia comercial, especialmente como aditivos de alimentos ya que la industria alimenticia utiliza estos compuestos por sus características físicas.

#### 4.1.5.- Atributos nutricionales de las macroalgas

Las macroalgas son una fuente natural de compuestos con actividad biológica que pueden ser utilizados, como ingredientes funcionales. Viven en ambientes muy diversos con cambios extremos de salinidad, temperatura, iluminación, nutrientes y otros factores físicos, por lo que tienen una extraordinaria capacidad de adaptación a cambios ambientales, característica que les permite sobrevivir, produciendo una serie de metabolitos secundarios, biológicamente activos, que no se acumulan en otros organismos. La industria de alimentos mundial tiene gran interés en las algas ya que se

pueden cultivar, tienen rápido crecimiento y se puede controlar la producción. Se usan directamente en la alimentación o bien son incorporados como ingredientes en los alimentos.

Existen numerosas revisiones en la literatura del aporte nutricional de las algas, los cuales señalan que son alimentos bajos en calorías, tienen un alto contenido de sales minerales (Mg, Ca, P, K y Na), contienen vitaminas, proteínas, carbohidratos no digeribles y bajo contenido de lípidos (Norziah y Ching, 2000; Wong y Cheung, 2000; Sánchez-Machado, *et al.*, 2004, Guiry y Guiry, 2015). Las macroalgas también contienen vitaminas A, B, B12, C, pantotenato, riboflavina, folato y niacina en mayor concentración que las verduras y frutas (Kanasawa *et al.*, 2008; Ruperez, 2002). El contenido de fibras varía dependiendo de la especie, entre 33 al 75 % del peso seco y corresponde principalmente a polisacáridos solubles. Por otra parte, Las algas contienen altas concentraciones de yodo, características que se destacan en el empaqueo de productos elaborados en base a algas.

Los polisacáridos presentes en macroalgas como por ejemplo agar, carragenina y alginatos pueden ser metabolizados por humanos a través de la acción de enzimas de la flora bacteriana del estómago. Estas enzimas específicas son producidas por la población japonesa debido a su consumo habitual de algas pero no ocurre lo mismo con otras poblaciones del mundo. Por esta razón, al ingerir algas los polisacáridos presentes al no ser digeridos generan una sensación de saciedad para el consumidor por lo que algunas especies se consumen para bajar de peso.

El luche o nori es el alga más consumida a nivel mundial, se consume en diversas formas principalmente en países asiáticos se conoce con el nombre de nori en Japón; zicai en China y gim en Corea. En los últimos años en occidente tanto el sushi u onigiri (plato típico japonés que utiliza luche), se ha vuelto muy popular y es consumido principalmente por jóvenes, elevando los niveles de consumo de este tipo de algas en muchos países. Otras



especies de algas rojas como el musgo irlandés (Irish moss) y otros tipo de algas rojas del grupo de las Gigartinales, se usan como aditivos en la comida, mientras otras especies son utilizadas con fines medicinales. En la Tabla 5 se entrega un resumen de las algas más comúnmente consumidas a nivel mundial.

Tabla 5: Resumen de algas comestibles más comunes en el mundo, especie, tipo de uso, nombre común y distribución. Elaboración propia de este estudio.

Nombre Especie	Tipo de alga y uso	Nombre común	Distribución
<i>Eisenia bicyclis</i>	Phaeophyceae, medicinal	Arame	Japón, Corea
<i>Alaria esculenta</i>	Phaeophyceae, comestible	Badderlocks	Irlanda, Gran Bretaña, Holanda, Europa, Norte América
<i>Fucus vesiculosus</i>	Phaeophyceae, comestible	Bladderwrack lady wrack	Ártico, Irlanda, Canadá, Escocia, Europa, Brasil, Islas del Caribe
<i>Callophyllis spp.</i>	Rhodophyta, comestible	Carola	Sudamérica, Chile, Islas Falkland, Perú, Tierra del Fuego, Sudáfrica, Isla Antárticas y Subantárticas
<i>Pelvetia canaliculata</i>	Phaeophyceae, medicinal alimento animal	Channelled wrack	Portugal, Irlanda, Francia, España
<i>Durvillaea antarctica</i>	Phaeophyceae, comestible	Cochayuyo	Islas Atlánticas, Argentina, Chile, Australia, isla Auckland, Nueva Zelanda, Tasmania, Antártica y Subantárticas
<i>Palmaria palmata</i>	Rhodophyta, comestible	Dulse , Irlanda Saccha, Islandia Darusu, Japón Sou sol, Noruega Botelho-comprido, Portugués Gaeilge, Galo Handed Fucus, Inglaterra	Irlanda, Inglaterra, Escocia, Portugal, España
<i>Ecklonia cava</i>	Phaeophyceae, Consumo	Kajime, noro-kajime, Japón	Japón, Corea
<i>Chondracanthus chamissoi</i>	Rhodophyta, consumo	Sugi nori	Brasil, Chile, Perú
<i>Enteromorpha intestinalis</i>	Chlorophyta, comestible	Ohashi nori, Bō awonori, Boa o-nori Japón	Canadá, Irlanda, Europa, Islas Atlánticas, Norteamérica, África, Islas del Caribe, Sudamérica.

<i>Gelidiella acerosa</i>	Rhodophyta, comestible	Gulaman, sangau, kembang karang	Islas Atlánticas, Norteamérica, América Central, Islas del Caribe, América del sur, Islas Oceánicas, Australia, Nueva Zelanda.
<i>Sargassum fusiforme</i>	Phaeophyceae, comestible	Hijiki o Hiziki	China, Japón, Hong Kong, Sur de Corea
<i>Chondrus crispus</i>	Rhodophyta, Comestible, alimento animal	Irish moss, carrageen	Irlanda, Europa, África, Escocia, Norteamérica, Isla Falkland, Japón, Corea, Taiwán, Península Antártica
<i>Saccharina japonica</i>	Phaeophyceae, comestible	Kombu, Haidai (China) Hae-tae, Corea Kuro-Kombu, Hosme Kombu, Japón	Francia, China, Japón, Corea, Rusia
<i>Porphyra laciniata</i> / <i>Porphyra umbilicalis</i>	Rhodophyta, comestible	Laver, nori, sloke, slouk	Europa, Alaska, Brasil, Sudáfrica, India, Francia, España y Japón

Las algas chilenas han sido poco estudiadas, existen antecedentes sobre análisis proximales de algunas proximales de algunas especies (Tabla 6) (Ortiz *et al.*, 2006, 2009, 2010, 2010) y contenidos de minerales y vitaminas (

Tabla 7) (Toledo *et al.*, 2009) Estudios más recientes, se enfocan en la caracterización y cuantificación de compuestos bioactivos de las macroalgas Chilenas. Sanz-Pintos *et al.* (2017) hace la primera caracterización en HPLC de macromoléculas antioxidantes (o polifenoles no extractables: ácido hidroxibenzoico, ácido hidroxinámico y flavonoides) y su contenido en *M. pyrifera*, *Scytosiphon lomentaria* ("Kayamo-nori"), *Gracilaria chilensis*, *Ulva* sp. ("Sea lettuce"), *Enteromorpha compressa* y *Callophyllis conceptionensis*. Otros trabajos científicos recientes como Castañeda y Contreras-Porcía (2017), evalúan la los compuestos activos en dos especies de algas rojas (*Pyropia orbicularis* y *Porphyra* sp. Alfaro *et al.* (2017) hace una caracterización y cuantificación de Terpenos en las algas rojas *Gracilaria chilensis*, *Chondracanthus chamissoi*, *Gigartina skottsbergii*, *Cryptonemia obovata* y *Sarcodiotheca gaudichaudii*. Finalmente, García *et al.* (2017) hace una clasificación y cuantificación de pigmentos en 6 especies de algas rojas y pardas. Además, existen análisis aislados de compuestos activos como Vitaminas, Aminoácidos, Ácidos grasos y Tocolos; concluyéndose siempre que las macroalgas son un alimento que tiene

una excelente calidad nutritiva junto al contenido de compuestos bioactivos que tienen efectos saludables (Quitral *et al.*, 2012).

**Tabla 6: Antecedentes sobre composición nutricional, de algunas especies de macroalgas chilenas (\*F: Fronda; E: Estipe). Fuente: Ortiz *et al.*, 2006, 2009,2010, 2010.**

ANALISIS	MACROALGAS CHILENAS						
	<i>Ulva lactuca</i> ("Lamilla")	<i>Durvillaea antarctica</i> ("Cochayuyo")	<i>Macrocystis pyrifera</i> ("Huiro", "Kelp")	<i>Gracilaria chilensis</i> ("Pelillo")	<i>Codium fragile</i>	<i>Cryptonemi a obovata</i>	<i>Rhodymeni a corallina</i>
<b>Composición nutricional (%)</b>							
-Humedad	12	72-82 (F-E) *	-	-	-	13	11
-Cenizas	11	18-26(F-E)	11	19	21	22	21.5
-Proteínas	27	10-12 (F-E)	13	14	11	27	16.3
-Lípidos	0.3	0.8-4 (F-E)	0.7	1.3	1.5	0.6	1.3
-Carbohidratos	61.5	71-58(F-E)	75.3	66	67	37	50
-Fibra dietaria total	60.5	71-56(F-E)	-	-	-	-	-
-Calorías			360	331	323	262	276
<b>Fibra dietaria (%)</b>							
-Fibra dietaria insoluble	33	47-32(F-E)	-	-	-	-	-
-Fibra dietaria soluble	27	27-24(F-E)	-	-	-	-	-
<b>Perfil aminoácidos</b>							
Asp	1487	745-2019(F-E)*	1338	1101	823	2670	2074
Glu	1508	1052-972(F-E)	1827	1547	1088	2939	2657
Ser	833	434-256(F-E)	830	749	510	1604	1215
His	134	750-1178(F-E)	162	1124	96	2283	129
Gly	816	221-293(F-E)	664	410	537	817	789
Thr	798	255-281(F-E)	735	644	586	530	1009
Arg	487	332-150(F-E)	944	596	420	1489	1000
Ala	1096	446-826(F-E)	644	664	631	1591	793
Pro	0.7	0.3-0.2(F-E)	0.8	0.5	0.5	1	0.9
Tyr	435	178-80.5(F-E)	426	389	389	1014	449
Val	339	462-185(F-E)	1140	765	1417	4174	980
Met	672	914-415(F-E)	1112	1879	946	7.5	2255
Cys	55	4.3-97.3(F-E)	228	756	159	37.5	22
Ile	550	350-162(F-E)	507	803	401	1386	742
Leu	1034	603-274(F-E)	339	459	730	2329	1098
Phe	1245	374-192(F-E)	589	1087	476	1347	838
Lys	723	507-193(F-E)	321	658	544	1637	1056
<b>Total</b>						13733	8132
<b>Composición ácidos grasos</b>							
<u>MUFAs</u>	37	38-29(F-E)	-	-	-	-	-
<u>PUFAs</u>	18	34-29(F-E)	-	-	-	-	-
<u>PUFAs omega 6</u>	9	22-15(F-E)	-	-	-	-	-
<u>PUFAs omega 3</u>	7	11-4(F-E)	-	-	-	-	-
<u>Omega 6/Omega 3</u>	1.3	2-4(F-E)	0.32	3	7	0.99	0.26
<b>Tocoles</b>							
Alfa-tocoferol	9	179-258(F-E)	1328	86	453	-	-
Alfa-tocotrienol	33	2.1 (E)	-	-	-	-	-
Beta-tocoferol	14.3	16-4(F-E)	8	32	57	-	-
Gama-tocoferol	25.8	19-2(F-E)	89	10	64	-	-
Gama-tocotrienol	963	651 (F)	25	263	365	-	-
Delta-tocoferol	25	246 (F)	8	-	678	-	-
<b>Total</b>	1071	1112-267(F-E)	1457	392	1617	-	-
<b>Contenido</b>							

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

carotenoides							
Luteína	-	-	0.3	2	0.7	0.9	3.4
Beta caroteno	-	-	17.4	113.7	198	46.4	380
<b>Total</b>	-	-	17.7	115.7	198.6	47.3	384

**Tabla 7: Composición nutricional, vitaminas y minerales en muestreos estacionales en macroalgas Chilenas. Fuente: Toledo et al., 2009.**

ANALISIS	MACROALGAS CHILENAS						
	<i>L. nigrescens</i> (ahora <i>L. spicata</i> )	<i>Macrocystis</i> <i>pyrifera</i> ("Huiro", Kelp")	<i>Gigartina</i> <i>skottsbergii</i> ("luga roja")	<i>Gracilaria</i> <i>chilensis</i> ("Pelillo")	<i>Porphyra</i> <i>columbina</i> (ahora complejo <i>Pyropia/Porp</i> <i>hyra</i> sp.) ("Luche")	<i>Sarcothalia</i> <i>crispata</i> ("Luga negra")	<i>Ulva</i> sp ("Lamilla")
<u>Composición nutricional (%) estacional (P-V-O-I)</u>							
-Proteínas	12-13-15-14	17-10-9-11	7-9-9-7	15-17-19-24	30-27-29-25	17-12-13-16	26-14-20-22
-Cenizas	31-28-27-28	37-32-36-30	28-26-26-25	26-21-23-19	13-21-21-23	29-28-30-27	22-22-25-19
-Lípidos	0.1-0.4-1.0-0.9	0.4-0.8-0.6-0.5	0.1-0.5-0.3-0.5	0.2-0.4-0.7-0.2	0.1-0.5-0.6-0.7	0.1-0.4-0.4-0.2	0.2-0.6-0.5-0.6
-Fibra	23-28-22-19	20-20-15-19	0.2-0.2-1.8-0.9	7-7-8-5	1.2-0.9-3.6-1	0.6-0.8-1.0-1.3	10-14-12-12
-Carbohidratos	6-6-7-7	3-5-6-8	17-20-17-18	8-11-8-10	14-9-8-8	10-12-12-11	8-9-8-10
-Calorías (100g)	33-36-40-41	23-28-31-44	77-90-78-79	41-59-46-62	86-53-55-48	53-60-60-58	53-52-47-60
<u>Vitaminas (mg/100g)</u>							
<u>B1</u>	2.38	-	-	26	3.2	-	8.5
<u>B2</u>	0.08	-	-	0.7	1.2	-	0.8
<u>C</u>	83.25	-	-	14	29	-	10
<u>Minerales (%)</u>							
Ca	0.9	-	-	0.2	0.2	-	0.3
P	3.93	-	-	1.8	3.0	-	1.1
K	7.08	-	-	10	3.2	-	2.9
Na	17	-	-	10	20	-	20.1
Mg	0.9	-	-	0.3	0.7	-	1.6

#### 4.1.6.- Identificación de productos derivados

Actualmente existe un importante incentivo al uso de las algas para consumo humano en el país. En diferentes regiones se han levantado iniciativas a través de instrumentos CORFO e iniciativas de Gobiernos Regionales para estimular a emprendedores a desarrollar productos para consumo humano.

**El Programa IFAN** es un programa público-privado que surge de la alianza entre la industria de alimentos y la academia para desarrollar nuevos ingredientes funcionales y aditivos naturales donde están incluidas las algas como parte de las materias primas chilenas. IFAN es parte del programa Transforma Alimentos, un Programa Estratégico nacional impulsado por el Ministerio de Economía y CORFO, el cual es implementado con una gobernanza público privada, donde tienen un rol importante las empresas, la academia y el sector público. El propósito de Transforma Alimentos es mejorar la productividad, eficiencia y sustentabilidad en la Industria alimentaria.

**PTI Algas, Región de Los Lagos**, la Dirección Regional de Los Lagos de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) acaba de lanzar el Programa Territorial Integrado (PTI) de las Algas para Consumo Humano, para que las algas para consumo humano se constituyan en una oportunidad de negocios y en una industria de carácter regional y aportar desde otro ángulo a la diversificación acuícola que requiere el país.

**Nodos de algas regionales**, la CORFO a través de instrumentos como los nodos ha realizado difusión de iniciativas gastronómicas en base a algas y ha generado recetarios regionales (Región de Coquimbo, Región de Los Lagos).

También se han ejecutado proyectos financiados mediante líneas de la CORFO como el PRAE (Programas Regionales de Apoyo al Emprendimiento) que han permitido que emprendedores desarrollen productos comerciales (Tabla 8).

**Tabla 8: Emprendimiento de empresas Chilenas en productos saludables con macroalgas nacionales. Elaboración propia de este estudio.**

<b>Empresas</b>	<b>Productos comercializados</b>	<b>Comercialización</b>
Cooperativa Algueros de Navidad ( <a href="http://www.alguerosdenavidad.cl">www.alguerosdenavidad.cl</a> )	Harina, escarcha, trozados o plumas a base de "cochayuyo" y algas como el "calabacillo" y la "luga", Base sazonadora mezcla de algas.	Exportaciones a Europa y mercado nacional
Empresa Lamar Chiloé( <a href="http://www.lamarchiloe.cl">www.lamarchiloe.cl</a> )	Sazonadores basados en "cochayuyo", "luche", "yapín", "lamilla" o "luga", entre otras, en formato de harina o cortes especializados. Capsulas con algas (PRAE)	Mercado nacional
Munani ( <a href="http://www.munani.cl">www.munani.cl</a> ) (Empresa que trabaja con la federaciones de algueros del Maule, Los Ríos y Coquimbo)	Galletas a base de algas, Salsa de "Luche" y Beunoise o crutones de "Cochayuyo".	Mercado nacional
Moby	Crutones crujientes sin sal adicionada para incorporar a ensaladas o comer como colación.	Mercado nacional
Kollofken ( <a href="http://www.kollofquen.cl">www.kollofquen.cl</a> )	Galletas de avenas, barritas de avena y luche y snack salado tipo nacho en base a diferentes sales a base de "cochayuyo", "luga cuchara", "luche".	Mercado nacional
Quelp ( <a href="http://www.quelp.cl">www.quelp.cl</a> )	Hamburguesas a base de "cochayuyo" y "luche".	Mercado nacional
Seaweed Place	Ensalada de algas deshidratadas (Financiamiento PRAE)	Mercado Nacional
Cooperativa Taller Flor del Mar	Snacks de cochayuyo Algas para ensaladas	Ferias locales

Cabe mencionar que estos emprendimientos se han creado desde la necesidad de incorporar valor agregado a las macroalgas chilenas y de la existencia de demanda mundial por productos saludables. Sin embargo, no existe un enfoque desde la búsqueda del valor nutricional y de compuestos bioactivos de las macroalgas para la generación luego de alternativas de productos que guarden estas propiedades funcionales.

Los proyectos ejecutados para caracterización de algas o desarrollo de productos para consumo humano se resumen en la Tabla 9.

Tabla 9: Proyectos realizados relacionados al uso de las algas en consumo humano. Elaboración propia de este estudio.

Proyectos	Macroalgas utilizadas	Objetivo	Institución
Proyecto FIC Regional-2012"Uso y Aplicaciones de Algas Marinas Chilenas para Consumo Humano.	<i>Callophyllis variegata</i> , <i>Chondracanthus chamissoi</i> , <i>Durvillaea antártica</i> y <i>Porphyra</i> sp.	Considerando el alto valor nutricional de las algas, se propone introducir y aumentar su consumo en la dieta de la población, generando nuevos productos alimenticios en base a algas marinas chilenas de la Región de Los Lagos.	Universidad Santo Tomas
Proyecto FIC Regional-2014 "Prospección de compuestos bioactivos de interés comercial en algas de cultivo ( <i>Macrocystis pyrifera</i> ) en la Región de Los Lagos"	<i>Macrocystis pyrifera</i>	Estudio acabado de los compuestos bioactivos de <i>M. pyrifera</i> que le permita dar un mayor valor agregado al recurso (resultados aún no publicados).	Universidad de Los Lagos
FIC Regional 2015 "Modelo Piloto de producción y comercialización de algas para consumo humano directo para la pesca artesanal"	<i>Durvillaea antártica</i> <i>Pyropia spp.</i> <i>Chondracanthus chamissoi</i>	Implementación de una sala de elaboración en el Sindicato de Pescadores La Pampina (Región de Los Lagos), en donde se realizarán y comercializarán novedosos productos a partir de algas marinas	Universidad Santo Tomas
Consortio IFAN (2017) "Harina funcional a partir de macroalgas nativas Chilenas".	<i>Macrocystis pyrifera</i>	Desarrollar una harina de algas de grado alimenticio que además de las propiedades nutricionales y funcionales propias de este producto, sea enriquecida con compuestos bioactivos e hidrocoloides a modo de obtener efectos beneficiosos para la salud y tecnológicos.	Empresa Gelymar, Región de Los Lagos

#### 4.1.7.- Macroalgas chilenas comestibles

De las especies chilenas utilizadas como algas comestibles ya sea para consumo interno en el país o para exportación, se pueden mencionar a modo de ejemplo: *Durvillaea antarctica*, *Chondracanthus chamissoi*, *Pyropia spp (ex Porphyra spp)*, otras especies potenciales son *Callophyllis variegata* alga roja conocida como carola, *Ulva spp*, alga verde conocida como lechuguilla, y *Macrocystis pyrifera* las cuales han sido exportadas para consumo en forma esporádica.

En la Tabla 10 se muestra un cuadro comparativo del contenido de minerales, fibras y proteínas (Proyecto FIC regional Los Lagos “usos y aplicaciones de algas marinas chilenas para consumo humano”, CÓDIGO BIP 30128359-0). Del ejemplo adjunto se observa que las macroalgas *Pyropia* y *Callophyllis* muestran un contenido de proteínas superior al 20%, en todos los casos se registra contenido de sales minerales y de vitaminas. La presencia de fibra dietética es de alta importancia puesto que de acuerdo a la literatura si bien esta fibra no es digerida, aumenta la sensación de saciedad en las personas, como se mencionó en párrafos anteriores. Cada uno de estos componentes puede variar estacionalmente y variar entre las especies (Toledo *et al.*, 2009), es así que las diferentes especies tienen distinto valor nutritivo, dependiendo en parte de la disponibilidad de nutrientes del medio ambiente donde crecen (Friedlander y Dawes,1985) del área geográfica de donde provienen, época del año en que son cosechadas y temperatura del agua, entre otros (Laycock y Craigie 1977; Indergaard y Knudsen 1990; Norziah y Ching 2000; Toledo *et al.*,2009).



Tabla 10: Análisis proximal de algas chilenas comestibles. Fuente: Proyecto FIC Región de Los Lagos "Usos y aplicaciones de algas marinas chilenas para consumo humano, 2013".

Componente	<i>Chondracanthus Chamissoi</i> (chicoria)	<i>Callophyllis variegata</i> (carola)	<i>Durvillaea antarctica</i> (Cochayuyo)	<i>Pyropi a sp</i> (Luche)
Humedad (g)	15,6	16,8	20,6	17,4
cenizas (g)	24,7	18,0	16,2	7,7
proteínas (g)	12,6	20,2	6,6	27,6
grasa (g)	0,1	0,1	0,1	0,1
fibra dietética total (g)	46,9	41,1	50,8	47,1
hidratos de carbono disponibles (g)	0,1	3,8	5,7	0,1
Energía (Kcal)	52,0	97,0	50,0	112,0
Sodio (mg)	6243,0	4576,0	4690,0	1106,0
Calcio (mg)	362,0	504,0	850,0	219,0
Hierro (mg)	34,0	28,0	2,3	11,0
Zinc (mg)	1,7	1,1	<0,01	0,5
Magnesio (mg)	818,0	840,0	857,0	417,0
Fósforo (mg)	8,3	<0,1	130,0	362,0
Vitamina A (mg)	0,2	0,4	0,3	2,0
Vitamina C (mg)	<0,1	<0,1	<0,2	0,6
Vitamina E (mg)	1,9	2,0	0,2	1,4

#### 4.1.8.- Fertilizantes

##### Demanda

El uso de fertilizantes en la agricultura es un factor importante que contribuye al incremento de la productividad de los cultivos, la cual es determinante para lograr abastecer de alimentos a una población global creciente.

La demanda mundial de nutrientes para vegetales mantiene una tendencia al alza, con una tasa de crecimiento promedio anual de 1.7% durante la última década. De esta manera, el uso mundial de fertilizantes podría aumentar por encima de los 200.5 millones de toneladas anuales en 2018, un 25% más que el registrado en el 2008, indica la FAO en su informe "Tendencias y perspectivas mundiales de los fertilizantes para 2018. En él también concluye que la capacidad global de producción de fertilizantes, productos intermedios y materias primas seguirá aumentando.

Cualquier material natural o industrializado, que contenga al menos cinco por ciento de uno o más de los tres nutrientes primarios (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O), puede ser llamado fertilizante. Fertilizantes fabricados industrialmente son llamados fertilizantes minerales, en cambio los que provienen de restos de materia vegetal o animal se conocen como fertilizantes orgánicos.

Los fertilizantes minerales son sustancias que contienen elementos o compuestos químicos nutritivos para los vegetales, en forma tal que pueden ser absorbidos por las plantas. Se los utiliza para aumentar la producción, reponer y evitar deficiencias de nutrientes y propender al mejoramiento sanitario de las plantas. Sin embargo se asocian a ellos algunos efectos perjudiciales de su uso en exceso y continuo, entre estos está la acidificación de los suelos, favorecer la erosión y producir un efecto deletéreo sobre la flora y fauna presente en el suelo. Además son el aporte de nitratos a las capas de agua en las áreas de cultivos intensivos, concentraciones de pesticidas, bacterias y residuos agroquímicos. Por ello, se ha encontrado muy necesario ir ajustando las cantidades que se aplican a las necesidades de los cultivos, mejorar la composición de pesticidas y fertilizantes y manejar las plagas en forma integral.

Por otra parte los fertilizantes y abonos orgánicos que están formados por plantas (entre ellas las algas) y desechos y residuos de ellas y también de los animales (harinas de huesos, pescado y semillas de algodón, guano de aves marinas, sangre seca, desperdicios de cuero). Por lo general se los utiliza en la horticultura intensiva. Tienen altos contenidos de nitrógeno y fósforo, que pueden ser absorbidos por las plantas en su totalidad y su aplicación en grandes cantidades, no presenta los riesgos de las dosis equivalentes de fertilizantes inorgánicos. El abono orgánico es además muy valioso porque mejora las condiciones del suelo en general, reduce la erosión del mismo, tiene un efecto regulador en la temperatura del suelo y le ayuda a almacenar más humedad, mejorando significativamente de esta manera su fertilidad. Además la materia orgánica es un alimento necesario para los organismos del suelo.

¿Fertilizantes orgánico o inorgánicos cual es la preferencia del mercado?

En la actualidad se está viviendo un importante contrapunto con respecto al tipo de fertilizantes a emplear para enfrentar el necesario incremento de la producción de alimento, que exige una población mundial creciente.

En los hechos actualmente somos más de 7,200 millones de personas en el mundo, población que crece aún más y que demanda mayor cantidad de alimentos. Se estima que la producción mundial de cereales actualmente es de alrededor de 2,700 millones de toneladas para “alimentar” a toda esta población. Lo más interesante de esto, es ¿Cómo se logra producir esa cantidad de cereales?, la respuesta es sencilla y concreta: con los fertilizantes inorgánicos, principalmente nitrogenados. Esta respuesta muy probablemente llama la atención de muchos, debido a algunos efectos deletéreos que pueden provocar este tipo de fertilizantes especialmente a nivel del suelo, pero de la misma manera, la explicación de esto es muy sencilla. La producción de estos 2,700 millones de toneladas de cereales, ha sido posible gracias al aporte de 110 millones de toneladas de nitrógeno proveniente de fertilizantes inorgánicos, número que es imposible

suplir con nitrógeno orgánico, pues se estima que en el mundo solo se dispone de alrededor de 10 millones de toneladas de nitrógeno de fuentes orgánicas factibles de usar en la agricultura. Varios especialistas estiman que un 40 % de la población mundial no existiría si no hubiera fertilizantes nitrogenados inorgánicos. Al respecto FAO afirma lo anterior indicando que 50 % de la población mundial depende de los fertilizantes químicos, y que los orgánicos no dan abasto. (Extraído de <https://www.intagri.com/articulos/cereales/los-fertilizantes-quimicos-toxicos-o-salvacion-de-la-humanidad.>)

En general el mercado nacional de los fertilizantes se abastece fundamentalmente de importaciones, lo cual hace que seamos tomadores de precios. Esto incluye una parte no despreciable también de fertilizantes orgánicos que son importados, entre ellos varios desarrollados a partir de algas marinas.

En cuanto a la producción agrícola que requiere el uso de fertilizantes orgánicos está la agricultura orgánica, la que ha generado en los últimos diez años una verdadera "revolución productiva", desde la creación de marcos legales en muchos países, para una correcta y segura producción y comercialización de este tipo de productos, hasta el desarrollo de empresas productoras, comercializadoras y de servicios. Su desarrollo, se debe en parte a una desconfianza cada vez mayor respecto de los alimentos producidos convencionalmente ("mal de la vaca loca", dioxinas, aftosa, organismos genéticamente modificados, etc.), a preocupaciones ambientales y a la convicción, entre el público, que los alimentos orgánicos tienen mejores características en el sabor y en la calidad nutricional.

Una de las ventajas agronómicas en el contexto de la agricultura orgánica de mayor importancia es la posibilidad cierta de elevar el potencial productivo de los suelos, generando condiciones para una mayor actividad biológica, mejorando su estructura y

perfil químico, además de contribuir a la disminución que conlleve a su erosión. Además, existe un enriquecimiento genético donde interactúan distintas especies animales y vegetales, lo que logra un equilibrio ecológico que permite disminuir el ataque de plagas y enfermedades. Por otra parte, los productos agrícolas presentan mejor post cosecha y algunos estudios demuestran que tienen mejor calidad nutricional y organoléptica. Desde el punto de vista económico, este sistema de producción, presenta como principales ventajas; el mejor precio que se obtiene en el mercado, lo cual sumado a que en ocasiones se puede tener un menor costo del manejo productivo, logrando una mayor rentabilidad. Además, el valor del predio aumenta en la medida que se van mejorando y recuperando sus recursos naturales (suelo, biodiversidad, entre otros) (AGRICULTURA ORGÁNICA NACIONAL Bases Técnicas y situación actual; SAG 2014)

Los últimos datos muestran que la agricultura orgánica ha continuado el crecimiento de la superficie cultivada desde sus inicios (antes de 1970) y además ha crecido el mercado de este tipo de productos.

Desde la perspectiva anterior resulta interesante entonces pensar que los fertilizantes orgánicos pueden jugar un interesante papel en el mercado de la producción vegetal, tanto a nivel de la producción agrícola como de la producción de plantas a nivel de lo que se conoce como jardinería. Sin embargo su despegue ha sido lento y hay controversia con respecto a la cantidad que se irá a usar en el futuro. Algunos entendidos en la materia dudan que la agricultura orgánica vaya a crecer a niveles muy elevados por tener problemas de costos en los insumos que se utilizan, entre ellos los abonos, y por los rendimientos logrados, que en general son bastante menores a los que se alcanzan cuando se usan fertilizantes de origen químico (Delatorre, José Com pers). Sin embargo otros aseguran que este es un espacio de mercado creciente que se expresa cada vez con mayor fuerza. (José De Latorre, Ingeniero Agrónomo, Universidad Arturo Prat, María Eugenia Reyes, Reyes e Inostrosa Control Biológico Ltda. IONA Ltda. Luis Alberto

Meléndez Cardoso, Ingeniero Agrónomo, Director Ejecutivo BIOAUDITA Ltda. (Certificadora de productos orgánicos).

Una visión completa de la situación actual y el desarrollo de los últimos años de la producción orgánica lo entrega el informe hecho por en el The world of organic agriculture 2017. De acuerdo a la información allí compilada las hectáreas cultivadas con un sistema orgánico han mostrado un crecimiento sostenido desde el año 1999 y se proyecta que esta siga creciendo. Las ventas de productos orgánicos a nivel mundial alcanzaron ya en 2015 a los 75 billones de euros (Figura 6 y Figura 7). Existen en el mundo todo tipo de productos cultivados y/o procesados bajo este tipo de producción, desde cereales, carnes de todo tipo, vegetales y frutas, pero también flores, comidas para bebés, y mucho alimento procesado como sopas, salsas e inclusive algodón, lana y productos cosméticos.

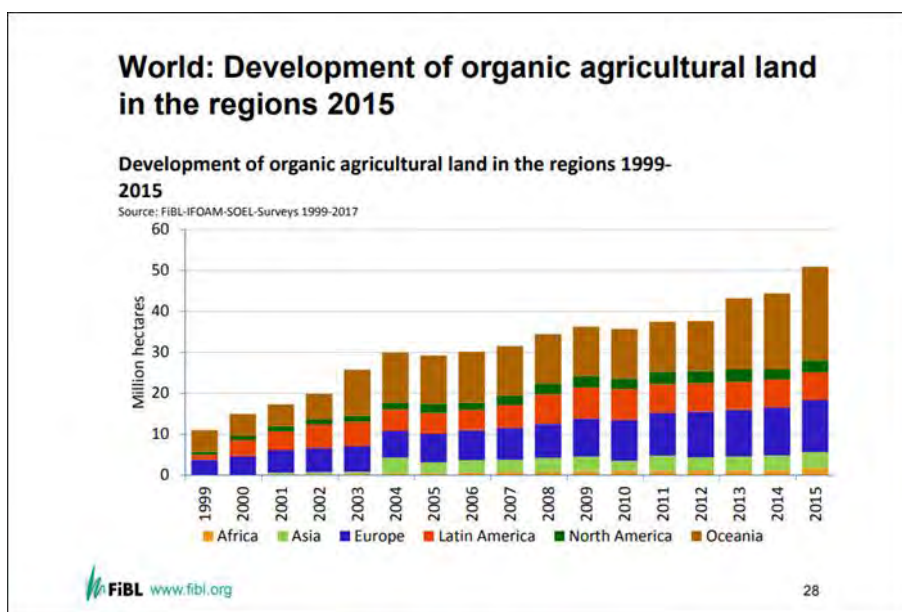


Figura 6: Ventas de productos orgánicos a nivel mundial (Tomado de Informe de Lernoud y Willer, 2015).

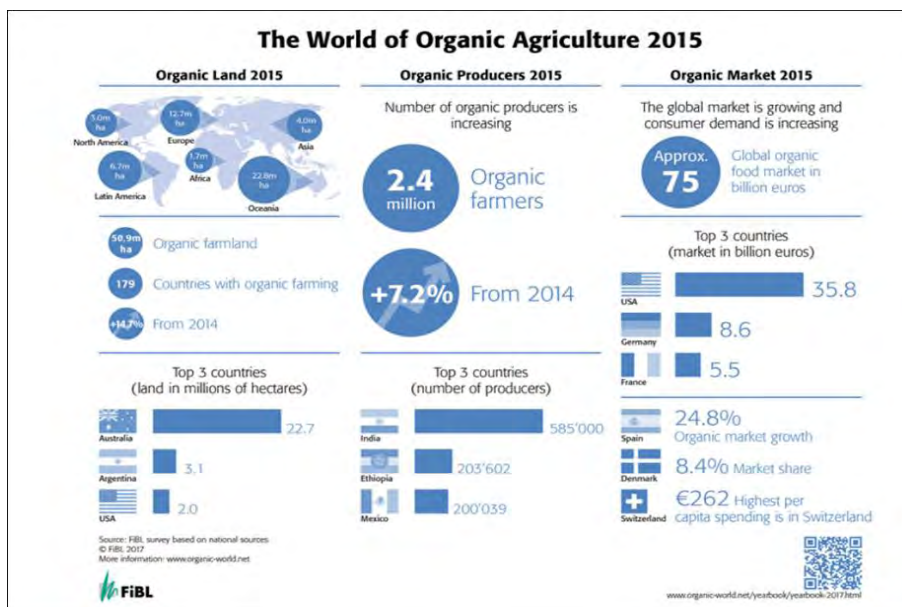


Figura 7: Situación mundial de la Agricultura orgánica (Tomado de Informe de Lernoud y Willer, 2015).

Si bien el mercado de los productos orgánicos ha ido y se proyecta seguir en crecimiento, el número y tipo de biofertilizantes es muy variado y va desde los diferentes tipos de estiércol, el compost, las turbas, los extractos húmedos (que pueden ser de algas además de otras materias) las harinas de sangre y de huesos, la cascara de huevo y las algas marinas secas o molidas tratadas además de muchas otras posibilidades. Esta tremenda diversidad hace que los productos desarrollados a partir de algas deban ser competitivos (en cuanto a calidad y precios) no sólo contra los fertilizantes de origen químico sino que también con el resto de la gran variedad de fertilizantes orgánicos que hoy están disponibles en el mercado.

Los extractos de macroalgas marinas también se han utilizado desde hace muchos años en la producción agrícolas como acondicionadores del suelo para mejorar la productividad de los cultivos (Newton, 1951; Booth, 1969; Abdel-Raouf *et al.*, 2012). Varios autores mencionan que las algas marinas fueron usadas desde la antigüedad como enmiendas al suelo para aumentar la productividad de los cultivos (Chapman y Chapman, 1980, Craigie,

2011). Citando a Newton (1951), describe la primera mención del uso de algas marinas en la agricultura. Se trata de la primera mitad del siglo I, cuando se recomendó usar algas marinas para transplantar plántulas de repollo. También se hace referencia a una recomendación del siglo IV para administrar las algas en las raíces de la granada.

Durante la década de 1950, se formularon extractos líquidos de algas marinas para la producción orgánica (London y Milton, 1952) en Europa y América del Norte y, posteriormente, se desarrollaron formulaciones secas para aplicaciones foliares (Stephenson, 1974). La investigación llevada a cabo durante la década de 1960 demostró las propiedades quelantes de estos extractos para mejorar la utilización de minerales, fósforo en el suelo (Booth 1969; Lyn, 1972) La estimulación del crecimiento de la planta debido a actividades similares a auxinas (Blunden, 1973) y el cebado de semillas para aumentar la tasa de germinación Stephenson, 1974. Booth (1969) informó que el impacto total del uso de algas marinas como fertilizante no solo se debe al nitrógeno, contenido de fósforo y potasio, si no también debido a otros oligoelementos y metabolitos. Durante las últimas dos décadas, las evidencias de la presencia de factores de enraizamiento en los extractos, el ácido acético indol (Sanderson *et al.*, 1987; Stirk *et al.*, 2004), la estimulación del crecimiento y la captación de minerales bajo condiciones estresantes, reportaron una mejor comprensión de los mecanismos involucrados en el control de estreses abióticos y bióticos (Crouch y Van Staden 1993; Khan *et al.*, 2009; Rayorath *et al.*, 2008).

Actualmente, las formulaciones comerciales se usan ampliamente en regiones tropicales y mediterráneas para aliviar tensiones abióticas (por ejemplo, temperatura, déficit hídrico y alta salinidad) y también para modular las plantas de cultivo contra tensiones bióticas (Demir *et al.*, 2006; Spinelli *et al.*, 2010; Zhang y Ervin 2004). Henry (2005) revisó varios estudios centrados en el rendimiento de extractos alcalinos y no alcalinos de algas marinas y concluyó que los dos protocolos de extracción pueden tener algún valor, como tratamientos de cultivo dependiendo de las condiciones de aplicación. Recientemente



Hamed *et al.* (2018) indica que las macroalgas están caracterizadas fundamentalmente por contar con componentes de particular importancia biotecnológica en el manejo integrado de plagas tales, como microbiocidas, nematocidas insecticidas, biofertilizadores, bio estimuladores y acondicionadores del suelo. Todas estas sustancias se consideran amistosas con el medio ambiente para emplearlas en la agricultura orgánica. Finalmente indican que las macroalgas marinas y sus extractos pueden otorgar una oportunidad para aumentar el porcentaje de cultivo de plantas en hábitats poco apropiados y son importantes bioinoculantes en las actuales tendencias de los cultivos orgánicos para lograr el desarrollo de una agricultura sustentable.

### **Los bio estimulantes vegetales en Chile**

En el mercado chileno existe una interesante gama de fertilizantes o bioestimulantes desarrollados con base a algas. Varios de ellas están formuladas en base a *Durvillea Antártica* y una gran variedad desarrollados con macroalgas que no se producen en el país como son *Ascophyllum Nodosum*, y *Ecklonia Máxima*, de acuerdo a lo que declaran en sus fichas técnicas. Otros no presentan el nombre de la especie del alga que utilizan.

Los procesos más comúnmente utilizados para la generación de un bioestimulante vegetal son, la hidrólisis ácida y la hidrólisis enzimática, y la calidad del producto final dependerá mucho del tipo de proceso utilizado.

Los productos a base de algas disponibles en Chile, pueden ser generados por empresas en Chile o ser importados. En general las empresas que fabrican productos en Chile se reduce a unas pocas compañías, por el contrario, existe un número interesante de empresas que importan este tipo de productos.

Entre las marcas que resaltan podemos nombrar:

**1.- FARTUM.** Producido por Patagonia Biotecnología, empresa que nació en Chile y que hoy está en mano de capitales Norte americanos. El bio-estimulante aporta fitohormonas, hormonas naturales- que se producen en las algas marinas del mar chileno, las que son tratadas para que sean solubles. Se aplica a través del riego, de manera que las plantas lo puedan utilizar eficientemente, y es al mismo tiempo un proceso que no destruye las fitohormonas que ya tiene la planta. Respecto de los beneficios del bio-estimulante, expresa que optimiza los rendimientos agrícolas, aumenta la producción por hectárea, mejora los calibres y la calidad de los productos, lo que se traduce en una mayor resistencia post cosecha. Actualmente, la firma cuenta con una oferta de 40 productos, ocho de ellos certificados para la agricultura orgánica, los que son comercializados a empresas como Viña Cono Sur, Viu Manent y Santa Rita. Patagonia Biotecnología ya está haciendo las primeras exportaciones a Australia, Perú y Washington, Estados Unidos. Y para 2017 planea exportar al estado de California. A los proyectos para el próximo año se suma el lanzamiento de dos nuevas líneas de productos, con el apoyo de Corfo, entre ellos un suplemento para la alimentación animal.



**2.- GOLPACK ALGAE.** Producido y comercializado por NEXXO INTERGLOBAL CORP S.A. empresa creada en el año 2010 como compañía de fabricación y venta de nutricionales especiales. Hoy en día es una empresa centrada exclusivamente en el sector agro, especializada en protección y nutrición vegetal, mediante el desarrollo y la comercialización de fitosanitarios, micronutrientes y fertilizantes especiales que contribuyan a aumentar la productividad y rentabilidad en el marco de un sector agrícola preocupado por la conservación de los ecosistemas.

Linea de Fertilizantes de uso foliar y fertirriego



Bioestimulante

**100% natural**  
Extracto concentrado de algas marinas

---

**Propiedades del producto:**

- \* Proviene de algas marinas obtenidas en Chile a través de extracciones naturales.
- \* Es líquido y soluble.
- \* Aporta micronutrientes y oligoelementos balanceados para ser utilizado en cualquier etapa del cultivo.
- \* El contenido de fitohormonas provee un crecimiento equilibrado de los órganos aéreos de la planta y de las raíces, ayudándolas a prevenir o salir del estrés.
- \* Incrementa la floración y amarre de frutos.
- \* Aumenta tamaño y otorga mejor color a la fruta.
- \* Alarga la vida de las plantas y su rendimiento.
- \* Los aminoácidos y vitaminas evitan el desgaste energético de las plantas, ayudándolas a prevenir o salir del estrés.

**Características:**

Su origen 100% vegetal garantiza el aporte de todos los nutrientes necesarios, en proporciones balanceadas.  
Es compatible con fitosanitarios de uso habitual y mejora la eficacia de éstos.

**Precauciones:**

Agite el envase antes de usar. El contenido no obstruye filtros ni boquillas y no es fitotóxico en las dosis recomendadas. Es perjudicial si se ingiere, por lo que se debe mantener alejado de niños, piensos, alimentos y bebidas. En caso de contacto con los ojos o la piel, lavar rápidamente con agua. Guardar en su envase original, en un lugar seco y protegido de temperaturas extremas. Una vez vacíos los envases, depositarlos en un lugar apropiado.

**GOLPACK® Algae** es un fertilizante a base de extracto de algas, cuya composición rica en macro y microelementos, vitaminas, hidratos de carbono y fitohormonas naturales, favorecen el enraizamiento, vegetación, fructificación y la calidad de los frutos. Puede aplicarse tanto en forma foliar como al suelo mediante sistemas de fertirrigación.

**Composición p/p :**

Nitrógeno Total (N)	1 %
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	1,8 %
Potasio (K <sub>2</sub> O)	8,6 %
Calcio (CaO)	0,4 %
Azufre (S)	1,1 %
Magnesio (MgO)	0,02 %
Zinc (Zn)	0,3 %
Hierro (Fe)	0,1 %
Extracto de algas	25 %

Se presenta como la mejor opción para reforzar los procesos biológicos de las plantas en las etapas críticas de desarrollo o para estimularlas cuando estas se encuentran en periodos de estrés.  
No contiene sustancias tóxicas ni nocivas.

**Duración del producto:**  
2 años

**Presentación:**  
Envases de 1L - 5 L - 20 L. A pedido 200 L y 1000 L.


**Fabricante y Distribuidor:**  
NEXXO INTERGLOBAL CORP S.A.  
contacto@golpack.cl  
www.golpack.cl

PRODUCTO DE CHILE

**GOLPACK® Algae** es un fertilizante a base de extracto de algas, cuya composición rica en macro y microelementos, vitaminas, hidratos de carbono y fitohormonas naturales,

favorecen el enraizamiento, vegetación, fructificación y la calidad de los frutos. Puede aplicarse tanto en forma foliar como al suelo mediante sistemas de fertirrigación.

**3.- NUTRAFEED.** Es una empresa chilena dedicada a la comercialización de productos para el Agro. Posee una de las más completa líneas de fertilizantes foliares del mercado chileno, de marca Nutrafeed® y edáficos de marca Terrafeed®, los cuales formula, produce y comercializa en forma exclusiva en Chile y el extranjero. Entre sus productos promociona el Nutrafeed Algae cuya ficha técnica se muestra a continuación.



## NUTRAFEED® ALGAE

**FICHA TÉCNICA**

Nombre Comercial	Nutrafeed® Algae
Nombre Químico	Extracto de alga ( <i>Dunvillaea Antarctica</i> )
Nombre común	Nutrafeed® Algae
Grado	AGRÍCOLA
Comercializado por	Inversiones Tighe y Cía. Ltda.

**ANÁLISIS QUÍMICO**

Nitrogeno (N)	60 g/L (6,0 % p/v N)
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	30 g/L (3,0 % p/v P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )
Potasio (K <sub>2</sub> O)	50 g/L (5,0 % p/v K <sub>2</sub> O)
Magnesio (MgO)	5 g/L (0,5 % p/v MgO)
Microelementos	Fe, Cu, Mo, Zn Trazas
AMINOÁCIDOS	CARBOHIDRATOS
FITOHORMONAS	
VITAMINAS	

**ANÁLISIS FÍSICO**

APARENCIA	Líquido café
DENSIDAD a 20°C	1,14 gr/cc
pH	4,0 a 5,0
TOXICIDAD	Moderadamente tóxico, no inflamable, no corrosivo y no peligroso
ENVASES	Baldes y tambores plásticos de: 1 L, 5 L, 20 L y 200 L.

**DESCRIPCIÓN**

**Nutrafeed® Algae líquido** es una formulación líquida sobre la base de algas marinas conteniendo fitohormonas naturales y azúcares en pequeñas concentraciones de fácil y rápida asimilación, que permite mejorar las condiciones nutritivas de las plantas en situaciones de estrés. Esta base orgánica, ha sido suplementada con macro y micronutrientes formando un complejo órgano-mineral de fácil y rápido metabolismo. Ha sido diseñado para aplicaciones foliares actuando como fertilizante, mejorando la productividad del suelo. Es un bioestimulante de origen natural, las algas contienen de altos contenidos de Carbohidratos, Fitohormonas y Vitaminas.

**Nutrafeed® Algae** está complementado con minerales y aminoácidos. Todos los elementos se potencian con la incorporación de Azúcares – Alcoholes.

**Nutrafeed® Algae líquido** contiene nucleótidos, vitaminas y minerales orgánicos libres de contaminación y con alto valor nutritivo.

Aminoácidos libres que contiene Nutrafeed® Algae					
Ácido aspártico	Arginina	Glicina	Isoleucina	Metionina	Tirosina
Ácido Glutámico	Cistina	Hidroxiprolina	Leucina	Prolina	Treonina
Alalina	Fenilalanina	Histidina	Lisina	Serina	Valina

**4.- FERQUÍMICA LTDA.** Es una empresa dedicada a la producción y comercialización de fertilizantes orgánicos para la agricultura. Empresa basada en la investigación. Involucrados en la tarea de desarrollar soluciones innovadoras para el tratamiento, la

mejora nutricional y la sanidad de los cultivos, siendo su propósito fundamental mejorar el rendimiento de los cultivos.

Cuenta con un grupo de fertilizantes foliares que incluyen en su formulación extractos de algas marinas, cuya acción bioestimulante genera un notorio efecto sobre crecimiento de los cultivos.

**ECO ALGA** es un fertilizante y bioestimulante, potencia el desarrollo de los vegetales, mejora el rendimiento de los cultivos, mejora la resistencia de las plantas a situaciones de estrés y favorece la calidad de las cosechas.



**ECO ALGA NPK** es un fertilizante bioestimulante extraído de algas marinas, ricas en elementos menores, hormonas de crecimiento naturales, aminoácidos y carbohidratos, complementado con nitrógeno fosforo y potasio.



**ECO FORTE** es un bioestimulante y fertilizante foliar y radical de acción rápida. Está formulado a partir de extracto de algas marinas ricamente suplementado con aminoácidos libres concentrados complementado con nitrógeno fosforo y potasio. Su formulación está dirigida a potenciar el rendimiento de la plantación, vigorizando el crecimiento de las raíces, brote y hojas, promoviendo una mejor cuaja y un mayor calibre de los frutos.




**VIGO MAX** Es un bioestimulante foliar desarrollado de extracto de algas marinas suplementado con aminoácidos naturales, indicado para aminorar los daños que ocasionan las situaciones de estrés (bajas temperaturas, plagas, enfermedades, etc.).



Revisada las fichas técnicas no pudo conocerse con que especies de algas trabajan sus productos.

**5.- ANASAC.** Empresa internacional con base en Chile, con amplia presencia en América Latina y en otras regiones del mundo. Promociona el producto PHYLLUM MAX R Bioestimulante foliar en base a algas marinas (*Ascophyllum nodosum*) y PHYLLUM MAX F Bioestimulante foliar en base a algas marinas (*Ascophyllum nodosum*).




Bioestimulante natural a base de algas marinas especialmente formulado para potenciar el crecimiento vegetativo, estimular el metabolismo en las plantas y equilibrar sus funciones fisiológicas.

**RECOMENDACIONES DE USO**

CULTIVO	CONCENTRACIÓN FOLIAR
Berries, carozos, cítricos, pomáceas, vid de mesa y vid vinífera	150 - 300 cc/100 L agua
Viveros y ornamentales	150 - 300 cc/100 L agua
Ajo, alcachofa, apio, arveja, coles, coliflor, cebolla, lechuga, melón, pimiento, poroto, sandía, tomate y zapallo	150 - 300 cc/100 L agua
Alfalfa	150 - 300 cc/100 L agua
Césped	150 - 300 cc/100 L agua

**Presentación**  
Envases de 1 y 20 Litros.



Bioestimulante natural a base de algas marinas, especialmente formulado para potenciar el crecimiento de raíces y acumulación de reservas para el invierno.

**RECOMENDACIONES DE USO**

CULTIVO	CONCENTRACIÓN RIEGO
Carozos, cítricos, nogal, palto pomáceas y vides	8 - 10 L/ha
Arándano, frambueso y frutilla	8 - 10 L/ha
Ajo, alcachofa, apio, arveja, berenjena, coliflor, cebolla, lechuga, melón, pepino, pimiento, poroto, remolacha, sandía, tomate, zanahoria y zapallo	8 - 10 L/ha
Ballica	1 L/25 kg semilla
Papa y berenjena	8 - 10 L/ha
Avena, arroz y trigo	500 cc/100 kg semilla
Césped	8 - 10 L/ha

**Presentación**  
Envases de 1 y 20 Litros.

02/2016 Phyllum Max F, Pág 1 de 4

# PHYLLUM MAX F

*Bioestimulante foliar en base a algas marinas (Ascophyllum nodosum)*

---

**ADVERTENCIA:** La información contenida en este documento es solo de carácter referencial.

Phyllum Max F, estimula el metabolismo en las plantas y equilibra sus funciones fisiológicas. Es soluble en agua y apropiado para aplicaciones foliares y vía riego. Una apropiada y bien balanceada utilización de los nutrientes aportados se traduce en incrementos en la productividad de las plantas tratadas. Para lograr los resultados deseados, los niveles de micro y macroelementos deben ser adecuados para sostener el aumento en la producción. La época y dosis de aplicación son muy importantes para lograr una máxima eficacia. La actividad bioestimulante también se expresa en mejor polinización y cuaja de frutos, mayor calibre y calidad post-cosecha, mayor contenido de azúcares, mejor resistencia al frío, a la sequía y enfermedades.

**COMPOSICION**

MACROELEMENTOS	MICROELEMENTOS
Nitrógeno (N) ..... p/p 0,3%	Calcio (Ca) ..... p/p 0,2%
Fósforo (P2O5) ..... 0,06%	Boro (B) ..... 0,02%
Potasio (K2O) ..... 1,2%	Zinc (Zn) ..... 0,01%
Azufre (S) ..... 0,4%	Magnesio (Mg) ..... 0,2%

**METALES PESADOS**

- Arsénico: < 0,5 mg/kg
- Cadmio: < 0,5 mg/kg
- Plomo: < 1 mg/kg
- Mercurio: < 0,5 mg/kg

\* LEA LA ETIQUETA COMPLETA ANTES DE USAR EL PRODUCTO \*

Distribuido en Chile por:



Almirante Pastene 300, Providencia  
Fono.: (56 2) 2470 8800

**6.- COMPO.** Empresa de dimensión internacional. Tiene una posición de líder tanto en fertilizantes biológicos como técnicos, con importantes y destacadas marca para uso en el segmento agrícola profesional. Entre sus productos está Basfoliar Algae que se produce a partir de algas que provienen de las costas del Océano Pacífico, el que por sus aguas frías y oscuras induce a las algas a la producción de altos contenidos de carbohidratos, fitohormonas y vitaminas, compuestos que se mantienen en forma intacta en el extracto gracias al moderno y sofisticado proceso de extracción. Además, Basfoliar Algae está complementado con minerales y aminoácidos. Todos estos elementos se potencian con la incorporación de azúcares - alcoholes, un eficiente e innovador elemento bioestimulador para las plantas.

Fertilizante foliar concentrado soluble esta formulado en base a elementos químico, aminoácidos, carbohidratos, adicionalmente contiene extracto del alga marina *Durvillea antartica* (29.47 g/l)



**7.- SOQUIMICH COMERCIAL.** Promociona el producto Fitomare- Bio, este es producido por Atlántica agrícola S.A. empresa española.







Por otra parte, a través de proyectos de investigación financiados en el país por FONDEF y el FIC se han desarrollado y están en desarrollo productos fertilizantes. Entre ellos está Macromix que se genera a partir del proyecto "investigación y desarrollo de tecnología de aprovechamiento de recursos hidrobiológicos para la producción de fertilizantes orgánicos sobre la base de especies algales y desechos de la industria pesquera", realizado por la Universidad de los Lagos.

Como resultado del proyecto se obtuvo dos productos; MAKROMIX®: Producto líquido obtenido a partir de algas *Ulva* y *Macrocystis*, sometidas a procesos de extracción, secado, molienda, digestión ácida y alcalina, y filtrado; y MAKROMIX POLVO: Producto sólido obtenido a partir de algas *Ulva* y *Macrocystis*, sometidas a procesos de extracción, secado, molienda, digestión ácida y alcalina, filtrado y secado. Ambos productos se han caracterizado químicamente, a través de la determinación de la composición proximal (Humedad, cenizas, proteínas, grasas, fibras y extracto no nitrogenado), contenido de cloruros, minerales y metales pesados, hormonas (citoquininas y auxinas). Además se evaluó en terreno a través de ensayos en parcelas demostrativas e invernaderos en especies como: ballica, lechuga, papas, rábanos, eucaliptus, uva, entre otras.

De acuerdo con lo informado por la investigadora de la Universidad de Los Lagos señora Lucia de la Fuente, en la actualidad la propiedad de Macromix está en la mano de privados y se vende como Fartum.

En cuanto al proyecto financiado por el Fondo de Innovación para la competitividad (FIC) del gobierno regional de la región de Los Lagos “Aplicación de algas como fertilizante natural para el cultivo de hortalizas de invernadero una alternativa de diversificación productiva para familias de recolectores orilleros y/o pescadores artesanales de zonas costeras de la región de Los Lagos, se espera conocer sus resultados dentro del próximo año.

En cuanto al precio en que se tranzan los fertilizantes con base a algas marinas a continuación en la Tabla 11 se presentan algunos de ellos. De ella se desprende que en general el valor promedio por litro alcanza a \$5116.

**Tabla 11: Valores (\$) por litros de algunos productos en base a algas marinas para diferentes empresas. Elaboración propia de este estudio.**

Empresa	Producto	Precio por litro (\$)
PATAGONIA BIOTECNOLOGÍA	Fartum foliar	7140
	Fartum silicium	7497
	Fartum anti heladas	6426
	Fartum biofertilizantes	5891
NEXXO INTERGLOBAL CORP S.A.	Golpack Algae	4350
	Kelps	1126
	Basfoliar algae	4284
NUTRAFEED	Nutrafeed algae	3451
	Nutrafeed Algae plus	3451
	<b>Promedio</b>	<b>5116</b>

En general se puede concluir que existen una amplia variedad de fertilizantes hechas en base a algas marinas. Las especies chilenas que más se emplean son *Durvillea antarctica*, *Ulva lactuca* y *Macrocystis*. No obstante existen una serie de productos que se indican que se generan en Chile pero en base a especies de algas que provienen del extranjero como *Ascophyllum nodosum*.

En cuanto a la industria que está en el mercado nacional, se puede indicar que existen empresas chilenas de tamaño medio que promocionan productos generados en Chile, con algas chilenas. Otras promueven productos generados en Chile o en el extranjero (no hay real información al respecto). Existen también empresas de carácter internacional que ofrecen al mercado una variedad de productos, algunos generados con especies de algas que están en Chile y otros con algas del hemisferio norte. Todo esto permite señalar que en el mercado de los fertilizantes hay una fuerte competencia, que por una parte enfrenta al mundo de los fertilizantes inorgánicos con los orgánicos, en donde se encuentran los generados en base a las algas, al parecer con una deficiencia en los precios por parte de los productos de origen orgánico porque son en general de mayor costos; y dentro del mundo de los fertilizantes orgánicos la competencia se da entre los productos en base a algas marinas y los generados a partir de una serie de otros productos naturales, como los purines, restos vegetales etc.

Por otra parte, está el hecho que en el mundo de los fertilizantes están presentes en general empresas pequeñas y medianas y por otro lado compañías transnacionales, con una tremenda presencia en el mercado global, lo que hace complejo el ingreso de nuevos actores al mercado al exigir un importante capital que permita la penetración del mercado con un nuevo fertilizante.

#### 4.1.9.- Suplemento alimenticio para animales

Las algas, tanto micro como macro, se han usado en la nutrición humana y animal desde el comienzo de la escritura grabada. En el *Bellum Africanum*, escrito en el año 45 A.C. el autor, desconocido, registra que "en tiempos de escasez, los griegos recolectaban algas marinas de la orilla y, habiéndolas lavado en agua dulce, se las daban a sus ganados y así les daban la vida" (Newton 1951). El uso de algas marinas para aplicaciones y beneficios humanos se remonta incluso más allá de esto, pero no hay duda de que se usaron varias algas marinas para complementar las fuentes nutricionales tanto del hombre como de sus animales domésticos, siempre que el acceso estuviera disponible (Abowei y Tawari 2011). También hay informes de algas marinas que se conservaban como ensilajes y se utilizaban como alimento para ovejas y ganado a principios del siglo XX (Hallsson 1964; Black 1955).

El uso de algas marinas en raciones animales ha sido por largo tiempo un tema controversial. Lo anterior debido a que los primeros estudios sobre la incorporación de algas como suplemento a los alimentos de los animales no se obtuvieron resultado satisfactorio que permitiesen respaldar el uso de este tipo de componentes a altas tasas de inclusión. No obstante, gracias a que muchos criadores de animales siguieron utilizando algas marinas como aditivos para su alimentación con buenos resultados e insistieron en su uso permitieron que los científicos siguieran con estudios sobre ellos hasta que hace muy poco la ciencia llegó a comprender claramente cómo los compuestos bioactivos, únicos dentro de las macroalgas, se pueden utilizar para aumentar la producción y la salud animal.

Los primeros usos de la harina de algas se hicieron en un esfuerzo por suplementar los requerimientos de energía de los animales, agregando altos niveles de harina de algas marinas a las raciones, con la expectativa de reducir la inclusión de otros productos alimenticios más caros o escasos, como los cereales forrajeros. Se descubrió que la adición

de niveles de harina de algas marinas por encima del 10% de la materia seca de la dieta reduce el rendimiento del crecimiento, en parte, debido a la baja digestibilidad de los carbohidratos complejos. Esto llevó a una conclusión errónea, que se mantuvo hasta los años setenta, por parte de los nutricionistas convencionales, en el sentido que la harina de algas no tenía ningún valor alimenticio significativo para los animales, con la excepción de usar en aquellos que tenían una deficiencia de yodo o posiblemente otros oligoelementos. Hacia fines de la década de los 70, la investigación sobre los minerales quelados renovó el interés en las aplicaciones de harina de algas marinas, esta vez como una fuente de elementos traza quelados dado que se comprobó que estos eran biodisponibles de forma mucho más eficaz que de otras fuentes orgánicas.

Pero, no fue sino hasta principios de la década del 2000 que la suplementación con harina de algas se relacionó con la prebiotización de sus carbohidratos complejos. A bajos niveles de inclusión (<2% de la ingesta de materia seca), las macroalgas en la dieta pueden ejercer una potente actividad prebiótica, tan alta como 5.5 veces más potente que el FOS prebiótico de referencia estándar o la inulina. Esta mejora en la salud del tracto gastrointestinal conduce a una mejor resistencia al estrés, una mayor competencia del sistema inmune, una productividad mejorada y una menor carga de patógenos del tracto gastrointestinal. Junto con estos beneficios, probablemente como resultado de los cambios en la microbiota del tracto gastrointestinal, se observan aumentos en la digestibilidad total y como efecto secundario la reducción en la producción de gases de efecto invernadero. Además, el aumento de la salud animal y la resistencia a las enfermedades, permite un aumento del rendimiento del crecimiento similar al observado con la inclusión de un antibiótico utilizado a niveles sub terapéuticos para la promoción del crecimiento, pero sin el riesgo de desarrollar resistencia a los antibióticos (Evans y Critchle 2014).

Estos beneficios, reconocidos solo en los últimos años, indudablemente renovarán de forma considerable el interés en el uso de macroalgas en la agricultura animal comercial. Se predice que en el futuro, tanto la harina de algas como los extractos particulares de algas marinas que contengan diferentes componentes bioactivos se utilizarán a niveles de inclusión bajos, seleccionados de forma selectiva, según situaciones de producción específicas, para especies de animales específicas y bajo diseñados sistemas de gestión (Evans y Critchle 2014).

Hoy en día, se llevan a cabo conferencias anuales donde las comidas y los extractos de algas marinas se promueven para su uso en la producción de animales y cultivos como una filosofía básica (The American Council on Rural Special Education (ACRES) 2013). Lo anterior porque ya se conoce que la alimentación animal basada en algas marinas mejora la salud del ganado al aumentar la fertilidad y la producción de leche. Es por esto que muchas compañías se están enfocando en desarrollar alimento para animales con contenidos de algas marinas y esto podría impulsar la demanda de productos para producir alimentos para animales hasta 2024, indica el informe evacuado en febrero del presente año por el Global Market insights (Global Market Insights 2018). De acuerdo con lo anterior y considerando sólo la industria de alimentos para mascotas que es hoy uno de los sectores más interesantes y dinámicos del mundo, con un crecimiento del 5,6% anual, de acuerdo con lo indicado por *Mauricio Rocha*, Gerente de Soluciones para Pet Food de Alltech América Latina, se podría asegurar que existirá una demanda creciente por algunas algas para su desarrollo.

Por otra parte, las algas pertenecen a la lista no exhaustiva de materias primas positivas para la alimentación animal de la Unión Europea, y aparecen con dos denominaciones: Harinas de algas procedentes de macro algas: algas secas, harina de algas, aceite de algas, extracto de algas.

Harina de algas procedente de las microalgas.

Aunque su uso actual es marginal debido a su coste relativamente alto, se perfilan como futuras fuentes de proteínas porque el sector de nutrición animal necesita encontrar nuevas fuentes de proteínas como una alternativa a las proteínas tradicionales como la soja, además de fuentes de nuevos aditivos como: pigmentos naturales, carotenoides y ácidos grasos polinsaturados, para mejorar la calidad de productos de origen animal (Fuente <https://nutricionanimal.info/actualizacion-del-catalogo-la-union-europea-materias-primas-piensos/>).

Además, la prohibición de los promotores de crecimiento el 1 de enero 2006 por parte de la Unión Europea, obligó a los profesionales de la industria a buscar soluciones naturales alternativas, en esta área, y gracias al efecto de los oligosacáridos de las algas que actúan como prebiótico, éstas han podido también presentarse como parte de la solución (Peso-Echarri *et al.*, 2012; Gutiérrez *et al.*, 2013).

El uso de algas marinas en raciones de alimentos mejora la salud general y el rendimiento de los animales. Se mejora la calidad de la piel, se regulariza el ciclo estral, aumenta la cantidad y calidad del esperma y, por lo tanto, mejora la tasa de concepción y de nacimientos naturales, señaló Fernando Bacha, Director Técnico de NACCOOP, empresa de producción agrícola española en la revista NUTRINEWS de Noviembre de 2015 (Bacha, 2015).

También se ha probado la incorporación de fracciones de *Macrocystis pyrifera* en la dieta de camarones de cultivo como el camarón blanco *L. vannamei* y se ha evaluado su efecto sobre diferentes parámetros zootécnicos, concluyéndose que agregando entre un 2 a un 4% de harina de *Macrocystis* en alimento peletizado de camarón, este funciona como un excelente aditivo attractante, aglutinante y texturizante, que permite una utilización más

eficiente de los nutrientes dietarios, al asegurar una menor lixiviación y una amplificada ingesta, (Cruz-Suárez, *et al* 2000).

En Chile la experimentación con el uso de las algas para la alimentación animal no ha sido un tema muy explotado y al menos en la década del 90 dada la experiencias logradas más bien se tendió a minimizar uso en este tipo de aplicaciones. Es así que experiencias desarrolladas en el año 1997 a través de un proyecto FONTEC señalaban que "Los antecedentes acumulados muestran que la harina de algas de *Macrocystis* de Magallanes no representa actualmente un insumo con potencial importante en la industria de la alimentación animal". Ello deja limitado su uso a los acuacultivos de especies que la reconocen como su alimento natural (erizos, abalones, etc.), especies que todavía mantienen un bajo desarrollo a nivel industrial. Agregando en otro acápite que "El mercado para harinas de algas como alimento es pequeño, y está dominado en su producción y uso por empresas localizadas en países con una larga tradición en el tema". No obstante lo anterior, reconociendo el potencial de las algas aconseja estar atentos a los permanentes adelantos en nutrición animal, pues no sería extraño que se encuentre una valorización económica del alga, hoy desconocida. (Vilicic, 1998).

Un tanto consecuente con lo anterior, está el hecho que hoy en día en nuestro país las algas *Lessonia* spp., *Macrocystis* spp., y en menor cantidad de *Gracilaria* spp., y *Ulva* spp., se utilizan principalmente para alimentar abalones (Mardones *et al.*, 2013) y no existen otras aplicaciones en la alimentación animal que se desarrollen en el país que sea relevantes de mencionar. No obstante se promocionan una serie de alimentos para diferentes animales que tienen incorporadas diferentes concentraciones y tipos de macroalgas, pero todos ellos son importados.

No obstante lo anterior, en nuestro país se abre nuevos desafíos para utilizar algunas macroalgas en la nutrición animal. Por ejemplo, una problemática que enfrenta la industria salmonera actual, es la alta concentración de Fito estrógenos (compuesto que se



estima interfiere los procesos de reproducción) presente en la soja, que es la principal fuente de alimentación. Las algas podrían suplir la necesidad proteica que requieren los peces, además de entregar: vitaminas, antioxidantes y una gran cantidad de minerales sin presentar ese inconveniente. Principalmente, se podrían aprovechar las cualidades nutritivas presentes en las especies *Cryptonemia obovata* y *Ulva lactuca*, atendiendo al alto contenido proteico que poseen. Y a las especies *Rhodomenia corallina* y *Codium fragile* de las cuales resaltan las concentraciones de compuestos carotenoides precursores de la coloración (astaxantina) en los salmones señala Ortiz (2011).

### Algunas presentaciones de alimento para animales en que se emplea macroalgas.

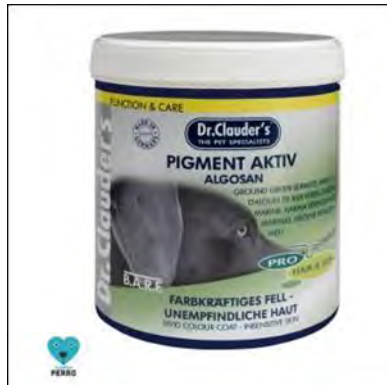
Pet Kelp dog and cat food supplements.

Los suplementos de Pet Kelp son un complemento de comida para gatos y perros a base de algas marinas. Diseñadas para ser agregadas a los alimentos, las fórmulas en polvo de algas proporcionan minerales y vitaminas, incluyendo fórmulas enfocadas en suplementos articulares para perros, glucosamina para perros, probióticos y más suplementos para mascotas como perros y gatos.



### Algosan de Dr Clauders

Es un suplemento alimenticio para perros a base de algas marinas para un pelaje saludable con color intenso, una piel sana y resistente a las agresiones. Ideal para colores de pelo más oscuros. 100% algas marinas (*Ascophyllum Nodosum*).



---

### Algas marinas naturales deshidratadas para peces.

Mezcla nutritiva de algas secas especialmente diseñadas para la alimentación de peces herbívoros de agua marina como cirujanos, *zanclus*, peces loros, peces ángel, peces mariposas, *pocamacanthus* y peces herbívoros u omnívoros de agua dulce como cíclidos o Goldfish. Fabricado por la Empresa americana Two Little Fishies, especialista en productos para acuarios marinos. Esta línea de productos está compuesta única y exclusivamente por algas marinas 100% naturales. Hay disponibles 3 tipos de algas diferentes, para que varíes la dieta de tus peces. Algas verdes: *Yezoensis Porphyra*; Algas rojas: *Palmaria palmata* y algas púrpura: *Porphyra umbilicales*. Las algas vienen envasadas en bolsas de aluminio selladas, lo que garantiza que el producto mantenga todas sus propiedades hasta el momento de su uso. Disponible en envases de 12 gramos.



El grupo empresarial OLMYX desarrolla una cantidad importante de productos en base a macroalgas, arcillas y oligoelementos entre los que se encuentran productos para el cuidado de las plantas los animales y el hombre. En la información que presenta el grupo OLMYX no indica que especies de algas utilizan en sus preparaciones.



[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=395yv=kKSyTIPkxrg](https://www.youtube.com/watch?time_continue=395yv=kKSyTIPkxrg).

Ejemplo de productos que distribuyen son:

DigestSea Producto para el cuidado animal. Genera estimulación digestiva para todas las especies. Se recomienda para; combatir el estrés térmico, la disfunción hepática pérdida del apetito y fallas renales.



Searup que es una combinación de polisacáridos sulfatados marinos, vitaminas y aminoácidos. Esta composición activa receptores específicos del sistema inmunitario, por lo que potencia las defensas naturales del animal presentando una mejor respuesta inmune.



Lithomal producto generado y distribuido por QUIMIALMEL, con representación en Chile, está desarrollado en base al alga roja *Lithothamnium calcareum*. Se promociona como un excelente tamponante del pH a nivel ruminal, obteniendo también otros beneficios a nivel orgánico para el animal como el control de la presión parcial de oxígeno y la disponibilidad para otras funciones orgánicas.



#### 4.1.10.- Biocombustibles

##### Visión Histórica a Nivel Internacional

Aproximadamente el 81% de la energía consumida a nivel mundial proviene de fuentes fósiles, mientras que el 19% restante proviene de fuentes renovables, esta última esta principalmente asociada al uso de leña para la cocción de alimentos y calefacción de espacios. En menor medida a la geotérmica y eólica para la generación de electricidad, al que se le suman tecnologías en etapa incipiente de desarrollo para generar electricidad a partir de los mares (mareas, olas, gradientes térmicos y gradientes salinos). Finalmente, se suma el uso de fuentes renovables de biomasa para la producción de biocombustibles (REN 21, 2014). La idea de generar biocombustibles que permitan disminuir la dependencia a las fuentes de energía provenientes del petróleo, que aun que parecen abundantes es finita, permitirían disminuir los efectos económicos coyunturales generados por el clima geopolítico, distribución geográfica y dominio de las fuentes de petróleo. Una muestra de esto se observó con el incremento en el precio de los combustibles debido a los recientes conflictos bélicos en países como Irak y Siria (Escribano, 2018). Otro aspecto que se ha convertido en una oportunidad para los biocombustibles, son los acuerdos internacionales firmados como el Protocolo de Kioto, donde 175 naciones, entre ellos Chile (Figura 8), se comprometen a reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero. Durante el año 2015, 196 países se reunieron en Paris, Francia, en la Conferencia de las Partes (COP21) de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), con el objetivo de establecer un “protocolo, otro instrumento legal o a un acuerdo con fuerza legal bajo la Convención que sea aplicable a todos los países”, que permitan expandir los esfuerzos cooperativos para evitar aumentos de temperatura superiores a los 2° C respecto de los niveles pre-industriales. En este sentido, en el sector transporte se sugiere que el uso de biocombustibles de segunda generación es una alternativa factible de implementar para cumplir con los acuerdos del COP21.



**Figura 8: Presidenta Michelle Bachelet, en la Conferencia de las Partes (COP21) efectuada en Paris, Francia en el año 2015.**

Los biocombustibles se clasifican en combustibles de 1ª, 2ª y 3ª generación de acuerdo al tipo de materia prima a partir de la cual son producidos. Los biocombustibles de 1ª generación son aquellos que se generan a partir de cultivos vegetales para obtener su contenido de azúcar, almidón o aceite. La utilización de este tipo de biocombustibles, aunque alcanza el 99,85% del total de biocombustibles producido, no ha estado libre de controversias debido que para la producción de la biomasa se requiere el uso de tierra y aguas que podrían afectar la producción de alimentos (HLPE, 2013), contribución a los monocultivos y a la deforestación (Wagstrom y Hill, 2012; Searchinger *et al.*, 2008). Según Foley *et al* (2011), la demanda de biocombustibles se puede satisfacer utilizando terrenos adicionales para su producción u ocupando tierras destinadas a otros usos. Este último supuesto entra en competencia con todos los demás usos y recursos necesarios, a saber, la producción de alimentos y de biomasa, las consideraciones ambientales, la urbanización o la industria, entre otros. Teniendo en consideración que los resultados de la estimación de la cantidad de tierras cultivables a nivel mundial basadas en las características de sustrato y el clima, han permitido saber que existen 1.400 millones de hectáreas, después de sustraer las zonas urbanizadas y las protegidas y los bosques. Y que, según las proyecciones de la FAO, para satisfacer la demanda de alimentos en 2050 será necesario incrementar la producción agrícola un 60 % aproximadamente en comparación con el año base 2006 (Alexandratos y Bruinsma, 2012). Debido a esto, existe una fuerte resistencia en mantener una generación de biocombustibles de 1º generación debido a que es difícil

prevenir el enorme impacto para el desarrollo, ya que provocaría desposeimiento de tierra a gran escala, muy probablemente de tierra en manos de poblaciones relativamente pobres. No se trata de un posible escenario pues el incremento en la demanda de biocombustibles ha significado ya por varios años un desposeimiento devastador de tierras en los países en desarrollo (ICCT, 2013).

Los biocombustibles de 2ª generación son producidos de desechos del tratamiento de bosques y de residuos de la industria agrícola, específicamente desde los residuos lignocelulósicos. Existe una menor controversia en el uso de este tipo de biocombustibles, debido a que este tipo de residuos son abundantes y no interfieren en los mercados alimenticios, ni resultan en un excesivo desgaste de la tierra ni otros recursos naturales (Zhang *et al.*, 2010). Sin embargo, la logística de la recolección de la biomasa ha generado problemas en el escalamiento productivo de este tipo de biocombustibles. Se han desarrollado numerosas iniciativas para producir biomasa de especies como la Jatrofa (*Jatropha curcas*) que se identificó como un cultivo de semillas oleaginosas que podía prosperar en suelos pobres y en condiciones de estrés hídrico, por lo que es considerada una fuente de biocombustible de 2ª generación (Figura 9).



Figura 9: Cultivo de Jatrofa (*Jatropha curcas*). Extraída de <https://desertification.wordpress.com>

Existen dos procesos para la conversión de biomasa en combustibles de segunda generación, que suelen generar etanol lignocelulósico, combustibles BtL y gas natural biosintético (FAO, 2008) (Figura 10).

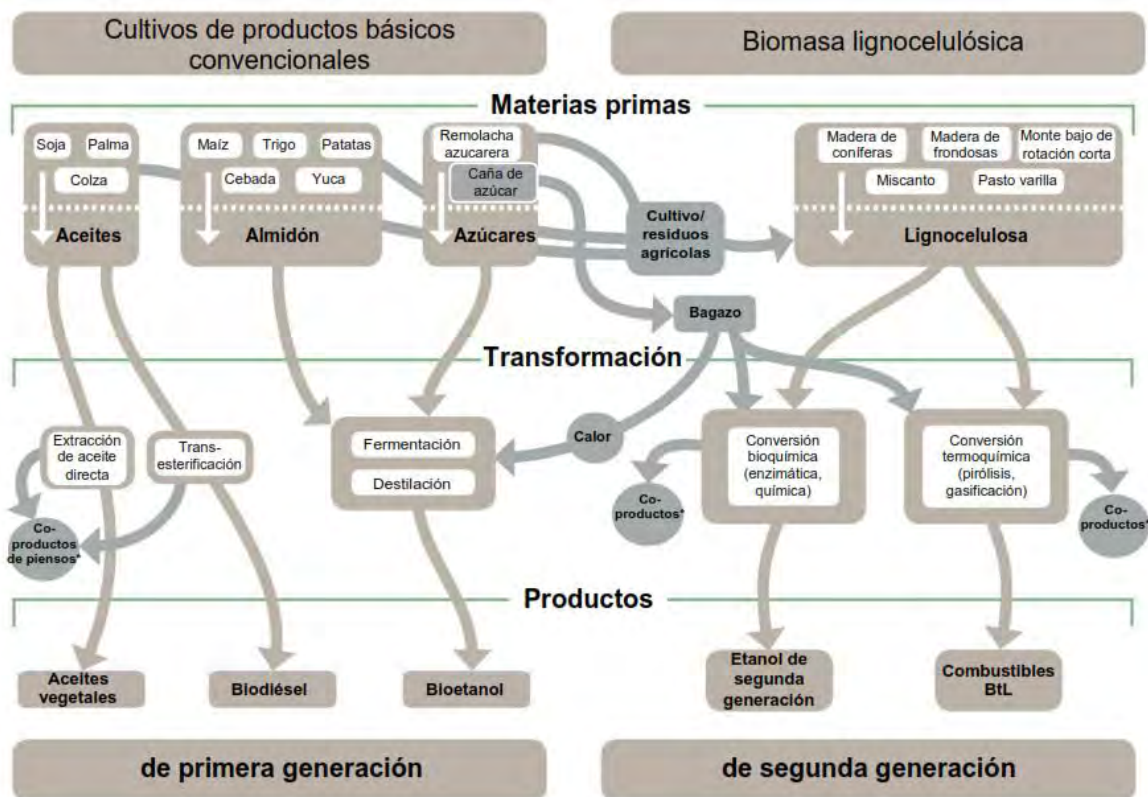


Figura 10: Principales procesos de producción de biocombustibles celulósicos de segunda generación (extraído de HLPE, 2013).

Finalmente, los combustibles de 3ª generación son los producidos a partir de micro y macroalgas, ya que no compiten con otros organismos fotosintéticos por el suelo, sino que pueden crecer en el mar o lagos (Kagan, 2015). Las algas marinas, como su nombre lo indica, crecen en el mar, por lo que no afectan la disponibilidad de agua que hoy en día resulta un bien cada vez más escaso. Además, no posee el problema de la discusión de combustibles de primera o segunda generación, ya que no compite con la producción de comida o combustible, y el hecho de cultivar macroalgas, no aumenta el precio de los alimentos (Patil *et al.*, 2008).



El biocombustible puede ser producido a partir de macroalgas (Gosch *et al.*, 2012; Hughes *et al.*, 2012; Kraan 2010; Langlois *et al.*, 2012; Wei *et al.*, 2013) o microalgas (Chisti 2008; Gouveia y Oliveira 2009; Griffiths y Harrison 2009). En un inicio la mayoría de los esfuerzos se concentraron en las microalgas, debido a que existen especies (como *Botryococcus braunii*) que están constituidas por sobre el 30% de lípidos totales (Cristi, 2007, Mirza *et al.*, 2008). Sin embargo, existen aspectos técnicos que no han permitido establecer una industria productora de biocombustible a partir de microalgas, debido a los elevados costos del cultivo y la cosecha de microalgas (Ginzburg, 1993; Mata *et al.*, 2010; Stephens *et al.*, 2010). Por el contrario, en el caso de las macroalgas existe una industria acuícola consolidada que produjo 27,3 millones de toneladas durante el año 2014, siendo las principales *Kappaphycus alvarezii*, *Eucheuma spp.*, y *Laminaria japónica* (Tabla 12), que son destinadas a la producción de hidrocoloides.

**Tabla 12: Producción de plantas acuáticas cultivadas en el mundo (FAO, 2016).**

	2005	2010	2013	2014
	<i>(Miles de toneladas)</i>			
<i>Kappaphycus alvarezii</i> y <i>Eucheuma spp.</i>	2.444	5.629	10.394	10.992
<i>Laminaria japónica</i>	4.371	5.147	5.942	7.655
<i>Gracilaria spp.</i>	936	1.696	3.463	3.752
<i>Undaria pinnatifida</i>	2.440	1.537	2.079	2.359
<i>Porphyra spp.</i>	1.287	1.637	1.861	1.806
<i>Sargassum fusiforme</i>	86	78	152	175
<i>Spirulina spp.</i>	48	97	82	86
Otras plantas acuáticas	1.892	3.172	2.895	482
<b>TOTAL</b>	<b>13.504</b>	<b>18.993</b>	<b>26.868</b>	<b>27.307</b>

La alta productividad de los bosques de algas pardas de la costa norte del océano Pacífico, supera la de las plantas terrestres más productivos, como por ejemplo la caña de azúcar (Gao y McKinley 1994; Velimirov *et al.*, 1977). Los bosques de *Laminaria* de la costa Europea tienen una productividad anual de aproximadamente 2 kg de carbono por m<sup>2</sup>,

mientras que plantaciones de árbol templado o pastizales tienen una productividad generalmente inferior a 1 kg de carbono por m<sup>2</sup> (Thomas, 2002).

Cabe señalar que, la cosecha desde praderas y bosques naturales para la producción de biocombustibles no se considera viable ya sea en términos de rendimiento potencial o debido al impacto en el medio ambiente (Ortiz, 2010, Thompson *et al.*, 2010), debido a que los bosques de macroalgas son estructuradoras de comunidades proporcionando hábitat a un amplio número de organismos (Troell *et al.*, 2009).

La producción de biocombustibles a partir de los lípidos de las macroalgas, no había sido abordada debido al desconocimiento de la composición lipídica de gran parte de las especies. Por ejemplo, el alga parda *Spatoglossum macrodontum* contiene una concentración de 57.4 mg/g peso seco de lípidos totales. Y el alga verde *Derbesia tenuissima* contiene 39,6 mg/g peso seco (Gosch *et al.*, 2012). En particular, algas del orden Dictyotales contienen entre 11% al 20% del peso seco (McDermid y Stuercke, 2003) y del resto de las especies que han sido caracterizadas contienen menos del 5% peso seco de lípidos totales (Montgomery y Gerking, 1980, Kumari *et al.*, 2010). Los compuestos lipídicos de las macroalgas pueden ser usados para producir biodiesel mediante un proceso de transesterificación (Aresta *et al.*, 2005; Gosch *et al.*, 2012; Maceiras *et al.*, 2011), y el biogás producido por una digestión anaerobia de los compuestos orgánicos de la biomasa (Chynoweth *et al.*, 2001; Hughes *et al.*, 2012; Langlois *et al.*, 2012).

La biomasa de las macroalgas marinas contiene carbohidratos (compuestos ricos en azúcares), los cuales pueden ser usados para producir biocombustibles a partir de la fermentación microbiana (Wei *et al.*, 2013), como bioetanol y biobutanol, u otros productos químicos con alto valor (Tabla 13).

Tabla 13: Productos de fermentación de algas, rendimiento por tonelada de algas marinas y valor. (Extraído de Reith et al., 2005).

Producto	Valor de mercado (\$/t)	Rendimiento Productivo (kg/t de alga)	Valor (\$/t de alga)
Etanol	331	255	84
Ácido acético	728	247	179
Butiraldehído	948	123	117
Ácido adipínico	1,433	370	530
Butanol	904	123	111
Ácido láctico	300	486	146
Ácido succínico	772	429	331
Propilenglicol	1,279	133	170
Glicerol	1,279	247	315
Ácido cítrico	1,808	429	775
Ácido propiónico	904	227	205
2-3 Butanediol	1,984	163	323

Dentro de la biodiversidad de algas, se han desarrollado experiencia para extraer biocombustibles desde macroalgas (Tabla 14), las pardas (feofitas) son las que tienen un mayor potencial para proveer la biomasa a una industria productora de biocombustibles (Kraan 2010, Gosch *et al.*, 2012), debido a que el 40–75% del peso seco de las algas corresponde a carbohidratos (Schiener *et al.*, 2015), la pared celular no contiene lignina, un componente muy resistente que dificulta la hidrólisis de sus polisacáridos (Choi *et al.*, 2013; Jang *et al.*, 2012) y a que las técnicas de cultivo se desarrolla extensivamente con una producción de 10,1 millones de toneladas para el año 2014 (FAO, 2016).

Tabla 14: Listados de especies y sus respectivos productos en la extracción de biocombustibles. Elaboración diferentes fuentes bibliográficas.

Especie	Producto	Referencia
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Biogas	Tedesco y Stokes, 2017
	Bioetanol	Obata <i>et al.</i> , 2016
<i>Asparagopsis armata</i>	Biogas	Jard <i>et al.</i> , 2013
<i>Asparagopsis taxiformis</i>	Biodiesel	Afify <i>et al.</i> , 2010
<i>Chaetomorpha linum</i>	Bioetanol	Bastianonia <i>et al.</i> , 2008; Schultz-Jensen <i>et al.</i> , 2013
	Biodiesel	Aresta <i>et al.</i> , 2005
<i>Chara vulgaris</i>	Biodiesel	Siddiqua <i>et al.</i> , 2015
<i>Codium tomentosum</i>	Biogas	Jard <i>et al.</i> , 2013
<i>Colpomenia sinuosa</i>	Biodiesel	Afify <i>et al.</i> , 2010
<i>Cystoseira indica</i>	Biodiesel	Khan <i>et al.</i> , 2016
<i>Ecklonia spp.</i>	Biogas	Márquez <i>et al.</i> , 2016
<i>Enteromorpha compressa</i>	Biodiesel	Suganya <i>et al.</i> , 2013
<i>Enteromorpha sp</i>	Bioetanol	Nakah <i>et al</i> 2010
<i>Fucus serratus</i>	Biogas	Vanegas y Bartlett, 2013; Tedesco y Stokes, 2017
<i>Fucus vesiculosus</i>	Biogas	Tedesco y Stokes, 2017
<i>Galaxaura oblongata</i>	Biodiesel	Afify <i>et al.</i> , 2010
<i>Gelidium J.V. Lamouroux</i>	Bioetanol	Yung-Bum <i>et al.</i> , 2010
<i>Gelidium latifolium</i>	Biodiesel	Afify <i>et al.</i> , 2010
<i>Gracilaria sp.</i>	Biogas	Costa <i>et al.</i> , 2012
<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	Biogas	Costa <i>et al.</i> , 2012
<i>Gracilaria verrucosa</i>	Biogas	Jard <i>et al.</i> , 2013
<i>Gracilariopsis longissima</i>	Bioetanol	Bastianonia <i>et al.</i> , 2008
<i>Himantalia elongata</i>	Biogas	Jard <i>et al.</i> , 2013
<i>Jania rubens</i>	Biodiesel	Afify <i>et al.</i> , 2010
<i>Laminaria digitata</i>	Bioetanol	Obata <i>et al.</i> , 2016; Kostas <i>et al.</i> , 2016
	Biogas	Tabassum <i>et al.</i> , 2016; Vanegas y Bartlett, 2013
<i>Laminaria hyperborea</i>	Bioetanol	Horn <i>et al.</i> , 2000
<i>Macrocystis pyrifera</i>	Bioetanol	Camus <i>et al.</i> , 2016
<i>Melanothamnus afaqhusainii</i>	Biodiesel	Khan y Hussain, 2015
	Bioetanol	Khan y Hussain, 2015
<i>Padina tetrastrumatica</i>	Bioetanol	Ashokkumar <i>et al.</i> , 2017
	Biodiesel	Ashokkumar <i>et al.</i> , 2017
<i>Palmaria palmata</i>	Bioetanol	Mutripah <i>et al.</i> , 2014
	Biogas	Jard <i>et al.</i> , 2013
<i>Saccharina japonica</i>	Bioetanol	Wargacki <i>et al.</i> , 2012; Lee <i>et al.</i> , 2013
<i>Saccharina latissima</i>	Biogas	Vivekanand <i>et al.</i> , 2012
<i>Saccharina latissima</i>	Biogas	Tabassum <i>et al.</i> , 2016; Vanegas y Bartlett, 2013
<i>Saccharina latissima</i>	Biogas	Jard <i>et al.</i> , 2013
<i>Saccorhiza polyschides</i>	Biogas	Vanegas y Bartlett, 2013; Jard <i>et al.</i> , 2013
<i>Sargassum muticum</i>	Biogas	Jard <i>et al.</i> , 2013
<i>Sargassum spp.</i>	Bioetanol	Borines <i>et al.</i> , 2013
<i>Sciniaia hatei</i>	Biodiesel	Khan <i>et al.</i> , 2016

<b><i>Ulva fasciata</i></b>	Bioetanol	Khan y Hussain, 2015
	Biodiesel	Khan <i>et al.</i> , 2016; Khan y Hussain., 2015
<b><i>Ulva lactuca</i></b>	Bioetanol	Van der Wal <i>et al.</i> , 2013
	Biogas	Bruhn <i>et al.</i> , 2011; Jard <i>et al.</i> , 2013; Allen <i>et al.</i> , 2013; Peu <i>et al.</i> , 2011
	Biodiesel	Afify <i>et al.</i> , 2010
<b><i>Ulva reticulata</i></b>	Bioetanol	Yoza y Masutani, 2013
<b><i>Ulva rigida</i></b>	Bioetanol	Korzen <i>et al.</i> , 2015
<b><i>Ulva sp.</i></b>	Biogas	Vanegas y Bartlett, 2013
	Bioetanol	Morand <i>et al.</i> , 2006
<b><i>Ulva spp.</i></b>	Biogas	Márquez <i>et al.</i> , 2016; Costa <i>et al.</i> , 2012
<b><i>Undaria pinnatifida</i></b>	Biogas	Jard <i>et al.</i> , 2013

### Proyecciones futuras de los biocombustibles en base a algas

Cambios en las políticas públicas de varios países (principalmente Brasil y EEUU) referente al mercado de biocombustibles, han generado que las algas puedan ser consideradas como una fuente viable de biocombustibles de tercera generación. Sin embargo, que son numerosas las opciones se deben ser evaluar los siguientes aspectos para alcanzar las vías óptimas para generación del biocombustibles (Murphy *et al.*, 2015):

- ✓ La selección de la especie debe considerar la composición bioquímica, con la finalidad de obtener una producción más eficiente.
- ✓ Una producción eficiente de algas (cultivo) por la integración tecnología en las etapas de cultivo (manejo del cultivo, técnica de cosecha).
- ✓ Pretratamiento de la biomasa algal
- ✓ Configuración de los sistemas de producción de biocombustibles
- ✓ Y la integración en las tecnologías con otras tecnologías

Además, es posible aumentar la rentabilidad del proceso al utilizar el enfoque de Biorrefinería integrada, extrayendo de las algas compuestas biológicamente activos usado como componente de alimentos, productos farmacéuticos, fertilizantes orgánicos (Hughes

*et al.*, 2012, Camus *et al.*, 2016). La recuperación y utilización de subproductos y coproductos mejorará la economía de todo el sistema.

Sin embargo, en la etapa actual del desarrollo de biocombustibles, probablemente sea demasiado pronto para seleccionar el método o combinaciones de métodos que se usarán para realizar la conversión de la energía de las algas marinas serán explotados comercialmente (Milledge *et al.*, 2014; Milledge y Harvey, 2016). Además, no existen instalaciones a escala industrial para la producción de biocombustibles a partir de algas marinas, aunque las tecnologías desarrolladas para la conversión de materiales lignocelulósicos también podrían usarse para algas (Michalak, 2017).

Otro desafío es la estacionalidad de la producción de algas marinas, que constituye una barrera para su uso en sistemas operativos continuos. Por lo tanto, un proceso exitoso requerirá tanto un método de algas preservadas para disponibilidad de materia prima y un método que utiliza toda la biomasa (Milledge y Harvey, 2016).

La producción de biodiesel a partir de algas requiere, en primer lugar, especies con un alto contenido de lípidos y, luego, un proceso avanzado de extracción y transesterificación. El uso de algas marinas para el proceso de combustión representa algunos desafíos debido a los altos contenidos de humedad, cenizas y álcalis. (Milledge y Harvey, 2016).

Si bien aún existen numerosos desafíos relacionados con la conversión de algas, debido a su gran potencial y composición química única, las macroalgas contribuirán en gran medida a la producción de biocombustibles sostenibles y respetuosos con el medio ambiente.

## Experiencias en Chile

Durante el año 2006 se constituyó una mesa de trabajo integrada por el actual Ministerio de Energía, Ministerio de Agricultura, la Comisión Nacional de Medio Ambiente y la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, que tuvo por objetivo crear una política pública sobre el uso de biocombustibles en Chile. Con esto el Gobierno avanza hacia el desarrollo de una industria de biocombustibles, con la que pueda sustituir en un mediano plazo el 5% de gasolina y diésel, por bioetanol y biodiesel respectivamente, de manera de cumplir con los compromisos internacionales adquiridos en materia que reducción de huella de carbono. En Chile, mediante instrumentos de financiamiento de CORFO se financiaron 3 consorcios orientados a la investigación y desarrollo para la producción de biocombustibles. Dos consorcios abordó el tema de la producción de biocombustibles a partes de biomasa lignocelulósicos (BIOCOMSA y BIOENERCEL S.A.), y tres se orientaron a la investigación en biocombustibles de 3ª generación, con micro y macroalgas (Algafuels, BAL FUELS y Desert Bioenergy).



BAL FUELS ejecuto una cartera de proyecto denominada “Consortio Tecnológico BAL Biofuels para la producción de biocombustibles a partir del alga *Macrocystis Pyrifera*”. El objetivo del Consortio BAL Biofuels fue desarrollar en Chile capacidades de Investigación y Desarrollo (I+D) de largo plazo, en los diferentes aspectos necesarios para producir biocombustibles a partir de macroalgas. Con esto se pretendió desarrollar una industria que se dedicara a la producción de algas, biocombustibles, productos químicos especiales

y otros subproductos (nutrientes y minerales). La iniciativa se fundamentó en la tecnología de cultivo extensivo de la *Macrocystis pyrifera* (Westermeier *et al.*, 2005; Buschmann *et al.*, 2013) y en la tecnología de fermentación desarrollada por BioArchitectureLab Inc en la Universidad de Washington, Estados Unidos. El programa tuvo una duración de 4 años durante el cual se desarrollaron 4 patentes relacionadas con la conversión de las azúcares de las algas en biocombustibles y productos químicos:

- US8211689: (<http://www.google.com/patents/US8211689>)
- US8318473: (<http://www.google.com/patents/US8318473>)
- US8198056: (<http://www.google.com/patents/US8198056>)
- US8318464: (<http://www.google.com/patents/US8318464>)

Para el éxito del negocio productivo, el consorcio realizó una optimización productiva del cultivo de *Macrocystis pyrifera*. La producción incluyó una etapa de laboratorio de cultivo en hatchery, para el crecimiento de las fases microscópicas y otra etapa para la obtención de juveniles esporofitos de esta alga parda. Luego, estos esporofitos son instalados en un sistema flotante de producción de biomasa en el mar. Los resultados de esta experiencia indican que se pueden producir 200 toneladas /ha en un ciclo de un año (Camus *et al.*, 2016) (Figura 11).





**Figura 11: Cultivo de *Macrocystis pyrifera* del Consorcio BAL Fuels.**

Con respecto a la mejora en la etapa de fermentación de la biomasa para la obtención del biocombustibles se determinó que está limitado principalmente por la disponibilidad de microorganismos que puedan metabolizar polisacáridos de alginato. El consorcio creó la primera cepa de *Escherichia coli* para fermentar macroalgas en etanol. La cepa fue diseñada para despolimerizar polímeros de alginato en oligoalginatos, los cuales son transportados al citoplasma y posteriormente metabolizados. El proceso permite la producción de bioetanol directamente a partir de macroalgas, logrando un 4.7% volumen / volumen y un rendimiento de 0.281 peso etanol / peso de macroalgas secas. Camus (2016), realizó un escalamiento usando 75 L de la cepa de *E. coli*, obteniendo una disminución de la productividad de este, obteniendo 0.213 Kg etanol/Kg peso seco de *M. pyrifera*, lo que equivale a 9.6 m<sup>3</sup> de etanol/ha por cada ciclo anual.

La evaluación económica del cultivo de *M. pyrifera* indica que sólo sistemas mayores a 30 hectáreas de cultivo resultan rentables, basado en un precio de venta de US\$78/tonelada de *M. pyrifera* (Buschmann *et al.*, 2013).

Otras experiencias realizadas en Chile (Briones, 2012), corresponden a la elaboración de etanol a partir de *Ulva rigida*, usando dos estrategias de fermentación (SEHF: Separate Enzymatic Hydrolysis and Fermentation) y (SSF: Simultaneous Saccharification and Fermentation). El rendimiento de la fermentación, respecto a la conversión de glucosa total de la biomasa, de la estrategia SSF fue de un 50%, mientras que la estrategia SHF presentó un rendimiento del 24,5%. La diferencia de rendimientos indica que la estrategia SSF es mejor, aprovechándose de mejor forma los azúcares constituyentes de las macroalgas y obteniendo una mayor concentración de etanol en solución (5 g/l).

Los biocombustibles en forma de biodiesel, bioetanol y biogás se consideran opciones prometedoras. Debido a su abundancia, rápido crecimiento y composición química interesante, las macroalgas se consideran como un nuevo recurso de biomasa renovable para las próximas décadas. Al utilizar algas marinas como materia prima para la producción de biocombustibles, se evita la utilización de recursos alimenticios con fines energéticos. Todas las técnicas de conversión de algas marinas tienen ventajas y desventajas, pero se puede concluir que la producción de bioetanol y biocombustibles a partir de macroalgas húmedas es viable.

La marcada estacionalidad en la producción de biomasa que presentan las algas es un factor importante que limita la producción en las estaciones de otoño e invierno, lo cual afectaría la cadena de suministro de implementarse una industria productora de biocombustible en base a algas.

Debido a que se requieren una alta producción de biomasa, entre la diversidad de especies chilena sólo *M. pyrifera* presenta un estado de avance en la tecnología que permitir avanzar en el escalamiento del cultivo. Sin embargo, no existe en empresa productora de biocombustibles establecida en Chile que pudiera procesar la biomasa.

La rentabilidad de los biocombustibles producidos a partir de algas marinas se puede mejorar a través del enfoque de biorefinerías integrada donde no solo se pueden producir biocombustibles, sino también productos de alto valor como alimentos, ingredientes de piensos, materiales, así como compuestos biológicamente activos. (Michalak, 2017).

#### 4.1.11.- Las algas en la industria cosmética

Según el Reglamento de la Comisión Europea (CE) 1223/2009, un producto cosmético se define como "cualquier sustancia o mezcla destinada a ponerse en contacto con las partes externas del cuerpo humano (epidermis, sistema capilar, uñas, labios y genitales externos y órganos) o con los dientes y las membranas mucosas de la cavidad bucal con la finalidad exclusiva o principal de limpiarlos, perfumarlos, cambiar su apariencia, protegerlos, mantenerlos en buen estado o corregir los olores corporales "(Official Journal of the European Union, 2009).

Sin embargo, hay otra categoría, los "cosmecéticos", que está atrayendo la atención de la industria y que es de interés para los consumidores más atentos. El término tiene su origen hace aproximadamente tres décadas (Vermeer 1996), pero hasta el día de hoy no tiene ningún significado legal, a saber, en virtud de la Ley Federal de Alimentos, Medicamentos y Cosméticos. Aun así, la industria continúa utilizando esta designación, y el desarrollo y comercialización de los cosmecéticos todavía se encuentra entre los beneficios individuales de los cosméticos y los productos farmacéuticos (FDA). Recientemente, Kim (2014) señaló que algunas formulaciones cosméticas, de hecho, están destinadas a prevenir enfermedades o afectar la función o estructura de la piel humana, y pueden considerarse como drogas. Estas pueden incluir protectores solares o champús anticaspa, pero también otros cosméticos que contienen ingredientes activos que promueven cambios fisiológicos en las células de la piel, haciéndolos parecer más saludables y más jóvenes (Zapelli *et al.*, 2016).

Las formas de aplicación más comunes en cosmética son geles mascarillas emulsiones, champús, lociones y cremas, y entre sus usos se destacan los tratamientos tonificantes, hidratantes, rejuvenecedores y anticelulíticos (Tabla 15).

Tabla 15: Aplicaciones y funciones tecnológicas de los ficocoloides extraídos de macroalgas en la industria cosmética. Elaboración propia de este estudio.

Ingredientes	Especies	Función tecnológicas	Aplicación
Carragenano	No especificado	Agente espesante y gelificante, aglutinante, potenciador sensorial	Baño y gel de ducha
Carragenano	No especificado	Agente de espesamiento y suspensión, estabilizador, potenciador sensorial	Cuidado de la piel
Carragenano	No especificado	Agente de espesamiento y suspensión, estabilizador, potenciador sensorial	Cuidado solar
Carragenano	No especificado	Agente espesante, formador de película, agente fijador, potenciador sensorial	Cuidado del cabello
Alginato	No especificado	Vitalización de la interfaz	Champú
Carragenano	No especificado	Agente de espesamiento y suspensión, estabilizador, aglutinante	Cuidado oral
Alginato	No especificado	retención de forma	Moldes dentales
Alginato	No especificado	Emulsificación, viscosidad	Barra de labios
Gelcarin® PC 379	<i>Chondrus crispus</i>	Exfoliante	Aplicaciones decorativas de cuidado cosmético
Gelcarin® PC 182	<i>Chondrus crispus</i>	Emulsionante espesante	Barra de labios y desodorante
Wakamine 1% (extracto peptídico)	<i>Undaria pinnatifida</i>	Blanqueamiento / agente aclarante	Productos para el cuidado de la piel
Wakamine XP	<i>Undaria pinnatifida</i>	Blanqueamiento / agente aclarante	Productos para el cuidado de la piel
EPHEMER™	<i>Undaria pinnatifida</i>	Agente antioxidante y antienvjecimiento	Productos para el cuidado de la piel
Akomarine® (extracto de algas)	<i>Fucus vesiculosus</i>	Suavidad y elasticidad de la piel	Formulaciones cosméticas adelgazantes y anticelulitis
DENTATIVE®	<i>Fucus serratus</i>	Agente protector (reduce gingivorragia)	Productos de cuidado bucal
Hidrogel de <i>Gracilaria</i>	<i>Gracilaria conferta</i>	Humectante, agente nutritivo y acondicionador	Productos para el cuidado de la piel
Extracto de Hijiki	<i>Hizikia fusiforme</i>	Agente blanqueador	Preparaciones blanqueadoras
Clorofiltrat® Ulva HG	<i>Ulva lactuca</i>	Agente hidratante y antiinflamatorio	Productos para el cuidado de la piel
PROTECTOR P AT UV	<i>Porphyra tenera</i>	Foto-protección	Cuidado de la piel y el sol
XILISHINE™	<i>pelvetia caniculata</i>	Crema hidratante para el cabello	Formulaciones capilares

El empleo de las algas y sus derivados tiene aplicación en la industria cosmética a dos niveles: Utilización de ficocoloides: (polisacáridos extraídos de la pared celular como el agar, el ácido alginico y los carragenos, que proporcionan una textura suave y untuosa) como agente gelificante o moderador de la textura. Preparados en los que se añaden extractos vegetales de algas como agente activo de acción tonificante, limpiadora, antiarrugas, hidratante, desecante o antioxidante (Tabla 16).

Tabla 16: Uso de Algas en la formulación farmacéutica. (Tomado de Anis, *et al.*, 2017).

Ingredientes	Fuente	Aplicación farmacéutica	
<b>Alga roja Rodofitas</b>			
Agar	<i>Ahnfeltia plicata</i>	Agente emulsionante, agente gelificante y agente de suspensión, en supositorios, lubricante quirúrgico, tableta desintegrable, medio para cultivo bacteriano	
	<i>Eucheuma cottonii</i>		
	<i>Eucheuma edule</i>		
	<i>Eucheuma muricatum</i>		
	<i>Eucheuma spinosum</i>		
	<i>Gelidium amansii</i>		
	<i>Gelidium cartilagineum</i>		
	<i>Gelidium latifolium</i>		
	<i>Pterocladia densa</i>		
	<i>Pterocladia lucida</i>		
	<b>Carragenano</b>		
	<i>Chondrus crispis</i>		Agente gelificante, estabilizador en suspensiones y emulsiones
<i>Chondrus ocellatus</i>			
<i>Eucheuma cottonii</i>			
<i>Eucheuma edule</i>			
	<i>Eucheuma muricatum</i>		
	<i>Eucheuma spinosum</i>		
	<i>Gigartina acicularis</i>		
	<i>Gigartina mamillata</i>		
	<i>Gigartina pistillata</i>		
	<i>Gigartina radula</i>		
	<i>Gigartina stellata</i>		
	<b>Alga café feofitas</b>		
Alginato	<i>Fucus serratus</i>	Agente de suspensión, gelificación del estabilizador para películas dentales, agente de liberación sostenida, revestimiento de tableta	
	<i>Fucus spiralis</i>		
	<i>Macrocystis pyrifera</i>		
	<i>Macrocystis integrifolia</i>		
	<i>Laminaria digitata</i>		
	<i>Laminaria cloustoni</i>		
	<i>Laminaria saccharina</i>		

Actualmente, el interés de la industria cosmética en las macroalgas va más allá de solo usarlo como fuente de excipientes y aditivos, como los mencionados anteriormente en la Tabla 16. Además de sus propiedades funcionales y tecnológicas, las macroalgas son una fuente de compuestos bioactivos de valor agregado, que también puede ser una ventaja competitiva para esta industria, concretamente en términos de encontrar y usar nuevas moléculas y agentes que aparentemente tengan efectos biológicos sobre la piel, como antienvjecimiento, antioxidantes, hidratantes, estimulantes del colágeno, foto protectores, blanqueadores e inhibidores de la melanina , antiinflamatorio, anticelulítico y adelgazante, y actividades antivirales y antibacterianas (Pimentel *et al.*, 2017).

Consciente de esto, la industria cosmética está interesada en utilizar macroalgas como fuente de ingredientes bio-sostenibles, ya que son extremadamente ricas en compuestos biológicamente activos (Tabla 17), algunos de los cuales ya están documentados como agentes funcionales activos para el cuidado de la piel (Couteau y Coiffard, 2016). Como una ventaja adicional para esta industria, estos ingredientes pueden ser baratos, a la vez que satisfacen las solicitudes de los consumidores de "natural" y productos "más saludables".

**Tabla 17: Actividad farmacológica de metabolitos secundarios de algas. (Tomado de Anis, *et al.*, 2017).**

Alga	Compuestos químicos	Mecanismos	Actividad
<i>Gracilaria chilensis</i>	Agar	Agente emoliente y viscosante	Controla emoliencia y viscosidad en los cosméticos
<i>Nothogenia fastigiata</i>	Sulfato de xilomanano	HIV-1 inhibidor de la transcriptasa inversa	Anti- Sida
<i>Porphyra umbilicalis</i>	Micosporina-parecida a aminoácidos	Absorbe rayos UV	Puede actuar como protector solar
<i>Plocamium cartilagineum</i>		Citotóxicos para líneas de células humanas	Anti cáncer
<i>Ulva intestinales</i>	Penostatinas A, B, C y D y E	Citotóxicos para líneas células de cáncer humano	Anti cáncer

<i>Ulva lactuca</i>	Fucoxantina	Activo contra Listeria monocitogenes	antibacteriano
		Inhibe el stress oxidativo causado por radiación UV	antioxidante
		Aldosa reductasa y proteinatirosina fosfatasa	antidiabético

Las algas marinas tienen un potencial exigente para los cosmecéuticos. Sus compuestos medicinales activos tienen la capacidad de matar bacterias y hongos que destruyen la flora de la piel y, por lo tanto, actúan como conservantes. Los compuestos algales que tienen propiedades antioxidantes ayudan a proteger del envejecimiento a la piel, el daño de la piel relacionado con el sol y otros problemas de foto envejecimiento como el melanoma, la inflamación cutánea y el cáncer de piel. La piel posee antioxidantes de forma natural para prevenir la desestabilización celular. Sin embargo, la exposición a los rayos UV genera especies reactivas de oxígeno que a su vez causan daño celular por radicales libres, muerte celular a través de procesos apoptóticos o necróticos. Estos efectos se notan claramente por la presencia de sequedad de la piel, arrugas y pigmentación moteada. La enzima tirosinasa cataliza la síntesis de melanina para promover la melanización y el bronceado de la piel. Los compuestos algales actúan como inhibidores de la tirosinasa y son los posibles candidatos para el blanqueamiento de la piel.

Los polisacáridos derivados de algas participan en la hidratación de la piel y su efecto hidratante protege la piel de la sequedad. Por lo tanto, ayuda a mantener la apariencia, elasticidad y fortalecimiento de la piel para proporcionar una barrera contra los factores ambientales nocivos. Los polisacáridos de *Saccharina japonica* pueden absorber y retener más humedad que el ácido hidroxílico, el humectante cutáneo comúnmente utilizado en la práctica clínica. Por lo tanto, los polisacáridos de algas se pueden usar en cosméticos



como un aditivo. El agar y los ácidos algínico son buenos hidrocoloides y emolientes y se utilizan como ayuda en la cosmeceúticos. (Wang 2015).

Cualquier tratamiento a base de algas tiene un gran poder hidratante sobre la epidermis, pues una vez rehidratadas liberan unas sustancias gelatinosas que aportan agua a la piel, a mayor sequedad o deshidratación de la piel mayor entrada de agua procedente de las algas, la sensación de suavidad y bienestar que dejan en la piel suele durar más de una semana. Acción tonificante: Debido al aporte de minerales las algas no solo hidratan sino que ayudan a aumentar la elasticidad y el tono de la piel disminuyendo la flacidez. Acción depurativa y anticelulítica: Los tratamientos de algas, estimulan la circulación superficial y favorecen la eliminación de toxinas. La aportación de yodo principalmente en tratamientos con *Fucus* estimula el metabolismo de la grasa a nivel local produciendo un efecto real anticelulítico. Acción nutritiva: Las algas además de minerales contienen glúcidos, lípidos y proteínas, que a pesar de no ser capaces de penetrar a través de las membranas celulares sí que ayudan a su reestructuración. La acción nutritiva viene también dada en este caso por el aporte de minerales y oligoelementos.

Para la utilización de algas a nivel tópico, es decir si queremos que sus principios activos penetren a través de la piel, es condición imprescindible su micronización. Hay que tener en cuenta que todos los minerales y oligoelementos presentes en las algas están dentro de unas fuertes membranas celulares, mediante esta técnica se consigue una liberación óptima de los principios activos presentes en sus células. En el mercado se conocen como algas micronizadas o microestalladas. Las algas así tratadas son en realidad un concentrado de minerales preparados para remineralizar el cuerpo y la piel además de proporcionar una intensa hidratación por las sustancias mucilaginosas que contienen.

Entre las algas más utilizadas en cosmética podemos mencionar dentro de las clasificadas como algas pardas a *Laminaria digitata*, que produce alginatos y contiene fucoxantinas

además de vitaminas y minerales. Esta alga en cosmética es utilizada como emoliente, reafirmante, adelgazante y reductor, se emplea además en productos anticelulíticos por su alto contenido en Yodo. *Fucus vesiculosus*, es fuente importante de alginatos, tiene propiedades emolientes protectoras y tónicas, proporciona equilibrio y protección a la pieles secas, también es utilizada como complemento en regímenes adelgazantes. Dentro de las algas rojas, *Chondrus crispus*, se usa en productos hidratantes, protectores y como modulador de textura, es también emoliente, antiinflamatoria y reduce la absorción intestinal de lípidos y glúcidos. *Gracilaria verrucosa*, que es una de las algas más ricas en agar y de ella se extrae un 65% de la producción mundial. *Asparagopsis armata*, se usa en cosméticos rehidratantes y regeneradores, se utiliza en productos para pieles sensibles y cosmética infantil. Y dentro de las algas verdes está *Ulva lactuca*, que contiene interesantes concentraciones de vitaminas A y C.

Los cosméticos se tratan en un mercado global y altamente competitivo con un valor de más de € 425 mil millones en todo el mundo (Couteau y Coiffard, 2016). En 2016, el mercado europeo de cosméticos y cuidado personal fue el más grande del mundo, valorado en € 77 mil millones en precio de venta minorista, seguido por Estados Unidos (€ 64 mil millones) y Brasil (€ 24 mil millones) (Europe Cosmetics 2017).

Las grandes compañías existentes son las que mayormente dominan los productos y mercados de esta industria. Las innovaciones de productos y la expansión del mercado han contribuido al crecimiento de la industria y seguirá haciéndolo durante los próximos cinco años. La producción de cosméticos a nivel global está en la fase madura de su ciclo de vida. Por otro lado, la existencia de grandes multinacionales en la industria representa una barrera a la entrada a la legítima aspiración de nuevos participantes, lo que limita la expansión significativa de la industria. Así mismo, las inversiones de capital para nuevas compañías suelen ser altas, lo que permite a los grandes compañías a tener ventaja pues los nuevos participantes no pueden tener el capital necesario para establecer

instalaciones, líneas de productos y marcas, por lo que es difícil competir contra los gigantes globales.

En los últimos cinco años, la introducción de productos de origen natural ha impulsado el crecimiento de muchos de los operadores existentes y de nuevos de la industria. Por ejemplo, L'Oreal introdujo productos orgánicos en sus mezclas, para atender a las preferencias cambiantes de los consumidores. En general, la industria es altamente innovadora, con un 6,1% de los ingresos dedicada a la investigación y el desarrollo.

El mercado chileno de cosméticos es muy competitivo, confluyen marcas de todo el mundo potenciado por la apertura comercial del país. Dentro del mercado mundial, Latinoamérica representa el 14% del total 16, y Chile se ubica en el quinto lugar después de Brasil, México, Argentina y Colombia.

Los tipos de productos que conviven son selectivos, semi-selectivos y masivos, y en general son las grandes multinacionales las que dominan el mercado. Los canales de distribución en general varían según el producto. Los más selectivos se concentran en las tres grandes tiendas de retail: Ripley, Falabella y Almacenes París, mientras que los productos semi-selectivos y masivos se distribuyen en su mayoría a través de las grandes cadenas de farmacias Cruz Verde, Salcobrand y FASA, y supermercados de los grupos Cencosud y Walmart. Otra manera de distribución, de no menor alcance es la venta personalizada a través de promotoras, se estima que el 18% de las ventas de cosméticos se realizan de esta manera, encontrándose unas 250 mil promotoras en el país. Aquí se ubican Avon, Oriflame y Natura Este último promueve la venta de productos naturales. Al estar tan definida la manera de distribución, se hace difícil la introducción de una nueva marca de cosméticos y perfumería (Bustamante, 2014).

## Compañías Cosméticas en el Mercado Nacional

En el mercado chileno participan las principales empresas internacionales con una amplia gama de productos, y también algunas empresas nacionales de tamaño mediano a grande, haciendo de este un mercado muy competitivo. Las grandes marcas que lideran el mercado nacional son empresas extranjeras como L’Oreal, Lancome, Beiersdorf, Clinique, Procter y Gamble, Etienne, Avon, Unilever, etc.

La industria cosmética en Chile está compuesta por aproximadamente 50 productores, de los cuales aproximadamente 70% responde a inversiones extranjeras. También coexisten medianas y pequeños empresas, ya sea produciendo materias primas básicas de origen agrícola, y productos elaborados con sus propios laboratorios, y en algunos casos realizando investigación y desarrollo. En los últimos años han surgido un número importante de empresas que elaboran productos naturales a partir de materias primas como: aceite de rosa mosqueta, baba de caracol, aceite de Emú, caviar, polifenoles de vino, leche de cabra, algas marinas, entre otros (Amín C. com pers.).

Actualmente en Chile el Instituto de Salud Pública (ISP) tiene registrada cinco cremas con factor de protección solar que cuentan con algún principio activo derivado de alguna especie de macroalga, lo que les permite promocionarlas como productos con beneficio para la salud humana (Tabla 18).

Tabla 18: Cremas existen con factor de protección UV aprobados en Chile por ISP. Elaboración propia de este estudio.

Componente encontrado	Registro	Producto autorizado con protección UV	Titular
GELIDIUM CARTILAGINEUM EXTRACT	345C-1355/15	EL FLUIDO REPARADOR CON COLOR SPF 30 LA MER THE REPARATIVE SKINTINT SPF 30	Cela Cosméticos S.A.
GELIDIUM CARTILAGINEUM EXTRACT	345C-1822/17	BASE DE MAQUILLAJE SEDOSA REGENERADORA SPF 20 DE LARGA DURACION LA MER THE SOFT FLUID LONG WEAR FOUNDATION SPF 20	Cela Cosméticos S.A.
MACROCYSTIS PYRIFERA EXTRACT	718C-85/15	CICATRICURE CREMA FACIAL BEAUTY CARE CON FACTOR DE PROTECCIÓN SOLAR 25	Genomma Lab Chile S.A.
MACROCYSTIS PYRIFERA EXTRACT	174C-548/13	ALMAY TRULY LASTING COLOR 16 HOUR MAKEUP SPF-15, BASE LÍQUIDA DE LARGA DURACIÓN	Laboratorio Kadus S.A.
MACROCYSTIS PYRIFERA EXTRACT	174C-656/14	ALMAY TRULY LASTING COLOR PRESSED POWDER SPF-12, POLVO COMPACTO DE LARGA DURACIÓN	Laboratorio Kadus S.A.



La Mer The Soft Fluid Long Wear Foundati...



La Mer The Moisturizing Soft Lotion 50ml



Por otra parte, a la presente fecha se ha logrado identificar dos PYMES que cuentan con cosméticos hechos en base a algas desarrollados en el país. Estas son Andes Trade y Biorganic.

### Andes Trade

Posee la línea cosmética **Bleu Organique**, que es el resultado de años de investigación y de mucho tesón por parte del Sr. Antonio Weinbaum, Biólogo Marino de la Universidad de Chile. Su secreto es impregnar las fórmulas bases con todas las propiedades de las algas mediante un proceso de oxidación, donde todas las propiedades vitamínicas de las algas son traspasadas a la crema con toda su potencia: En cada frasco se ven partículas de alga fresca que se deshacen al aplicarse la crema. Bleu Organique usa una cantidad sin precedente de algas para elaborar cada una de sus cremas.



**\$16.000** (US\$ 29)

**\$18.000** (US\$ 33)

**\$17.500** (US\$ 32)

Existen también emprendimientos productivos a nivel del mundo de la pesca artesanal en nuestro país que han estado incursionando en la generación de cosmético a partir de las macroalgas. Es así que está el caso de un grupo de Algueras de Coliumo que desarrollan su propia línea de cosmética natural. Ellas asesoradas por el Dr. Químico farmacéutico Raúl Zemelman están elaborando cremas dérmicas en base a extractos obtenidos de la "chicorea de mar" (*Chondracanthus chamissoi*). Este proyecto está siendo apoyado por el Fondo de Escalamiento Productivo para la Pesca Artesanal, generado mediante un convenio entre el Fondo de Administración Pesquera (FAP) de la Subsecretaría de Pesca y el Gobierno Regional del Biobío (Figura 12).



**Figura 12: El Dr. Raúl Zemelman junto a algeras de Coliumo preparando extractos de “Chicorea de mar” para la generación de una crema dérmica.**

A manera de conclusión se puede indicar que varias especies de algas se usan en la generación de cosméticos a nivel mundial, algunas como base para la generación de la sustancia espesante y otras se agregan como parte de los principios activos que quiere promocionar el cosmético a aplicar. El mercado a nivel global ha tenido un incremento importante en los últimos años en especial en lo que se refiere a los productos de origen orgánico, en donde se encuentran muchas cremas y otro tipo de cosméticos hechos en base a algas. Sin embargo el ingreso de nuevos actores a este mercado es dificultoso dado que en él participan grandes compañías de nivel internacional que además invierten una cantidad importante de dinero en I+D que intenta mantener a la empresa a la vanguardia como una estrategia competitiva. En Chile se venden cremas que incorporan principios activos y geles de algas, pero la gran mayoría de ellas son importadas o producidas por compañías extranjeras en el país. Se reconoce sólo dos empresas pymes que promocionan productos en base a algas tanto en el país como en el extranjero y algunos pequeños emprendimientos que se desarrollan en el país a nivel artesanal.

## Las Algas en los Medicamentos

No es muy frecuente encontrar referencias en etnofarmacología sobre medicamentos de origen marino, aunque desde hace miles de años se hayan empleado ungüentos, brebajes y cataplasmas de algas y lodos marinos para un sinnúmero de dolencias (desparasitación intestinal, regulaciones hormonales, efectos antiinflamatorios o antibióticos, tratamientos de estados anímicos, etc.). Algunas fórmulas, como el Noni, bebida elaborada a partir de extractos de algas y fruta fermentada, empleada para afecciones varias en archipiélagos del Pacífico o las algas marinas limu, kelp y wakame, que la medicina tradicional china y nipona considera tónicos revitalizantes, aún se pueden encontrar en tiendas especializadas. Plinio el Viejo describió en su *Naturalis Historia* la utilización de una alga marina (Seriphum) en el Antiguo Egipto para alteraciones gastrointestinales. En 1900 se comercializó el primer producto marino sensu stricto, el ácido kaínico, obtenido de extractos de algas pardas y empleado como insecticida y antihelmíntico, (De la Calle 2007).

Las algas marinas se han utilizado también en la medicina popular y son un candidato útil para prevenir enfermedades y también para proteger la mayoría de las enfermedades carenciales prevalentes, como la malnutrición, la anemia nutricional (hierro y deficiencia de B12), la xeroftalmía (deficiencia de vitamina A) y el bocio endémico (deficiencia de yodo). Las algas son ricas en las vitaminas antioxidantes C y E, en concentraciones más altas que las plantas terrestres. La vitamina C previene el escorbuto, mientras que la vitamina E ayuda a controlar los problemas neurológicos debido a la mala conducción nerviosa y la anemia debida al daño oxidativo de los glóbulos rojos. El hierro de las algas es más fácilmente absorbido por el cuerpo humano en comparación con las plantas terrestres superiores debido a su pigmento azul, la ficocianina. La ficocianina forma complejos solubles con hierro y otros minerales durante la digestión. La presencia de menos grasa y colesterol, fibras más solubles por bocado, ralentiza la liberación de glucosa



en sangre después de una comida e inmediatamente los nutrientes biodisponibles para obtener una nutrición completa con menos alimentos hacen que las algas se comporten como un buen agente anti obseso. Los extractos fenólicos ricos obtenidos de *Alaria*, *Ascophyllum*, *Palmaria*, especies de *Ulva* no solo son antioxidantes naturales sino que también inhiben las enzimas digestivas y logran efectos antidiabéticos. Las especies de *Laminaria* contienen hasta 13 veces más calcio que la leche y antioxidantes potentes que no se encuentran en las plantas terrestres: fucoxantina y fucoidan (Gough, 2013).

Algunas actividades farmacológicas informadas de compuestos de algas aislados y sus aplicaciones farmacéuticas se resumen en la Tabla 19.

**Tabla 19: Beneficios para la salud asociados con compuestos bioactivos derivados de macroalgas. (1: Rodofitas; 2: Feofitas; 3: Clorofitas).**

Compuestos bioactivos	Especies	Ensayos	Beneficios de la salud
Polisacáridos			
Oligosacáridos sulfatados o polisacáridos	<i>Soliera chordalis</i> <sup>(1)</sup>	Ensayos in vitro contra el virus <i>Herpes simplex</i> en células de riñón de mono verde africano (VERO, ATCC CCL-81); estudio de viabilidad celular mediante ensayo rojo neutro, utilizando el modelo Vero cell / HSV-1	Algunas fracciones obtenidas de <i>Soliera chordalis</i> con buenas actividades anti herpéticas; no se observó citotoxicidad
Polisacáridos sulfatados (Carragenano)	<i>Gigartina acicularis</i> <sup>(1)</sup> <i>Gigartina pistillata</i> <sup>(1)</sup> <i>Eucheuma cottonii</i> <sup>(1)</sup> <i>Eucheuma spinosa</i> <sup>(1)</sup>	Ensayos de actividad antioxidante: anión superóxido y capacidad de eliminación de radicales hidroxilo, y estudio in vitro en peroxidación lipídica microsomal hepática	Alta actividad antioxidante y actividad de eliminación de radicales libres, especialmente mostrada por lambda carragenano
Polisacáridos sulfatados	<i>Pterocladia capillacea</i> <sup>(1)</sup>	Ensayos in vitro de capacidad antioxidante y efectos antibacterianos contra <i>Escherichia coli</i> y <i>Staphylococcus aureus</i>	Actividad antioxidante y antibacteriana
Polisacáridos sulfatados	<i>Porphyra haitanensi</i> <sup>(1)</sup> <i>Laminaria japonica</i> <sup>(2)</sup> <i>Ulva pertusa</i> <sup>(3)</sup> <i>Enteromorpha linza</i> <sup>(3)</sup>	Ensayos de actividad antioxidante: eliminación de radicales superóxido e hidroxilo y reducción del	La respuesta antioxidante depende del tipo de polisacáridos, con diferencias entre las

	<i>Bryopsis plumose</i> <sup>(3)</sup>	poder	especies roja, café y verde
No especificado	<i>Ecklonia cava</i> <sup>(2)</sup>	Estudio in vitro en línea celular de cáncer de colon murino (CT-26), línea celular de melanoma de ratón (B-16), línea celular de fibroblastos hámster / línea celular normal (V79 / 4) y líneas celulares de leucemia humana (U-937 y THP- 1)	Fuerte inhibición de la proliferación celular selectiva en todas las líneas de cáncer analizadas, alta actividad antioxidante y baja toxicidad celular
Polisacáridos sulfatados: homofucans	<i>Fucus vesiculosus</i> <sup>(2)</sup> <i>Padina gymnospora</i> <sup>(2)</sup>	Ensayos de actividad antioxidante: anión superóxido y capacidad de eliminación de radicales hidroxilo, y estudio in vitro en peroxidación lipídica microsomal hepática	Alta actividad antioxidante y actividad de eliminación de radicales libres
No especificado	<i>Rhizoclonium hieroglyphicum</i> <sup>(3)</sup>	Efecto humectante en el modelo de piel de cerdo en la piel humana (voluntarios humanos)	Aumento del efecto hidratante, comparable al ácido hialurónico; no se observó irritación de la piel
No especificado	<i>Laminaria japonica</i> <sup>(2)</sup>	Actividad hidratante de la piel in vivo	Aumento del efecto hidratante de la piel
Oligosacáridos sulfatados o polisacáridos	<i>Ulva sp.</i> <sup>(3)</sup>	Ensayos in vitro contra el virus <i>Herpes simplex</i> en células de riñón de mono verde africano (VERO, ATCC CCL-81); estudio de viabilidad celular mediante ensayo rojo neutro, utilizando el modelo Vero cell / HSV-1	Algunas fracciones obtenidas de <i>Soliera chordalis</i> con buenas actividades anti herpéticas; no se observó citotoxicidad

En nuestro país son muy pocos los estudios relacionados a la búsqueda de componentes biológicos con actividad farmacológica. En los hechos no existen en los registros del Instituto de Salud Pública compuestos identificados como farma-puros provenientes de compuestos activos de algas. Por otra parte el proceso de generación de un fármaco es largo y de altos costos lo que podemos por ahora considerarlo una barrera para su aplicación de valor agregado a las algas (Figura 13).

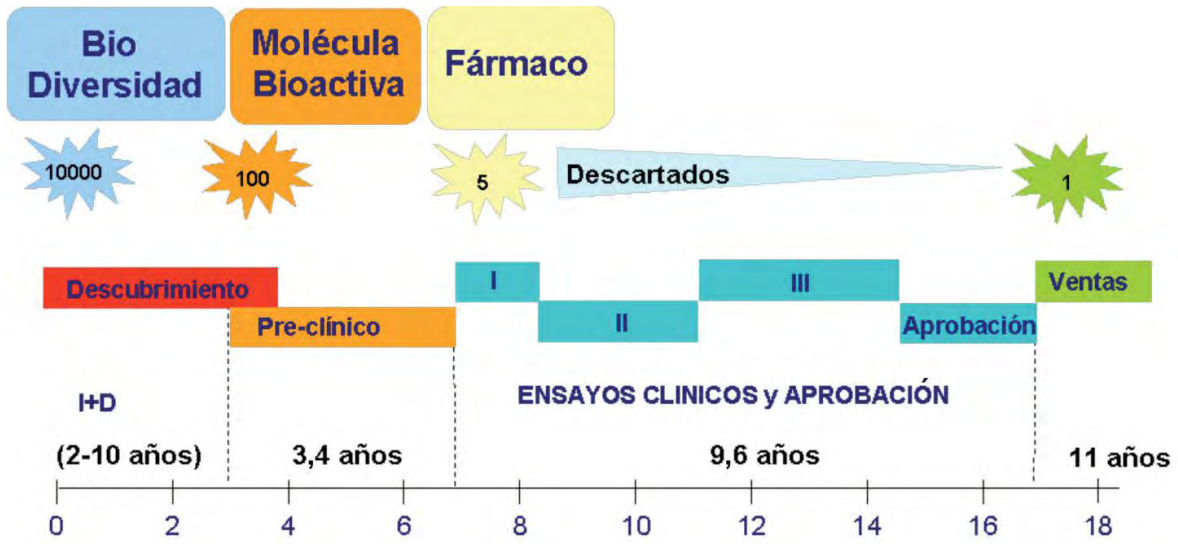


Figura 13: Tiempos de desarrollo medio desde el inicio del descubrimientos de fármacos hasta la comercialización.

#### 4.2.- RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 2:

- Identificar y estimar el costo de oportunidad entre el valor actual de los productos elaborados a partir de macroalgas y los mejores productos no realizados, en diferentes nichos de mercado.

##### 4.2.1.- Identificación de los actuales y principales usos de las macro algas nacionales de consumo humano.

La metodología utilizada para abordar esta temática se extrajo del Informe “Instituto de Ciencia y Tecnología Puerto Montt, 2016. Informe Final Proyecto FIPA 2014-37 UNAP – Subsecretaría de Pesca. Incorporación de la industria alimentaria de consumo humano directo como fuente de agregación de valor para las macroalgas chilenas”, elaborado por parte del equipo de trabajo que desarrolló este proyecto.

Debido a que no hay una variación sustancial en la industria de algas para consumo humano directo en los últimos años, los resultados obtenidos en FIPA 2014-37 aquí expuestos, siguen siendo válidos (Tabla 20).

**Tabla 20: Identificación de los actuales y principales usos. Fuente: FIPA 2014-37, elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.**

MACROALGA	PRODUCTO INTERMEDIO	PRODUCTO FINAL
MACROALGA 1: <i>Pyropia spp</i> NOMBRE COMÚN LUCHE	No	Pan de luce : Alga tratada y deshidratada presentada en forma de pan, se trata de un producto que contiene muchas impurezas como conchillas y arena, presente en mercados locales, su consumo es en guisos y sopas, mercado nacional
MACROALGA 2: <i>Callophyllis variegata</i> NOMBRE COMÚN CAROLA	No	Alga deshidratada consumo en ensaladas mercado internacional
MACROALGA 3: <i>Chondracanthus chamissoi</i> NOMBRE COMÚN CHICORIA DE MAR	Carragenina, sin embargo tiene relevancia comercial para este uso	Alga deshidratada consumo en ensaladas mercado internacional
MACROALGA 4:	Alginato, producto en polvo	Alga deshidratada en diferentes

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<p><i>Durvillaea antarctica</i></p> <p>NOMBRE COMÚN COCHAYUYO</p>	<p>que se utiliza como espesante en la industria alimentaria, además de tener uso industrial, mercado nacional/internacional</p>	<p>formatos: rollos, picada, trozada, molida, harina, mermelada</p>
<p>MACROALGA 5: <i>Gracilaria chilensis</i></p> <p>NOMBRE COMÚN PELILLO</p>	<p>Agar, producto en polvo, se utiliza como espesante en alimentos y también en productos industriales</p>	<p>No</p>
<p>MACROALGA 6: <i>Macrocystis spp.</i></p> <p>NOMBRE COMÚN HUIRO</p>	<p>Alginato, producto en polvo que se utiliza como espesante en la industria alimentaria, además de tener uso industrial, mercado nacional/internacional</p>	<p>Conservas para el Consumo humano (brotes) Proyecto FIA pyt-2011-67 Mercado japonés</p>

#### **4.2.2.- Usos actuales y potenciales que podrían generarse para las especies chilenas en las diferentes industrias estudiadas en este proyecto.**

En base a la determinación de las oportunidades de mercado existentes, las propiedades/características de las macro algas seleccionadas y a los resultados del proyecto FIPA 2014-37 (elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca), se determinaron los usos potenciales más probables. Además, se revisó información secundaria, expuesta en los proyectos identificados en etapas anterior, es decir: Proyecto FONDEF código D08I1067 “Biología y cultivo de alga roja comestible *Callophyllis variegata* en el sur de Chile”, ejecutado por la Universidad Arturo Prat ; Proyecto FIC 2012 Los Lagos “Uso y aplicaciones para algas marinas de consumo humano” código BIP 30128359-9, ejecutado por la Universidad Santo Tomás; FIC 2011, Proyecto FIC 2011 Magallanes “Macroalgas Subantárticas: Oportunidades Para El turismo gastronómico y la pesca artesanal en la comuna de Cabo De Hornos” ejecutado por Universidad de Magallanes Código Bip 30111118. En dichos proyectos se desarrollaron diversos productos alimenticios basados en algas marinas, estos productos son los incluidos en la Tabla 21.

Por otra parte, se realizó una selección de productos presentes en el mercado español que contenían algas similares a las especies chilenas utilizadas en los proyectos mencionados con anterioridad, para esto se revisaron las páginas web de las principales empresas productoras de ese país, ellas son: Porto Muiñoz, Algamar y Suralgae.

Para la determinación de productos potenciales de las otras posibles industrias a desarrollar, se recurrió a un análisis de la información primaria y secundaria levantada en la elaboración de este proyecto, con ello se generaron las tablas para mostrar propuesta de productos para el caso de los alimentos para animales (Tabla 22), cosmética (Tabla 23), ingredientes alimentarios (Tabla 24), biocombustibles (Tabla 25) y fertilizantes (Tabla 26).

Tabla 21: Principales usos alternativos presentes y potenciales de las macroalgas en la industria de los alimentos de consumo humano directo. Fuente: FIPA 2014-37, elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Macroalga	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial actual	Descripción del Mercado del Uso Potencial
<p>MACROALGA 1: <i>Pyropia spp</i></p> <p>NOMBRE COMÚN LUCHE</p>	<p><b>1.- PAN DE LUCHE :</b> ALGA CURADA Y DESHIDRATADA PRESENTADA EN FORMA DE PAN, SE TRATA DE UN PRODUCTO QUE CONTIENE MUCHAS IMPUREZAS COMO CONCHILLAS Y ARENA, DIFERENTES TAMAÑOS PRESENTE EN MERCADOS LOCALES, SU CONSUMO ES EN GUISOS Y SOPAS, MERCADO NACIONAL</p> <p><b>2.- LUCHE DESHIDRATADO EN ESCAMAS,</b> ALGA DESHIDRATADA Y SEMIMOLIDA, COMERCIALIZACIÓN EN BOLSAS Y EN FRASCOS. MERCADO NACIONAL.</p> <p>PESCA EN LÍNEA: LUCHE DESHIDRATADO FRASCO 30 G, VALOR \$ 2.000 ALGUERAS DE NAVIDAD: BOLSA 70 GR \$ 1.800 LA MAR CHILOÉ: FRASCO 30 GR \$1500 Y BOLSA DE 40GR \$1.500 Y 200GR \$ 4.000</p> <p>3.- LUCHE CON SAL DE MAR LA MAR CHILOÉ: FRASCO 30 GR \$1500 Y BOLSA DE 40GR \$1.500 Y 200GR \$ 4.000</p>	<p><b>1.-MIX DE FRUTOS SECOS, ESPECIAS Y ALGAS PARA ADEREZAR ENSALADAS.</b> (FIC 2012 “USO Y APLICACIONES DE ALGAS MARINAS CHILENAS PARA CONSUMO HUMANO” UST)</p> <p><b>2.- HOJAS DE LUCHE DESHIDRATADO</b> (FIC 2012 “USO Y APLICACIONES DE ALGAS MARINAS CHILENAS PARA CONSUMO HUMANO” UST CÓDIGO BIP 30128359-0)</p> <p><b>3.- LUCHE ENVASADO AL VACÍO</b> (FIC 2012 “USO Y APLICACIONES DE ALGAS MARINAS CHILENAS PARA CONSUMO HUMANO” UST) CÓDIGO BIP 30128359-0)</p> <p><b>4.- HAMBURGUESAS DE LUCHE</b> (FIC “MACROALGAS SUBANTÁRTICAS: OPORTUNIDADES PARA EL TURISMO GASTRONÓMICO Y LA PESCA ARTESANAL EN LA COMUNA DE CABO DE HORNOS” UMAG CÓDIGO BIP 30111118)</p> <p><b>5.- CONSERVA DE MEJILLONES CON ALGAS</b> EMPRESA PORTO MUIÑOZ ESPAÑA</p> <p><b>6.- ARROZ CON ALGAS</b> EMPRESA PORTO MUIÑOZ ESPAÑA</p>	<p>PRODUCTOS NATURALES Y PRODUCTOS GOURMET, RETAIL, RESTAURANTES</p>

Macroalga	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial actual	Descripción del Mercado del Uso Potencial
<p>MACROALGA 2: <i>Callophyllis variegata</i></p> <p>NOMBRE COMÚN CAROLA</p>	<p>ALGA DESHIDRATADA SE COMERCIALIZA A MERCADO ASIÁTICO (JAPÓN) PARA CONSUMO DIRECTO EN ENSALADAS</p> <p>MERCADO INTERNACIONAL</p>	<p>1.- <b>PAN CON ALGA</b> PROYECTO “BIOLOGÍA Y CULTIVO DEL ALGA ROJA COMESTIBLE <i>CALLOPHYLLIS VARIEGATA</i> EN EL SUR DE CHILE CÓDIGO: D08I1067 FONDEF 2008</p> <p>2.- <b>GALLETONES CON ALGA</b> “BIOLOGÍA Y CULTIVO DEL ALGA ROJA COMESTIBLE <i>CALLOPHYLLIS VARIEGATA</i> EN EL SUR DE CHILE “ UNAP CÓDIGO: D08I1067 FONDEF 2008</p> <p>3.- <b>ALGA DESHIDRATADA PARA MERCADO NACIONAL</b> (FIC 2012 “USO Y APLICACIONES DE ALGAS MARINAS CHILENAS PARA CONSUMO HUMANO” UST) CÓDIGO BIP 30128359-0)</p> <p>4.- <b>GALLETAS SALADAS CON ALGAS</b> (FIC 2012 “USO Y APLICACIONES DE ALGAS MARINAS CHILENAS PARA CONSUMO HUMANO” UST) CÓDIGO BIP 30128359-0)</p>	<p>PRODUCTOS NATURALES Y PRODUCTOS GOURMET, RETAIL, RESTAURANTES</p>

Macroalga	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial actual	Descripción del Mercado del Uso Potencial
<p>MACROALGA 3: <i>Chondracanthus chamissoi</i></p> <p>NOMBRE COMÚN CHICORIA DE MAR</p>	<p>ALGA DESHIDRATADA SE COMERCIALIZA A MERCADO ASIÁTICO (JAPÓN) PARA CONSUMO DIRECTO EN ENSALADAS</p> <p>MERCADO INTERNACIONAL</p>	<p>1.- <b>ALGA DESHIDRATADA PARA MERCADO NACIONAL</b></p> <p>2.- <b>SALSA PESTO DE ALGAS</b></p> <p>EMPRESA PORTO MUIÑOZ ESPAÑA</p> <p>3. <b>PASTA CON ALGAS</b></p> <p>EMPRESA PORTO MUIÑOZ ESPAÑA</p>	<p>PRODUCTOS NATURALES Y PRODUCTOS GOURMET, RETAIL, RESTAURANTES</p>



		<p>4.- <b>ALGA FRESCAS EN SAL</b> EMPRESA PORTO MUIÑOZ ESPAÑA</p> <p>5.- <b>ENSALADA DE ALGAS</b> EMPRESA PORTO MUIÑOZ ESPAÑA</p>	
--	--	---	--

Macroalga	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial actual	Descripción del Mercado del Uso Potencial
<p>MACROALGA 4: <i>Durvillaea antarctica</i></p> <p>NOMBRE COMÚN COCHAYUYO</p>	<p>1.-<b>COCHAYUYO</b> DESHIDRATADO EN ROLLOS MERCADOS LOCALES</p> <p>2.- <b>COCHAYUYO</b> DESHIDRATADO EN TROZOS. RETAIL</p> <p>3.- <b>CHUPETES DE COCHAYUYO</b> PARA BEBÉS. ALGUEROS DE NAVIDAD</p> <p>4.- <b>ESCARCHA DE COCHAYUYO.</b> ALGUEROS DE NAVIDAD</p> <p>5.- <b>HARINA DE COCHAYUYO.</b> ALGUEROS DE NAVIDAD</p> <p>6.- <b>MERMELADA DE</b> <b>COCHAYUYO.</b> ALGUEROS DE NAVIDAD</p> <p>7.- <b>MERMELADA DE</b> <b>COCHAYUYO CON FRUTAS.</b> ALGUEROS DE NAVIDAD</p> <p>8.- <b>COCHAYUYO</b> <b>DESHIDRATADO CORTES EN</b> <b>PLUMA.</b> ALGUEROS NAVIDAD</p> <p>9.- <b>ESCAMAS DE COCHAYUYO</b> <b>CON MERQUÉN:</b> LA MAR CHILOÉ, VALORES: FRASCO 30 GR \$1500 Y BOLSA DE 40GR \$1.500 Y</p>	<p>1.- <b>MOTE CON COCHAYUYO</b> (FIC 2012 “USO Y APLICACIONES DE ALGAS MARINAS CHILENAS PARA CONSUMO HUMANO” UST) CÓDIGO BIP 30128359-0)</p> <p>2.-<b>BARRITAS ENERGÉTICAS</b> <b>CON COCHAYUYO</b> (FIC 2012 “USO Y APLICACIONES DE ALGAS MARINAS CHILENAS PARA CONSUMO HUMANO” UST) CÓDIGO BIP 30128359-0)</p> <p>3.-<b>SNACK DE COCHAYUYO Y</b> <b>FRUTOS SECOS</b> (FIC 2012 “USO Y APLICACIONES DE ALGAS MARINAS CHILENAS PARA CONSUMO HUMANO” UST) CÓDIGO BIP 30128359-0)</p> <p>4.- <b>CONSERVA DE MEJILLÓN AL</b> <b>NATURAL CON ULTE</b> (USAN TRONCO DE WAKAME) EMPRESA PORTO MUIÑOZ ESPAÑA</p> <p>5.- <b>HELADO DE COCHAYUYO</b> (FIC 2012 “USO Y APLICACIONES DE ALGAS MARINAS CHILENAS PARA CONSUMO HUMANO” UST) CÓDIGO BIP 30128359-0)</p>	<p>PRODUCTOS NATURALES Y PRODUCTOS GOURMET, RETAIL, RESTAURANTES</p>

	<p>200GR \$ 4.000</p> <p><b>10.- SNACK DE COCHAYUYO</b> TOSTADO. TOSTACHANCO</p> <p><b>11.- SAL CON COCHAYUYO.</b> AUKAS 120GR \$6.500</p> <p><b>12.- ULTE CONGELADO: PESCA</b> EN LÍNEA MERCADO NACIONAL</p>		
--	---	--	--

Macroalga	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial actual	Descripción del Mercado del Uso Potencial
<p>MACROALGA 5: <i>Gracilaria chilensis</i></p> <p>NOMBRE COMÚN PELILLO</p>	<p><b>1.- PELILLO DESHIDRATADO</b> MOLIDO: : LA MAR CHILOÉ, VALORES: :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>FRASCO 30 GR \$1500 Y</li> <li>BOLSA DE 40GR \$1.500 Y 200GR \$ 4.000</li> </ul>	<p>1.- <b>ALGA FRESCA.</b> EMPRESA SURALGAE ESPAÑA</p> <p>2.- <b>ALGA EN SAL.</b> EMPRESA SURALGAE ESPAÑA</p>	<p>PRODUCTOS NATURALES Y PRODUCTOS GOURMET, RETAIL, RESTAURANTES</p>

Macroalga	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial actual	Descripción del Mercado del Uso Potencial
<p>MACROALGA 6: <i>Macrocystis spp.</i></p> <p>NOMBRE COMÚN HUIRO</p>	<p>SE COMERCIALIZA PRINCIPALMENTE PARA ALIMENTACIÓN DE ABALONES Y PRODUCCIÓN DE ALGINATOS.</p> <p>1.- SARGAZO DESHIDRATADO Y MOLIDO LA MAR CHILOÉ, VALORES: : FRASCO 30 GR \$1500 Y BOLSA DE 40GR \$1.500 Y 200GR \$ 4.000</p>	<p>1.- HUIRO TOSTADO (FIC "MACROALGAS SUBANTÁRTICAS: OPORTUNIDADES PARA EL TURISMO GASTRONÓMICO Y LA PESCA ARTESANAL EN LA COMUNA DE CABO DE HORNOS" UMAG CÓDIGO BIP 30111118)</p> <p>2.- PAN CON HUIRO (FIC "MACROALGAS SUBANTÁRTICAS: OPORTUNIDADES PARA EL TURISMO GASTRONÓMICO Y LA PESCA ARTESANAL EN LA COMUNA DE CABO DE HORNOS" UMAG CÓDIGO BIP</p>	<p>PRODUCTOS NATURALES Y PRODUCTOS GOURMET, RETAIL, RESTAURANTES</p>

**CONSULTORA M &S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

		30111118) 3.- SOPA DE ARROZ, VERDURAS Y ALGAS. EMPRESA ALGAMAR ESPAÑA 4.- ARROZ CON ALGA. EMPRESA PORTO MUIÑOZ ESPAÑA 5.- QUÍNOA CON ALGAS: EMPRESA ALGAMAR ESPAÑA	
--	--	---	--

Tabla 22: Principales usos alternativos presentes y potenciales de las macroalgas para la industria de alimento animal. Fuente: Elaboración propia.

Macroalgas	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial	Descripción del Mercado del Uso Potencial
Pelillo	Alimento fresco para moluscos y equinodermos	Constituyente de alimento extruido	Cultivo de abalones y erizo
Luga roja	No tiene uso como alimento animal	Debe estudiarse posibles usos	Sin información
Luga negra o crespas	No tiene uso como alimento animal	Debe estudiarse posibles usos	Sin información
Luga cuchara o corta	No tiene uso como alimento animal	Debe estudiarse posibles usos	Sin información
Luche	En Chile no se ha usado en alimento animal	Se ha usado como ingrediente en alimento de equinodermos por su alto contenido de proteínas	Cultivo de erizos
Huiro palo	Materia prima para extracción de alginatos	Algas como aditivos alimenticios para animales por el contenido de minerales que pueden representar hasta el 36% de masa seca. Esta fracción ofrece macroelementos tales como sodio, calcio, magnesio, potasio, cloro, azufre, y fósforo. Micronutrientes esenciales como yodo, hierro, zinc, cobre, selenio, molibdeno y otros elementos traza en su composición como flúor, manganeso, boro, níquel, y cobalto.	Dieta de cerdos, vacas, terneros, ovejas y ave
		Como alga parda mejora la flora gastrointestinal, es un inmunestimulante, reduce el nivel de colesterol en huevos y mejora la salud en aves.	Dieta de cerdos, vacas, terneros, ovejas y aves
		Las algas pardas son ricas en carotenoides. Además de la pigmentación, gracias a sus propiedades los carotenoides son usados como poderosos antioxidantes capaces de fijar el oxígeno y desactivar los radicales ricos en peróxidos.	La inclusión de algas ricas en carotenoides en piensos de aves mejora la coloración de los huevos. En vacas lecheras reducen el recuento de células somáticas y mejoran los parámetros reproductivos, lo que nos hace pensar en una mejora de la actividad inmunológica. Aumenta la cantidad de

Macroalgas	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial	Descripción del Mercado del Uso Potencial
			leche
Huiro negro	Materia prima para extracción de alginatos	Como alga parda mejora la flora gastrointestinal, es un inmunoestimulante, reduce el nivel de colesterol en huevos y mejora la salud en aves.	Dieta de cerdos, vacas, terneros, ovejas y aves
		Algas como aditivos alimenticios para animales por el contenido de minerales que pueden representar hasta el 36% de masa seca. Esta fracción ofrece Macroelementos tales como sodio, calcio, magnesio, potasio, cloro, azufre, y fósforo y Micronutrientes esenciales como yodo, hierro, zinc, cobre, selenio, molibdeno y otros elementos traza en su composición como flúor, manganeso, boro, níquel, y cobalto.	Dieta de cerdos, vacas, terneros, ovejas y aves
		Las algas pardas son ricas en carotenoides. Además de la pigmentación, gracias a sus propiedades los carotenoides son usados como poderosos antioxidantes capaces de fijar el oxígeno y desactivar los radicales ricos en peróxidos.	La inclusión de algas ricas en carotenoides en piensos de aves mejora la coloración de los huevos. En vacas lecheras reducen el recuento de células somáticas y mejoran los parámetros reproductivos, lo que nos hace pensar en una mejora de la actividad inmunológica. Aumenta la cantidad de leche
Huiro Macrocyctis	Alimento fresco para abalones y erizos	Constituyente de alimento extruido balanceado para las diferentes fases de cultivo	Cultivo de abalones y erizos
		Algas como aditivos alimenticios para animales por el contenido de minerales que pueden representar hasta el 36% de masa seca. Esta fracción ofrece Macroelementos tales como sodio, calcio, magnesio, potasio, cloro, azufre, y fósforo y Micronutrientes esenciales como yodo, hierro, zinc, cobre, selenio, molibdeno y otros elementos traza en su composición como flúor, manganeso, boro, níquel, y cobalto.	Dieta para cerdos, vacas, terneros, ovejas, aves y camarón blanco  El caso del yodo es especial, porque estudios en cerdos han demostrado que la suplementación de 30 mg de yodo por kg alimento aumentó el contenido de yodo en músculo de 23 mcg a 138

Macroalgas	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial	Descripción del Mercado del Uso Potencial
			mcg por kg. Resultados similares se obtuvieron en vacuno y gallinas ponedoras.
		Conjugados con oligoelementos. Se forman mezclas de sulfatos con oligoelementos: cobre, zinc, hierro y manganeso, que se deshidratan pasando la pasta a través de los rodillos y obteniendo un producto aplastado. Estos productos llamados SQM tienen el objetivo de mejorar la biodisponibilidad de los oligoelementos. Los oligoelementos son liberados gradualmente de acuerdo a las condiciones fisicoquímicas y las etapas de la digestión.	Para animales terrestres.
		Las algas pardas son ricas en carotenoides. Además de la pigmentación, gracias a sus propiedades los carotenoides son usados como poderosos antioxidantes capaces de fijar el oxígeno y desactivar los radicales ricos en peróxidos.	La inclusión de algas ricas en carotenoides en piensos de aves mejora la coloración de los huevos. En vacas lecheras reducen el recuento de células somáticas y mejoran los parámetros reproductivos, lo que nos hace pensar en una mejora de la actividad inmunológica. Aumenta la cantidad de leche
Cochayuyo	Consumo humano, como alga seca	El uso de Durvillea en tratamiento antihelmíntico tradicional. Los metabolitos responsables de la actividad desparasitante o antihelmíntica son el ácido kaínico; ácido domoico y la prolina, estructuralmente ácidos cercanos al ácido glutámico.	Mercado de los antiparasitarios animales
		La harina como suplemento alimenticio para mascotas y aves de corral	Mercado de mascotas y aves de corral
		Las algas pardas son ricas en carotenoides. Además de la pigmentación, gracias a sus propiedades los carotenoides son usados como poderosos antioxidantes capaces de fijar el oxígeno y desactivar los	La inclusión de algas ricas en carotenoides en piensos de aves mejora la coloración de los huevos. En vacas lecheras reducen el recuento de células

Macroalgas	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial	Descripción del Mercado del Uso Potencial
		radicales ricos en peróxidos.	somáticas y mejoran los parámetros reproductivos, lo que nos hace pensar en una mejora de la actividad inmunológica. Aumenta la cantidad de leche
Chicorea de mar	No tiene uso como alimento animal	Debe estudiarse posibles usos	Sin información
Chasca	No tiene uso como alimento animal	Debe estudiarse posibles usos	Sin información
Líquén gomoso	No tiene uso como alimento animal	Debe estudiarse posibles usos	Sin información

<https://nutricionanimal.info/el-uso-de-las-algas-en-alimentacion-animal-rumiantes/>

<https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/uso-de-extractos-de-ascophyllum-nodosum>

<https://www.olmix.com/es/noticias/extractos-especificos-de-algas-para-mejorar-la-inmunidad-en-aves>

<https://gastronomiaycia.republica.com/2016/10/20/alga-capaz-de-reducir-las-emisiones-de-metano-del-ganado-vacuno-hasta-en-un-99/>

Tabla 23: Principales usos alternativos presentes y potenciales de las macroalgas para la industria de la cosmética. Fuente: Elaboración propia.

Macroalga	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial	Descripción del Mercado del Uso Potencial
Pelillo	Alga seca para ingrediente	Extracción de amino ácidos tipo micosporinas (MAAs) como sustancias foto protectoras y antioxidantes	Mercado de cremas y jabones protectoras de la dermis e hipoalergénicos.
Luga roja	Alga seca para ingrediente	Alto contenido en carragenano, clorofila, ficobilinas, mucílagos, sales minerales. Se usa en productos hidratantes y protectores de uso de cuidado personal. Es también antiinflamatorio y emoliente Propiedades: Dietético, depurativo, desintoxicante, tonificante, regulador glandular, anemia, amigdalitis, artritis.	Mercados específicos que consideren sus múltiples propiedades.
Luga negra o crespa		Alto contenido en carragenano, clorofila, ficobilinas, mucílagos, sales minerales, agar y carotenoides. Se usa en productos hidratantes y protectores y como modulador de textura. Es también antiinflamatorio, emoliente y reduce la absorción intestinal de lípidos y glúcidos.	Mercados específicos que consideren sus múltiples propiedades.
Luga cuchara o corta		Alto contenido en carragenano, clorofila, ficobilinas, mucílagos, sales minerales, agar y carotenoides. Se usa en productos hidratantes y protectores y como modulador de textura. Es también antiinflamatorio, emoliente y reduce la absorción intestinal de lípidos y glúcidos.	Mercados específicos que consideren sus múltiples propiedades.
Luche		No se usa en cosmética	Sin información
Huiro palo	Alga seca como materia prima para extracción de ingredientes	Produce alginatos y contiene fucoxantinas, mucílagos, clorofilas A y C, yodo, calcio, potasio, magnesio, fósforo, hierro, azufre, vitaminas y provitaminas. En cosmética se utiliza como emoliente, reafirmante, adelgazante y reductor. Se usa para productos anticelulíticos porque es rica en yodo, elemento que interviene en la regulación de los lípidos.	Mercados específicos: como producto reductor o anticelulíticos
Huiro negro	Alga seca como materia prima para extracción de ingredientes	Produce alginatos y contiene fucoxantinas, mucílagos, clorofilas A y C, yodo, calcio, potasio, magnesio, fósforo, hierro, azufre, vitaminas y provitaminas. Además, es rica en aminoácidos (prolina, alanina), minerales y	Mercados específicos: como producto reductor o anticelulíticos



Macroalga	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial	Descripción del Mercado del Uso Potencial
		manitol. En cosmética se utiliza como emoliente, reafirmante, adelgazante y reductor. Se usa para productos anticelulíticos porque es rica en yodo, elemento que interviene en la regulación de los lípidos.	
Huiro Macrocystis	Alga seca como materia prima para extracción de ingredientes	Produce alginatos y contiene fucoxantinas, mucílagos, clorofilas A y C, yodo, calcio, potasio, magnesio, fósforo, hierro, azufre, vitaminas y provitaminas. En cosmética se utiliza como emoliente, reafirmante, adelgazante y reductor. Se usa para productos anticelulíticos porque es rica en yodo, elemento que interviene en la regulación de los lípidos.	Mercados específicos: como producto reductor o anticelulíticos
Cochayuyo	Alga seca para consumo humano	Extracción de amino ácidos tipo micosporinas (MAAs) como sustancias foto protectoras y antioxidantes	Mercado de cremas y jabones protectoras de la dermis e hipoalergénicos
	Alga seca para consumo humano	Posee azúcares, polisacáridos y antirradicales libres. Se utiliza como hidratante, tónico y reafirmante. Además, Produce alginatos y contiene fucoxantinas, mucílagos, clorofilas A y C, yodo, calcio, potasio, magnesio, fósforo, hierro, azufre, vitaminas y provitaminas. En cosmética se utiliza como emoliente, reafirmante, adelgazante y reductor. Se usa para productos anticelulíticos porque es rica en yodo, elemento que interviene en la regulación de los lípidos.	Mercado de cremas Específicas como reductoras y anticelulíticas.
Chicorea de mar	Consumo humano	Extracción de amino ácidos tipo micosporinas (MAAs) como sustancias foto protectoras y antioxidantes	Mercado de cremas y jabones protectoras de la dermis e hipoalergénicos
	Consumo humano	Poseen un alto contenido de carrageninas, por lo que son muy utilizadas en la industria cosmética y farmacéutica. Posee propiedades de rejuvenecimiento, reguladoras del colesterol, depuradoras del organismo, fortalecedoras de los huesos, remineralizantes, con un alto contenido en Calcio, Magnesio, Hierro, Fósforo, Yodo, etc.	Ingredientes en elaboración de distintos productos cosméticos
Chasca	Para extracción de agar bacteriológico.	Rica en minerales (potasio, sodio, magnesio) y oligoelementos, sobre todo silicio, zinc, yodo, cobre y selenio. Presenta una composición de	Mercados específicos de cosmética

Macroalga	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial	Descripción del Mercado del Uso Potencial
		aminoácidos muy interesante, ya que contiene los ocho tipos esenciales. Esta alga se utiliza para extractos con propiedades revitalizantes y remineralizantes. Utilización: Productos desmaquilladores.	
Líquen gomoso		No se usa en cosmética a pesar de ser productor de carragenano.	
ULVA	Alga usada como fertilizante	Extracción de amino ácidos tipo micosporinas (MAAs) como sustancias foto protectoras y antioxidantes	Mercado de cremas y jabones protectoras de la dermis e hipoalergénicos
	Alga usada como fertilizante	Contiene vitaminas A y C, magnesio y fósforo. Posee propiedades antiinflamatorias, hidratantes y relajantes.	Mercado de cremas y jabones protectoras de la dermis e hipoalergénicos

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-078X2006000100010](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-078X2006000100010)

Proyecto FIA 2012 código PYT-2012-0019 Producción de aminoácido micosporina desde macroalgas para uso como filtro solar Ejecutor: [Bioingemar Ltda.](#)

<https://www.beautymarket.es/estetica/las-algas-y-su-uso-en-cosmetica-estetica-4443.php>

<http://www.plantas-y-flores.es/algas.html#luche>

Tabla 24: Principales usos alternativos presentes y potenciales de las macroalgas para la industria de Ingredientes alimentarios. Fuente: Elaboración propia.

Macroalga	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial	Descripción del Mercado del Uso Potencial
Pelillo <i>Agarophyton chilensis</i>	Agar/ es un coloide hidrofílico que se extrae de algas rojas como pelillo. Insoluble en agua fría y soluble en agua caliente. Es un texturizante utilizado en la industria de los alimentos, y también se usa como espesante, clarificador de cervezas. Se usa como sustituto vegetariano de la gelatina. Disminuye el apetito	Agregación de valor en la industria de la cosmética	Mercado de la cosmética
Luga roja Gigartina skottsbergii	Carragenina/ texturizante Es un polisacárido utilizado en la industria alimenticia como texturizante, reemplaza al agar en algunos usos como espesante de alimentos, Tiene aplicaciones en medicina para la elaboración de medicamentos que alivien las irritaciones a nivel de esófago y tracto intestinal. Se usa para disminuir inflamaciones, se ha usado en el tratamiento del SIDA	Alga para consumo humano	Mercado de consumo humano
Luga negra o crespas Sarcotalia crispata	Carragenina/ texturizante Es un polisacárido utilizado en la industria alimenticia como texturizante, reemplaza al agar en algunos usos como espesante de alimentos, Tiene aplicaciones en medicina para la elaboración de medicamentos que alivien las irritaciones a nivel de esófago y tracto intestinal. Se usa para disminuir inflamaciones, se ha usado en el tratamiento del SIDA	Agregación de valor en cosmética en lociones y cremas hipoalérgicas e hidratantes.	Mercado de la cosmética
Luga cuchara o corta Mazzaella laminariodes	Carragenina/ texturizante Es un polisacárido utilizado en la industria alimenticia como texturizante, reemplaza al agar en algunos usos como espesante de alimentos, Tiene aplicaciones en medicina para la elaboración de medicamentos que alivien las irritaciones a nivel de esófago y tracto intestinal. Se usa para disminuir inflamaciones, se ha usado en el tratamiento del SIDA	Harina para consumo humano	Mercado de consumo humano
Luche Pyropia spp.	No aplica ya que no se extraen ingredientes de este recurso	No hay	
Huiro palo Lessonia trabeculata	Alginatos/uso industrial de amplia aplicación en la industria alimenticia y biomédica. Es un agente espesante, gelificante, emulsificante,	Agregación de valor a través de la extracción	Mercado de productos biomédicos

Macroalga	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial	Descripción del Mercado del Uso Potencial
	<p>estabilizante, mejorando la calidad de los alimentos.</p> <p>En farmacéutica tiene varias aplicaciones, como acelerante en la desintegración de tabletas, como gel protector de los tejidos estomacales para protección de la mucosa estomacal e intestinal.</p> <p>Permite la cicatrización de heridas y quemaduras.</p> <p>Se usa en cosmética como espesante y retenedor de humedad, ayuda a retener el color de lápiz labiales formando una red de gel en el labio.</p> <p>En la industria textil se usa para fijar los colores en las telas.</p> <p>El alginato se utiliza como aglutinante de flujo en la producción de varillas de soldadura.</p> <p>El alginato se utiliza como aglutinante y agente espesante para alimentos para mascotas y alimentos para peces</p>	de extractos para usos biomédicos.	
Huiro negro Lessonia berteroana	<p>Alginatos/uso industrial</p> <p>Es un agente espesante, gelificante, emulsificante, estabilizante, mejorando la calidad de los alimentos.</p> <p>En farmacéutica tiene varias aplicaciones, como acelerante en la desintegración de tabletas, como gel protector de los tejidos estomacales para protección de la mucosa estomacal e intestinal.</p> <p>Permite la cicatrización de heridas y quemaduras.</p> <p>Se usa en cosmética como espesante y retenedor de humedad, ayuda a retener el color de lápiz labiales formando una red de gel en el labio.</p> <p>En la industria textil se usa para fijar los colores en las telas.</p> <p>El alginato se utiliza como aglutinante de flujo en la producción de varillas de soldadura.</p> <p>El alginato se utiliza como aglutinante y agente espesante para alimentos para mascotas y alimentos para peces</p>	Agregación de valor a través de la extracción de extractos para usos biomédicos.	Mercado de productos biomédicos
Huiro Macrocystis pyrifera	<p>Alginatos/uso industrial</p> <p>Es un agente espesante, gelificante, emulsificante, estabilizante, mejorando la calidad de los alimentos.</p> <p>En farmacéutica tiene varias aplicaciones, como acelerante en la desintegración de tabletas, como gel protector de los tejidos estomacales para protección de la mucosa estomacal e intestinal.</p> <p>Permite la cicatrización de heridas y quemaduras.</p> <p>Se usa en cosmética como espesante y retenedor de humedad, ayuda a retener el color de lápiz labiales formando una red de gel en el labio.</p> <p>En la industria textil se usa para fijar los colores en las telas.</p>	Agregación de valor en consumo humano para productos gourmet y en la industria de Consumo animal	Mercado de consumo humano Mercado de consumo animal

Macroalga	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial	Descripción del Mercado del Uso Potencial
	El alginato se utiliza como aglutinante de flujo en la producción de varillas de soldadura. El alginato se utiliza como aglutinante y agente espesante para alimentos para mascotas y alimentos para peces		
Cochayuyo Durvillaea antartica	Alginatos/uso industrial Es un agente espesante, gelificante, emulsificante, estabilizante, mejorando la calidad de los alimentos. En farmacéutica tiene varias aplicaciones, como acelerante en la desintegración de tabletas, como gel protector de los tejidos estomacales para protección de la mucosa estomacal e intestinal. Permite la cicatrización de heridas y quemaduras. Se usa en cosmética como espesante y retenedor de humedad, ayuda a retener el color de lápiz labiales formando una red de gel en el labio. En la industria textil se usa para fijar los colores en las telas. El alginato se utiliza como aglutinante de flujo en la producción de varillas de soldadura. El alginato se utiliza como aglutinante y agente espesante para alimentos para mascotas y alimentos para peces	Agregación de valor en la Industria de la Cosmética, consumo humano y consumo animal	Mercado de la cosmética  Mercado de consumo humano  Mercado de consumo animal
Chicorea de mar Chondracanthus us chamisoi	Carragenanos/ texturizante Es un polisacárido utilizado en la industria alimenticia como texturizante, reemplaza al agar en algunos usos como espesante de alimentos, Tiene aplicaciones en medicina para la elaboración de medicamentos que alivien las irritaciones a nivel de esófago y tracto intestinal. Se usa para disminuir inflamaciones, se ha usado en el tratamiento del SIDA Extractos de micosporinas para aplicación en productos cosméticos anti UV	Agregación de valor en la industria de la cosmética	Mercado de la cosmética
Chasca Gelidium spp.	Agar/uso bacteriológico agar de calidad superior	Agregación de valor en la industria de la cosmética	Mercado de la cosmética
Líquén gomoso	Carrageninas/ texturizante uso en industria alimenticia y de cuidado personal	Agregación de valor en la industria de la cosmética	Mercado de la cosmética.

Tabla 25: Principales usos alternativos presentes y potenciales de las macroalgas para la industria de biocombustibles. Fuente: Elaboración propia.

Macroalgas	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial	Descripción del Mercado del Uso Potencial
Pelillo	Materia prima para extracción de agar-agar.	A partir de cualquier alga se puede generar biocombustible. Debido a que las algas marinas se descomponen con facilidad, las biorefinerías que emplean microbios desarrollados con ingeniería extranjera (BAL), son más eficientes que las refinerías que procesan biocombustibles de tierra, que poseen moléculas difíciles de degradar conocidas como "lignina". La alga marina se compone en un 50 % de carbohidratos, un 30 % de minerales y un 20 % de proteínas y lípidos y a partir de los carbohidratos, se produce etanol, butanol y otros combustibles y químicos.	Mercado de los biocombustibles que cada día están adquiriendo más importancia, debido al potencial que tienen para sustituir a los combustibles de origen fósil; los cuales son altamente contaminantes.
Luga roja	Materia prima para extracción de carragenina	Ídem a lo señalado para pelillo	Ídem a lo señalado para pelillo
Luga negra o crespada	Materia prima para extracción de carragenina	Ídem a lo señalado para pelillo	Ídem a lo señalado para pelillo
Luga cuchara o corta	Materia prima para extracción de carragenina	Podría utilizarse pero su biomasa es reducida para este uso.	Ídem a lo señalado para pelillo
Luche	Consumo humano	Podría utilizarse pero su biomasa es reducida para estos fines.	Ídem a lo señalado para pelillo
Huiro palo	Materia prima para extracción de alginatos	Ídem a lo señalado para pelillo sobre todo si se está usando como organismo biorremediador en zona contaminada.	Ídem a lo señalado para pelillo
Huiro negro	Materia prima para extracción de alginatos	Ídem a lo señalado para pelillo sobre todo si se está usando como organismo biorremediador en zona contaminada.	Ídem a lo señalado para pelillo
Huiro Macrocystis	Materia prima para extracción de alginatos	Ídem a lo señalado para pelillo sobre todo si se está usando como organismo biorremediador en zona contaminada.	Ídem a lo señalado para pelillo

CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA

Cochayuyo	Consumo humano	Ídem a lo señalado para pelillo, sobre todo si se está usando como organismo biorremediador en zona contaminada.	Ídem a lo señalado para pelillo
Chicorea de mar	Consumo humano	Podría utilizarse pero su biomasa es reducida para estos fines.	Ídem a lo señalado para pelillo
Chasca	Agar bacteriológico	Podría utilizarse pero su biomasa es reducida para estos fines.	Ídem a lo señalado para pelillo
Líquén gomoso	Materia prima para extracción de carragenina	Podría utilizarse pero su biomasa es reducida para estos fines.	Ídem a lo señalado para pelillo

<https://www.amchamchile.cl/2011/03/cultivando-algas-marinas-para-biocombustibles/>

<https://www.aquahoy.com/informe/886-el-uso-de-las-algas-para-la-produccion-de-biocombustibles>

<https://biorrefineria.blogspot.com/2014/06/biocombustiblesmicroalgas.html>

Tabla 26: Principales usos alternativos presentes y potenciales de las macroalgas para la industria de fertilizantes Fuente: Elaboración propia.

Macroalgas	Producto/ Uso Actual	Producto/ Uso Potencial	Descripción del Mercado del Uso Potencial
Pelillo	Materia prima para extracción de agar-agar	Materia prima para generación de fertilizante líquido.	
Luga roja	Materia prima para extracción de carragenina	No hay antecedentes sobre su uso como fertilizante	No aplica
Luga negra o crespa	Materia prima para extracción de carragenina	No hay antecedentes sobre su uso como fertilizante	No aplica
Luga cuchara o corta	Materia prima para extracción de carragenina	No hay antecedentes sobre su uso como fertilizante	No aplica
Luche	Consumo humano	No hay antecedentes sobre su uso como fertilizante	No aplica
Huiro palo	Materia prima para extracción de alginatos	Debido a su elevado contenido en fibra, macro y micronutrientes, aminoácidos, vitaminas y fitohormonas vegetales, las algas actúan como acondicionador del suelo y contribuyen a la retención de la humedad. Además, por su contenido en minerales, son un fertilizante útil y una fuente de oligoelementos. Los productos son extractos de algas que pueden aplicarse por aspersión foliar o al medio en sistemas hidropónicos.	Mercado centrado en agricultura orgánica en la que los extractos son especialmente eficaces para el cultivo de hortalizas y algunas frutas. Los extractos de algas son bioestimulantes que promueven el crecimiento de las plantas cuando se aplican en pequeñas cantidades y no son fertilizantes.
Huiro negro	Materia prima para extracción de alginatos	Debido a su elevado contenido en fibra, macro y micronutrientes, aminoácidos, vitaminas y fitohormonas vegetales, las algas actúan como acondicionador del suelo y contribuyen a la retención de la humedad. Además, por su contenido en minerales, son un fertilizante útil y una fuente de oligoelementos. Los productos son extractos de algas que	Mercado centrado en agricultura orgánica en la que los extractos son especialmente eficaces para el cultivo de hortalizas y algunas frutas. Los extractos de algas son bioestimulantes que promueven el crecimiento de las



		pueden aplicarse por aspersión foliar o al medio en sistemas hidropónicos.	plantas cuando se aplican en pequeñas cantidades y no son fertilizantes.
Huiro Macrocystis	Materia prima para extracción de alginatos	Debido a su elevado contenido en fibra, macro y micronutrientes, aminoácidos, vitaminas y fitohormonas vegetales, las algas actúan como acondicionador del suelo y contribuyen a la retención de la humedad. Además, por su contenido en minerales, son un fertilizante útil y una fuente de oligoelementos. Los productos son extractos de algas que pueden aplicarse por aspersión foliar o al medio en sistemas hidropónicos. Un producto específico de esta alga es un estimulante de crecimiento de plantas.	Mercado centrado en agricultura orgánica en la que los extractos son especialmente eficaces para el cultivo de hortalizas y algunas frutas. Los extractos de algas son bioestimulantes que promueven el crecimiento de las plantas cuando se aplican en pequeñas cantidades y no son fertilizantes.
Cochayuyo	Consumo humano	Debido a su elevado contenido en fibra, macro y micronutrientes, aminoácidos, vitaminas y fitohormonas vegetales, las algas actúan como acondicionador del suelo y contribuyen a la retención de la humedad. Además, por su contenido en minerales, son un fertilizante útil y una fuente de oligoelementos. . Los productos son extractos de algas que pueden aplicarse por aspersión foliar o al medio en sistemas hidropónicos. Un producto específico para esta alga es un bioestimulante de plantas.	Mercado centrado en agricultura orgánica en la que los extractos son especialmente eficaces para el cultivo de hortalizas y algunas frutas. Los extractos de algas son bioestimulantes que promueven el crecimiento de las plantas cuando se aplican en pequeñas cantidades y no son fertilizantes.
Chicorea de Mar	Consumo humano	No hay antecedentes sobre su uso como fertilizante.	No aplica
Chasca	Agar bacteriológico	No hay antecedentes sobre su uso como fertilizante	No aplica

**4.2.3.- Determinación del costo oportunidad de usos alternativas presentes y potenciales que podrían generarse al derivar dichos recursos a la industria de los alimentos de consumo humano directo.**

La metodología utilizada para abordar esta temática se extrajo del Informe “Instituto de Ciencia y Tecnología Puerto Montt, 2016. Informe Final Proyecto FIPA 2014-37 UNAP – Subsecretaría de Pesca. Incorporación de la industria alimentaria de consumo humano directo como fuente de agregación de valor para las macroalgas chilenas”, elaborado por parte del equipo de trabajo que desarrolló este proyecto.

Debido a que no hay una variación sustancial en la industria de algas para consumo humano directo en los últimos años, los resultados obtenidos en FIPA 2014-37 aquí expuestos, siguen siendo válidos (Tabla 27).

Tabla 27: Matriz de Evaluación matriz de análisis cuantitativo sobre los usos actuales y potenciales de las macroalgas. Fuente: FIPA 2014-37, elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

MACROALGA	USO		DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA		TECNOLOGIA DE PROCESO	MERCADO		Potencial de escalamiento industrial (existe capacidad de desarrollarlo)	Cuál es su apreciación sobre el Potencial del Producto para el consumo Humano	
	ACTUAL	POTENCIAL	CALIDAD (en relación al producto)	VOLUMEN (en relación al potencial escalamiento)	Existe (4) / piloto (3) / experimental (2) / No existe (1)	Apreciación relativa del mercado (consumidor)	Potencial de Mercado (crecimiento)			
			evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4			evalúe de 1 a 4
LUCHE	1.- PAN DE LUCHE (tradicional)		4,00	3,00	3,00	1,00	1,33	2,00	3,67	
	2.- LUCHE DESHIDRATADO EN ESCAMAS, ALGA DESHIDRATADA Y SEMIMOLIDA.		4,00	3,00	3,00	2,67	2,67	2,50	4,50	
	3.- LUCHE CON SAL DE MAR		3,50	2,50	3,00	2,50	2,50	2,50	5,00	
		1.-MIX DE FRUTOS SECOS, ESPECIAS Y ALGAS PARA ADEREZAR ENSALADAS.		4,00	2,50	2,00	2,33	3,00	3,00	6,00
		2.- HOJAS DE LUCHE DESHIDRATADO		3,50	2,50	2,00	2,33	2,67	2,50	5,00

CONSULTORA M &S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA

MACROALGA	USO		DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA		TECNOLOGIA DE PROCESO	MERCADO		Potencial de escalamiento industrial (existe capacidad de desarrollarlo)	Cuál es su apreciación sobre el Potencial del Producto para el consumo Humano
	ACTUAL	POTENCIAL	CALIDAD (en relación al producto)	VOLUMEN (en relación al potencial escalamiento)	Existe (4) / piloto (3) / experimental (2) / No existe (1)	Apreciación relativa del mercado (consumidor)	Potencial de Mercado (crecimiento)		
			evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4		
		3.- LUCHE ENVASADO AL VACÍO	3,50	2,50	2,00	1,67	2,33	3,00	4,33
		4.- HAMBURGUESAS DE LUCHE	2,50	2,50	2,00	2,00	3,00	3,00	5,00
		5.- CONSERVA DE MEJILLONES CON ALGAS	3,00	3,00	3,00	2,33	3,00	3,00	5,67
		6.- ARROZ CON ALGAS	4,00	3,50	3,00	3,00	3,00	3,50	6,33
CAROLA		1.- ALGA DESHIDRATADA	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	9,00
		1.- PAN CON ALGA	3,50	3,00	3,00	2,00	2,67	3,00	6,00
		2.- GALLETONES CON ALGA	3,50	3,00	3,00	2,33	3,33	3,00	6,33
		3.- GALLETAS SALADAS CON ALGAS	3,50	3,50	3,50	2,33	3,33	3,00	6,33

CONSULTORA M &S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA

MACROALGA	USO		DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA		TECNOLOGIA DE PROCESO	MERCADO		Potencial de escalamiento industrial (existe capacidad de desarrollarlo)	Cuál es su apreciación sobre el Potencial del Producto para el consumo Humano
	ACTUAL	POTENCIAL	CALIDAD (en relación al producto)	VOLUMEN (en relación al potencial escalamiento)	Existe (4) / piloto (3) / experimental (2) / No existe (1)	Apreciación relativa del mercado (consumidor)	Potencial de Mercado (crecimiento)		
			evalué de 1 a 4	evalué de 1 a 4	evalué de 1 a 4	evalué de 1 a 4	evalué de 1 a 4	evalué de 1 a 4	evalué de 1 a 10
CHICORIA DE MAR	1.- ALGA DESHIDRATADA SE COMERCIALIZA A MERCADO ASIÁTICO		4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	9,00
		2.- SALSA PESTO DE ALGAS	4,00	2,50	3,00	2,67	3,00	3,00	5,33
		3. PASTA CON ALGAS	3,50	3,00	3,00	3,00	3,33	3,00	5,67
		4.- ALGA FRESCAS EN SAL	3,50	3,50	3,00	2,67	3,00	3,00	5,00
		5.- ENSALADA DE ALGAS	3,50	3,50	3,50	3,33	3,67	3,50	6,33
COCHA YUYO	1.-COCHAYUYO DESHIDRATADO EN ROLLOS		3,00	3,00	3,00	2,67	2,67	3,00	6,33

CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA

MACROALGA	USO		DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA		TECNOLOGIA DE PROCESO	MERCADO		Potencial de escalamiento industrial (existe capacidad de desarrollarlo)	Cuál es su apreciación sobre el Potencial del Producto para el consumo Humano
	ACTUAL	POTENCIAL	CALIDAD (en relación al producto)	VOLUMEN (en relación al potencial escalamiento)	Existe (4) / piloto (3) / experimental (2) / No existe (1)	Apreciación relativa del mercado (consumidor)	Potencial de Mercado (crecimiento)		
			evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 10
	2.- COCHAYUYO DESHIDRATADO EN TROZOS. RETAIL		4,00	3,50	3,50	3,00	3,33	3,50	7,00
	3.- CHUPETES DE COCHAYUYO PARA BEBÉS. ALGUEROS DE NAVIDAD		3,00	3,00	3,00	2,00	2,67	2,50	4,00
	4.- ESCARCHA DE COCHAYUYO.		3,00	3,00	3,00	2,33	2,67	3,00	5,33
	5.- HARINA DE COCHAYUYO.		3,00	3,00	3,00	2,33	3,00	3,00	6,00
	6.- MERMELADA DE COCHAYUYO.		3,00	3,00	3,00	2,33	2,67	3,00	6,67
	7.- MERMELADA DE COCHAYUYO CON FRUTAS.		3,00	3,00	3,00	2,33	2,67	3,00	6,00
	8.- COCHAYUYO DESHIDRATADO CORTES EN PLUMA.		3,50	3,00	3,00	2,33	2,67	3,00	5,67

CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA

MACROALGA	USO		DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA		TECNOLOGIA DE PROCESO	MERCADO		Potencial de escalamiento industrial (existe capacidad de desarrollarlo)	Cuál es su apreciación sobre el Potencial del Producto para el consumo Humano
	ACTUAL	POTENCIAL	CALIDAD (en relación al producto)	VOLUMEN (en relación al potencial escalamiento)	Existe (4) / piloto (3) / experimental (2) / No existe (1)	Apreciación relativa del mercado (consumidor)	Potencial de Mercado (crecimiento)		
			evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 10
	9.- ESCAMAS DE COCHAYUYO CON MERQUÉN:		3,50	3,00	3,00	2,67	3,00	3,00	6,00
	10.- SNACK DE COCHAYUYO TOSTADO. TOSTACHANCO		3,00	3,00	3,00	2,67	3,00	3,00	6,00
	11.- SAL CON COCHAYUYO. AUKAS 120GR \$6.500		3,00	2,50	3,00	2,33	2,67	3,00	5,00
	12.- ULTE CONGELADO: PESCA EN LÍNEA		3,50	3,00	3,50	3,00	3,00	3,50	5,67
		1.- MOTE CON COCHAYUYO	3,50	3,00	2,50	3,00	3,00	3,50	6,33
		2.-BARRITAS ENERGÉTICAS CON COCHAYUYO	3,50	3,00	2,50	3,00	3,33	3,50	6,67
		3.-SNACK DE COCHAYUYO Y FRUTOS SECOS	3,50	3,00	2,50	3,00	3,33	3,50	6,33

CONSULTORA M &S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA

MACROALGA	USO		DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA		TECNOLOGIA DE PROCESO	MERCADO		Potencial de escalamiento industrial (existe capacidad de desarrollarlo)	Cuál es su apreciación sobre el Potencial del Producto para el consumo Humano
	ACTUAL	POTENCIAL	CALIDAD (en relación al producto)	VOLUMEN (en relación al potencial escalamiento)	Existe (4) / piloto (3) / experimental (2) / No existe (1)	Apreciación relativa del mercado (consumidor)	Potencial de Mercado (crecimiento)		
			evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4		
		4.- CONSERVA DE MEJILLÓN AL NATURAL CON ULTE	3,50	3,00	2,00	2,67	3,33	3,50	6,33
		5.- HELADO DE COCHAYUYO	3,50	3,00	2,50	2,33	3,00	3,50	5,33
PELILLO		1.- PELILLO DESHIDRATADO MOLIDO	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	4,00
		1.- ALGA FRESCA. EMPRESA SURALGAE ESPAÑA	3,50	3,50	3,50	3,00	3,33	3,50	6,33
		2.- ALGA EN SAL. EMPRESA SURALGAE ESPAÑA	3,50	3,50	3,50	2,67	3,33	3,50	5,67
HUIRO		1.- SARGAZO DESHIDRATADO Y MOLIDO LA MAR CHILOÉ, VALORES:	3,00	3,00	4,00	3,00	3,00	4,00	4,00
		1.-HUIRO TOSTADO	3,00	3,00	2,00	2,00	2,33	3,00	3,67



CONSULTORA M &S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA

MACROALGA	USO		DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA		TECNOLOGIA DE PROCESO	MERCADO		Potencial de escalamiento industrial (existe capacidad de desarrollarlo)	Cuál es su apreciación sobre el Potencial del Producto para el consumo Humano
	ACTUAL	POTENCIAL	CALIDAD (en relación al producto)	VOLUMEN (en relación al potencial escalamiento)	Existe (4) / piloto (3) / experimental (2) / No existe (1)	Apreciación relativa del mercado (consumidor)	Potencial de Mercado (crecimiento)		
			evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 4	evalúe de 1 a 10
		2.- PAN CON HUIRO	2,50	3,00	2,00	2,00	2,67	3,00	4,00
		3.- SOPA DE ARROZ, VERDURAS Y ALGAS. EMPRESA ALGAMAR ESPAÑA	3,00	3,00	3,00	2,33	2,67	3,00	5,33
		4.- ARROZ CON ALGA. EMPRESA PORTO MUIÑOZ ESPAÑA	3,00	3,00	3,00	3,00	3,33	3,00	6,00
		5.- QUÍNOA CON ALGAS: EMPRESA ALGAMAR ESPAÑA	3,00	3,00	3,00	2,67	3,00	3,00	6,00

Como una manera de apreciar de manera gráfica las ponderaciones y sus resultados, se presentan en la Figura 14

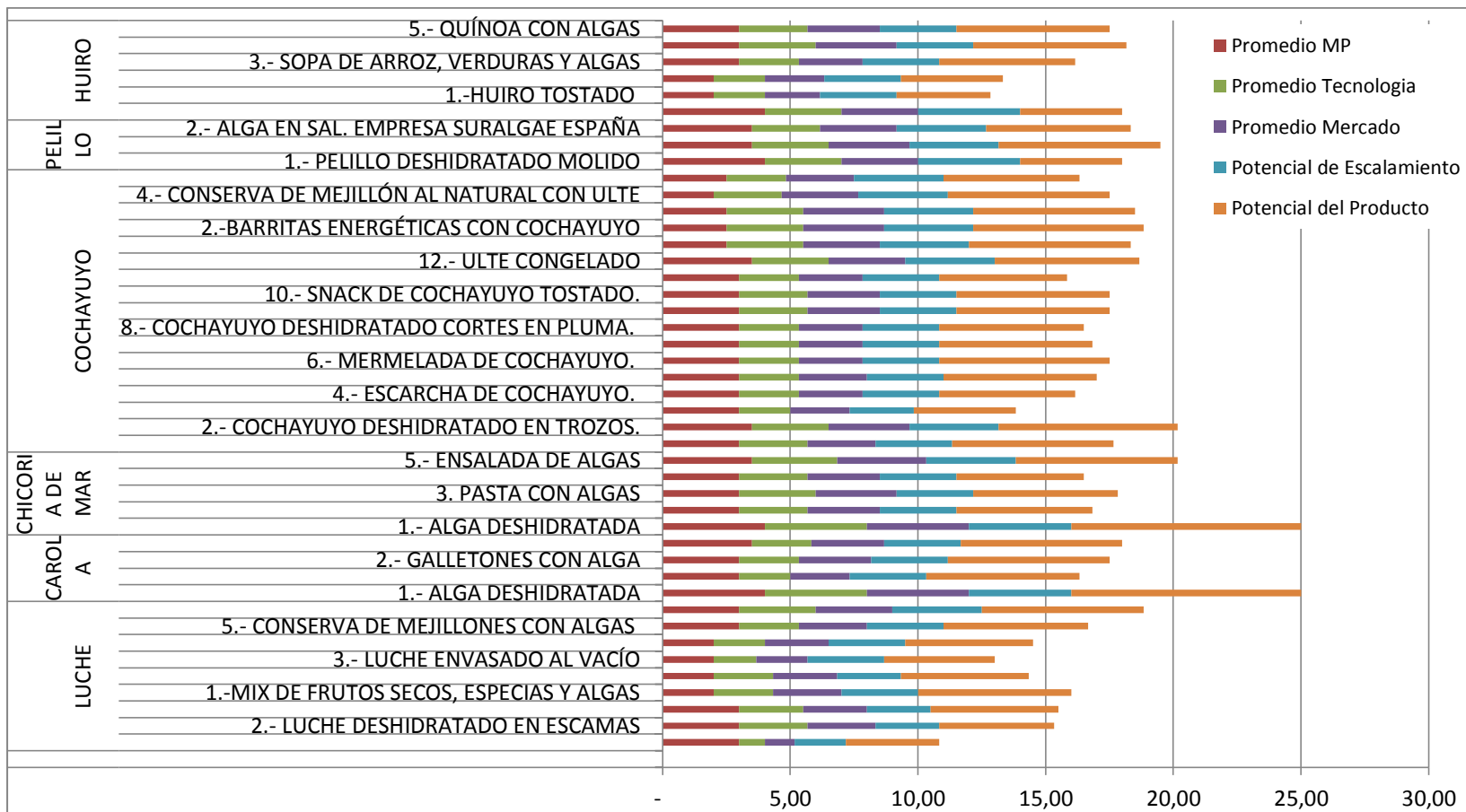


Figura 14: Ponderación de usos con mayor potencialidad. Fuente: FIPA 2014-37, elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

El análisis es claro al identificar dos recursos como los de mayor potencial, son los que hacen referencia a dos algas que hoy tienen un desarrollo incipientes en los mercados asiáticos, en una presentación altamente demanda, además cumplen con la premisa que la tecnología existe, y los volúmenes actuales permiten suministros de materias prima que permite un desarrollo de productos, especialmente la especie chicoria de mar.

Para la selección de las opciones a evaluar requieren un nivel de factibilidad cierta de la implementación, ya que mientras los usos actuales de las macroalgas son factibles de costear (carrageninas, alginatos, algas secas para proceso), los usos potenciales identificados tienen el problema de certidumbre de los datos que existan de costos (producción, financieros, otros).

Para el caso del alga Carola, su potencialidad en el mercado internacional es atractivo por su interés en Asia. Sin embargo, su oferta actual como materia prima es limitada a sectores específicos de la costa chilena y su producción de cultivo sólo se encuentra a nivel básico (experimental).

### **Determinación del Costo Oportunidad**

De acuerdo a los resultados de FIPA 2014-37, elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, los desarrollos reales a nivel nacional que existen de productos para consumo humano, permiten determinar el costo de oportunidad que subyace en la elección del uso de las algas para consumo humano directo y los actuales usos industriales, con un ejemplo demostrativo.

Dada la información de precios de ventas, transacciones que se conocen y que fueron posibles de identificar con información de la industria, se considera comparar el alga “chicoria”, en su uso industrial y su uso de consumo humano.

Se usó la metodología de formación de precios, calculado como el costo por unidad (\$/kg) de producto terminado. Dado que la cadena de valor de estos productos en términos nacionales termina con la exportación, se evaluará la formación de precios desde la extracción desde praderas naturales hasta la comercialización para la exportación, como se muestra en la Figura 15:

## ESTRUCTURA DE FORMACION DE PRECIO

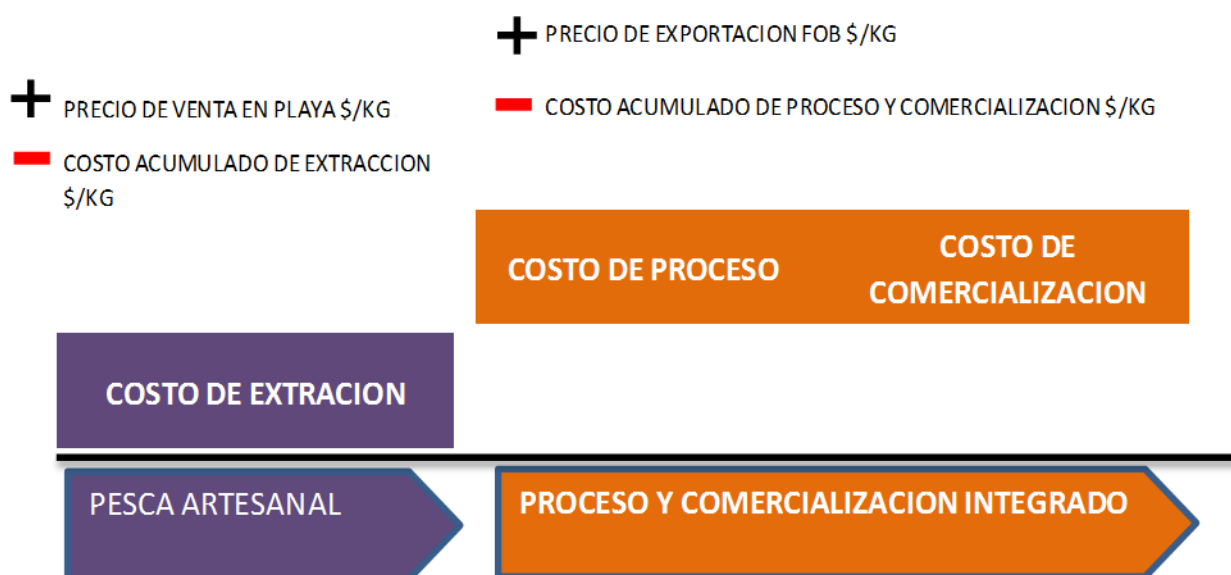


Figura 15: Estructura de formación de precio. Fuente: FIPA 2014-37, elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Para la determinación de la formación de precios de cada alternativa, los procesos fueron homologados en cuanto a las partidas de costos que consideran, los que fueron consultados y/o estimados desde fuentes secundarias.

Por otro lado, los precios de venta fueron considerados desde las estadísticas de precios en playa de Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y corregidos en el caso de las algas

con destino a consumo humano. Los precios de exportación fueron tomados de las estadísticas de exportación, considerando el precio medio.

A continuación, en la Tabla 28 se presenta la comparación de formación de precios, entre ambas opciones, al analizar la formación de utilidad bruta por cada opción, para este caso particular se observa que utilizar el alga chicorea para consumo humano es 9 veces más rentable.

Tabla 28: Comparación de formación de precios. Fuente: FIPA 2014-37, elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

	CHICOREA USO INDUSTRIAL		CHICOREA USO CONSUMO HUMANO	
Costos de Extracción (\$/kg)	\$	100	\$	100
Costo de Comercialización (\$/kg)	\$	30	\$	50
Costo de selección (\$/kg)	\$	-	\$	50
<b>Costo Total Etapa (\$/kg)</b>	<b>\$</b>	<b>130</b>	<b>\$</b>	<b>200</b>
Precio de venta en Playa (\$/kg)	\$	215	\$	500
<b>Utilidad Neta Etapa (\$/kg)</b>	<b>\$</b>	<b>85</b>	<b>\$</b>	<b>300</b>
Costo de Materia Prima (\$/kg)	\$	215	\$	500
Costo de Clasificación de algas (\$/kg)	\$	100	\$	300
Costo de Proceso (\$/kg)	\$	500	\$	3.000
Costo de Insumos (\$/kg)	\$	100	\$	100
Costo de RR.HH (\$/kg)	\$	500	\$	1.000
Empaque (\$/kg)	\$	20	\$	300
Comercialización (\$/kg)	\$	287	\$	1.040
<b>Costo Total Etapa (\$/kg)</b>	<b>\$</b>	<b>1.722</b>	<b>\$</b>	<b>6.240</b>
Precio de Exportación (\$/kg)	\$	3.206	\$	19.794
<b>Utilidad Neta (\$/kg)</b>	<b>\$</b>	<b>1.484</b>	<b>\$</b>	<b>13.554</b>

#### 4.2.4.- Industria de Fertilizantes

Según el estudio de mercado “El mercado de Fertilizantes en Chile”, de la Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Santiago de Chile, año 2018, Chile es uno de los mayores productores agrícolas de Latinoamérica y un importante actor en los mercados agroalimentarios mundiales. Sus circunstancias geográficas le permiten tener condiciones favorables para situar a la agricultura chilena como una de las más productivas de la región. Por una parte, Chile está en contra estación respecto de los principales mercados del hemisferio norte, siendo una de las macro zonas del planeta con clima mediterráneo. Otro factor que le beneficia es su extensión, así como una amplia diversidad de climas que le permite mantener su producción durante todo el año. Además, gracias a las barreras naturales que le proporciona su aislamiento geográfico es un país prácticamente libre de plagas. Sin embargo, también existen muchas diferencias en el suelo por lo que, para cada época del año y zona geográfica dentro de Chile, se utilizan diferentes tipos de fertilizantes. Por último, otro factor clave para la agricultura y por ende para los fertilizantes, es el cambio climático. Este fenómeno está afectando mucho y de forma negativa, en algunas zonas del país, especialmente en el norte donde se encuentran las áreas más áridas.

El término fertilizantes incluye todas aquellas sustancias destinadas a mejorar el crecimiento de los cultivos. Se consideran dentro de este sector tanto los productos naturales como los químicos industrializados. Junto a las técnicas modernas de producción agrícola, semillas de calidad y condiciones climáticas adecuadas, los fertilizantes hacen posible que los agricultores mantengan la fertilidad de suelo. Algunas investigaciones realizadas al respecto señalan que cerca del 40% de la producción mundial de alimentos provendría del uso de fertilizantes.

Los fertilizantes tienen una gran importancia en Chile, ya que representan hasta el 60% de los costes de producción de algunos cultivos. En el país prevalece el uso de productos

nitrogenados, fosfatados y potásicos, cuyas propiedades son responsables de desarrollar inicialmente un cultivo, protegerlo contra enfermedades e impulsar su crecimiento, por ese orden.

Los fertilizantes importados que se comercializan en el mercado chileno son fosfato diamónico (DAP, por su nombre en inglés), superfosfato triple (TSP), urea y sulfato de potasio. El formato predominante corresponde al producto sólido, granulado y a granel.

Por su parte, el mercado interno se caracteriza por poseer una estructura oligopólica, con pocas empresas que dominan la oferta nacional. Internamente se producen algunos fertilizantes naturales, entre los que se encuentran el nitrato de sodio, de potasio y el cloruro de potasio, que se destinan a la comercialización interna y a la exportación. Por ello, la mayor parte de los fertilizantes comercializados en el mercado nacional, aproximadamente el 85%, tiene su origen en importaciones procedente de distintos países y el resto, aproximadamente el 15%, son producidos en el país. Esta importación se caracteriza por ser estacional y se concentra principalmente entre abril y septiembre. Para el país, la intensificación de la agricultura ha traído consigo importantes aumentos de rendimiento, situando este sector entre los más productivos de la región.

En cuanto a la demanda, según datos del Banco Mundial, el consumo de fertilizantes entre 2011 y 2015 en Chile fue de 579 kilogramos por hectárea de tierra cultivable. Las regiones chilenas de mayor importancia por la demanda potencial de fertilizantes son La Araucanía, Biobío y Los Lagos. El mercado nacional se abastece fundamentalmente de importaciones. Los principales fertilizantes importados son urea y superfosfatos.

El modelo de negocio de la comercialización de fertilizantes está marcado por la figura del importador-distribuidor. El ingreso de los productos requiere una inspección del Servicio

Agrícola y Ganadero (SAG), que debe emitir una autorización, certificando que se cumplen las especificaciones de los conocimientos de embarque o registros de importación.

Con el propósito de reducir la demanda de agroquímicos en los procesos productivos, se están buscando sistemas técnicos, ya sea nuevas variedades o sistemas de manejo menos propensos a plagas y enfermedades. Asimismo, se están incorporando productos orgánicos como fertilizantes, que ayuden a minimizar el uso de los pesticidas tradicionales.

La tendencia actual en el uso de fertilizantes comerciales en el sector hortofrutícola consiste en un uso eficiente y responsable, que no cause daño al medio ambiente, mediante la realización de buenas prácticas agrícolas, el uso de la agricultura de precisión y el cálculo de la proporción de nutrientes necesaria según el cultivo y tipo de suelo y la forma y momento adecuados para su aplicación. En general, se está produciendo un cambio cultural con una tendencia más hacia lo orgánico, que está afectando también al sector agrícola, aunque no a pasos tan acelerados como los de mercados como el europeo.

También se está trabajando actualmente en favorecer el trabajo desde el suelo de los operadores de campo a través de sistemas peatonales en los métodos de plantación. Además, se fomenta la digitalización del huerto para la gestión de los campos como una forma de mejorar la trazabilidad y el control de los procesos que ocurren en los predios. Por último, se está incorporando al sector el riego tecnificado, con el fin de aprovechar el escaso recurso hídrico.

En cuanto a las perspectivas de la agricultura, el fin del ciclo del cobre ha vuelto la mirada al sector exportador no minero. La minería ha sido desde siempre la principal actividad productiva y exportadora del país. Sin embargo, debido al menor crecimiento de China y, especialmente, al cambio de composición desde la industria y la construcción hacia los



servicios, se ha puesto fin a una década de altísimos precios de las materias primas. Ante este panorama, el sector de la agricultura se posiciona como una de las fuertes alternativas frente a la minería y se perfila como parte de la solución, apostando por su gran potencial para seguir creciendo y ganar en calidad.

## Precios

Los fertilizantes pueden llegar a representar hasta el 60% del coste de producción de algunos cultivos de importancia nacional. Los siguientes precios de fertilizantes se han obtenido del Boletín de Insumos de febrero de 2017 elaborado por ODEPA (Tabla 29).

Tabla 29: Precios de lista de fertilizantes en Santiago (USD/ tonelada sin IVA) Fuente: elaborado por ODEPA con información de distribuidores

Mes/ Año	Fosfato diamónico	Salitre potásico	Salitre sódico	Sulfato de potasio	Superfosfato triple	Urea
ene-16	630,63	838,53	873,18	921,69	516,98	414,41
feb-16	646,23	859,28	894,78	944,49	529,77	424,67
mar-16	609,91	878,21	923,66	1045,35	514,61	395,85
abr-16	632,92	911,35	940,4	1064,29	523,94	403,03
may-16	583,69	s/i	923,93	962,06	483,96	369,57
jun-16	584,37	879,5	925,02	963,19	484,53	370,01
jul-16	605,26	910,93	958,07	997,61	501,85	383,23
ago-16	558,95	895,22	941,55	971,44	446,86	328,79
sep-16	559,35	895,86	942,23	972,14	447,18	329,03
oct-16	546,75	763,65	948,91	831,43	444,33	355,46
nov-16	544,95	761,12	945,78	828,68	442,86	363,3
dic-16	544,09	759,93	944,29	827,38	442,17	388,21
ene-17	549,01	766,8	952,83	934,86	446,17	391,72
% variación enero 2017/2016	-12,94%	-8,55%	9,12%	-9,42%	-13,70%	-5,48%

Según las fichas de costes que publica ODEPA anualmente, los costes de fertilización en cultivos como trigo, maíz y avena superan el 30% de los costes totales.

## El mercado de fertilizantes en Chile

Comparado con el coste de los demás fertilizantes nitrogenados, la urea tiene el menor precio por unidad de nutriente. En general, el precio de la urea está relacionado con el precio del petróleo y los fertilizantes suben cada vez que el petróleo y el gas aumentan de precio en los mercados internacionales.

La formación del precio interno de la urea en Chile depende de factores internos y externos y existe una evolución cíclica de precios en el mercado. Entre los factores internos se encuentra una estructura de comercialización interna concentrada en pocas empresas, distribuidores que responden a expectativas de demanda y la baja capacidad nacional para la producción de este tipo de fertilizantes. El mercado internacional de urea presenta comportamientos de precios diferenciados en las tendencias de las cotizaciones a corto y largo plazo. A corto plazo, se forman los precios en función de las expectativas de cosecha y compras a futuro, específicamente de los grandes países productores/exportadores. Por tanto, el mercado de compra y venta de urea es muy activo y desarrollado en las cotizaciones de futuros. Con relación al largo plazo, es necesario analizar los mercados de los componentes de las materias primas con las que se produce urea: amoníaco y anhídrido carbónico gaseoso o dióxido de carbono, ambos obtenidos principalmente de gas natural, petróleo o carbón. Dado que en la producción de amoníaco se emplea principalmente el gas natural (77%) y que se estima seguirá siendo así por lo menos durante los próximos 50 años, es relevante el precio al que éste se cotiza en los mercados internacionales y es determinante en la formación del precio de urea.

En caso de una estabilización del precio del petróleo, el tipo de cambio se transferiría al precio internacional de urea y, por ende y con cierto retraso, al precio interno, que volvería al desarrollo del ciclo de precios de un año normal. Mientras el gas natural siga

siendo la principal fuente energética para la producción de urea, su precio y disponibilidad de dicho combustible seguirá determinando en el largo plazo la formación de su precio.

### **Fertilizantes con insumos biológicos: Caso Algas marinas**

De acuerdo al documento “Plan de Negocios para la Fabricación y Comercialización de un Fertilizante Biológico en base a Algas Marinas”, Seminario de título de Ingeniero Comercial mención Administración, Universidad de Chile, sin duda, la proliferación del uso de agroquímicos trajo consigo un aumento en la producción mundial de alimentos, pero a su vez, produjo un crecimiento inesperado de la contaminación de aguas, suelos y aire.

Por otro lado, según el medio nosmagazine ([www.nosmagazine.cl](http://www.nosmagazine.cl)), es innegable que día a día se ve como ha crecido el interés de parte de los diferentes mercados por consumir productos cada vez más saludables e inoctrinos. Pero para que ello ocurra es necesario ser conscientes sobre la importancia de los fertilizantes y biofertilizantes que los cultivos requieren para entregar frutos de mayor calidad y con menos químicos. Aquí es donde la aparición de las **algas marinas** constituye una real alternativa para producir dichos alimentos tanto en la agricultura convencional como orgánica.

Las algas marinas son organismos fotosintetizadores de organización sencilla que viven en el agua o ambientes húmedos y que cuentan con altas concentraciones de fósforo, potasio, magnesio, enzimas, aminoácidos y hormonas que las hacen un gran complemento a la hora de “ayudar” a las plantas de cualquier tipo de cultivo para crecer, desarrollarse y conservar una salud óptima.

Es por lo anterior que tanto la agricultura convencional como orgánica ha visto con buenos ojos el aporte de las algas como un biofertilizante que brinda excelentes resultados. Esto ha derivado en una creciente utilización a través de una serie de productos que se fabrican a base de este compuesto natural.

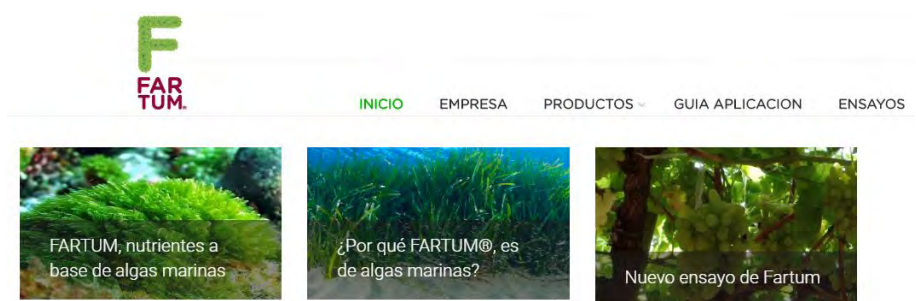
Se estima que hace 20 años se utilizaban anualmente unas 10.000 toneladas de algas húmedas para obtener 1.000 toneladas de extractos de algas con un valor de 5 millones de dólares. Desde entonces el mercado se ha duplicado o triplicado debido probablemente al amplio reconocimiento de la utilidad de los productos y a la mayor popularidad de la agricultura orgánica, en la que los extractos son especialmente eficaces para el cultivo de hortalizas y algunas frutas.

Actualmente, el vínculo entre las algas marinas y la agricultura es de vital importancia. Muchos estudios de algunas universidades y organismos competentes indican que al aplicar al suelo algas o sus derivados, sus enzimas provocan o activan en él reacciones de hidrólisis enzimáticas catalíticas reversibles, que las propias enzimas de los seres vivos que ahí habitan, incluso las raíces, no son capaces de realizar de forma notoria. Esto trae como consecuencia que las algas y sus derivados mejoren el suelo y vigoricen las plantas, incrementando los rendimientos y la calidad de las cosechas.

El mercado natural para fertilizantes biológicos, en particular con uso de algas, lo constituyen los productores de alimentos orgánicos nacionales, los cuáles venden sus productos tanto en el mercado local como para la exportación, principalmente, a países de Latinoamérica y Europa. Estos productores se encuentran muy dispersos entre la III y X región, y son principalmente pequeños agricultores.

Existe una variada oferta de productos fertilizantes (fabricados en Chile e importados) que utilizan algas en su composición, cuyas principales empresas se muestran a continuación:

## FARTUM



<http://www.fartum.cl/>

Algas utilizadas: *Macrocystis* spp., *Durvillaea* Antártica, *Ahnfeltia* Plicata y *Ulva* spp.

Los productos contienen auxinas, que estimulan la elongación de la planta; citoquininas, que estimulan la germinación de la semilla y sustancias giberélicas, que incrementan la tasa de división celular.

## GOLPACK®



<https://www.golpack.cl/>

Productos fertilizantes naturales basados en la utilización de algas marinas para la agricultura, por lo que no contaminan el medio ambiente, son absolutamente biodegradables y compatibles con otros productos de uso frecuente en la producción agrícola. Pueden además, ser aplicados en conjunto y simultáneamente con otros agroquímicos orgánicos e inorgánicos.

## AGROTECHNOLOGY



[http://www.agrotechnology.cl/productos\\_vista.php?id\\_pro=2](http://www.agrotechnology.cl/productos_vista.php?id_pro=2)

Algas utilizadas: *Ascophyllum sp.*, *Sargassum sp.*, *Macrocystis sp.*

TRES ALGAS, un bioestimulante sólido natural, compuesto de escamas solubles de algas marinas, reuniendo lo mejor de cada una de ellas en un producto que promueve el crecimiento y floración de las plantas. Aporta nutrientes esenciales, vitaminas y fitohormonas naturales, que mejoran notablemente el desarrollo y vigor de las plantas. Proveniente de algas frescas, razón por la cual, el producto mantiene intactos todos los principios bioactivos originales presentes en ellas después de su recolección.

## ATSA CHILE S.A.



<http://www.atsa.cl/>

Dispone de producto importado desde Irlanda, bioestimulante en base de algas marinas *Ascophyllum nodosum*.

Es un fertilizante para aplicación foliar y riego y para enraizamiento y/o trasplante. Mejora la capacidad de las plantas para superar condiciones de stress, incide finalmente en mejorar calidad y aumentar la producción de los cultivos.

## FERQUIMICA



[http://ferquimica.cl/fertilizantes\\_bioestimulantes\\_foliares.php](http://ferquimica.cl/fertilizantes_bioestimulantes_foliares.php)

Dispone de un grupo de fertilizantes foliares que incluyen en su formulación extractos de algas marinas, cuya acción bioestimulante genera un notorio efecto sobre crecimiento de los cultivos.

## ANASAC

Ingrediente activo	Extracto de algas
Concentración y Formulación	a) Nitrógeno total (N) 0,1% p/v    b) Potasio soluble (K <sub>2</sub> O) 3,0% p/v

	<b>ECOALGA</b>	ECO ALGA es un fertilizante y bioestimulante, potencia el desarrollo de los vegetales, mejora el rendimiento de los cultivos, mejora la resistencia de las plantas a situaciones de estrés y favorece la calidad de las cosechas.  <a href="#">Ficha Técnica</a>
	<b>ECOALGA NPK</b>	ECO ALGA NPK es un fertilizante bioestimulante extraído de algas marinas, ricas en elementos menores, hormonas de crecimiento naturales, aminoácidos y carbohidratos, complementado con nitrógeno fósforo y potasio.  <a href="#">Ficha Técnica</a>
	<b>ECOFORTE</b>	ECO FORTE es un bioestimulante y fertilizante foliar y radical de acción rápida. Esta formulado a partir de extracto de algas marinas ricamente suplementado con aminoácidos libres concentrados complementado con Nitrógeno Fósforo y Potasio. Su formulación está dirigida a potenciar el rendimiento de la plantación, vigorizando el crecimiento de las raíces, brote y hojas, promoviendo una mejor cuaja y un mayor calibre de los frutos.  <a href="#">Ficha Técnica</a>
	<b>VIGOMAX</b>	VIGO MAX Es un bioestimulante foliar desarrollado de extracto de algas marinas suplementado con aminoácidos naturales, indicado para aminorar los daños que ocasionan las situaciones de estrés (bajas temperaturas, plagas, enfermedades, etc.).  <a href="#">Ficha Técnica</a>

<https://www.anasac.cl/agropecuario/productos/stimplex/>

Dispone de producto STIMPLEX, un bioestimulante formulado 100% en base a extractos de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*), que promueve la producción natural de citoquininas y auxinas (elicitador hormonal natural). Estudios avalan la efectividad de Stimplex en aplicaciones con fungicidas. Se recomienda en vides, frutales mayores y menores, hortalizas y cultivos en general como parte de un programa nutricional, diseñado para maximizar la producción y calidad de los frutales.

## COMPO EXPERT



The screenshot shows the Compo Expert website interface. On the left is the Compo Expert logo. The main content area features a navigation menu with links for 'Productos', 'Por Cultivo', 'Novedades', 'Servicios', and 'Contáctenos'. Below the menu, there is a breadcrumb trail: 'Home > Productos > Productos Foliares > Bioestimulantes'. The main heading is 'Bioestimulantes'. A descriptive text below reads: 'Bioestimulantes de todo tipo para su cultivo: Fosfitos. Fertilizantes con alta concentración de aminoácidos, extractos de alga, etc.'

<https://www.compo-expert.com/cl/home/productos/productos-foliares/bioestimulantes.html>

Dispone de Bioestimulantes de todo tipo para el cultivo: Fosfitos, Fertilizantes con alta concentración de aminoácidos, extractos de alga, entre otros



### Basfoliar Aktiv SL / Aktiv 40 SL

Fertilizantes con una alta concentración de Fosforo de Potasio

▶ Basfoliar Aktiv SL / Aktiv 40 SL

### Basfoliar Algae SL

Bioestimulante en base a alga natural chilena (Durvillaea antarctica)

▶ Basfoliar Algae SL

### Basfoliar Amino Premium SL

Bioestimulante rico en L-Aminoácidos, de rápida y eficaz absorción en la planta.

▶ Basfoliar Amino Premium SL

### Basfoliar Kelp SL

Bioestimulante en base a algas marinas (Ecklonia maxima)

▶ Basfoliar Kelp SL

### Basfoliar Size SL

Bioestimulante en base a algas marinas (Ecklonia maxima)

▶ Basfoliar Size SL

### Basfoliar Roots SL

Bioestimulante nitrógeno orgánico, aminoácidos y auxinas en base a Ecklonia maxima.

▶ Basfoliar Roots SL

### Vitanica RZ y Vitanica Si

Compuesto líquido y fertilizantes combinados orgánico-minerales NPK con extractos de algas (Kelp) para la revitalización y el fortalecimiento de los cultivos.

▶ Vitanica RZ y Vitanica Si

## PALAGRON

**PLAGRON.**  
*glorious green*

≡ MENU 🌐 LANGUAGES



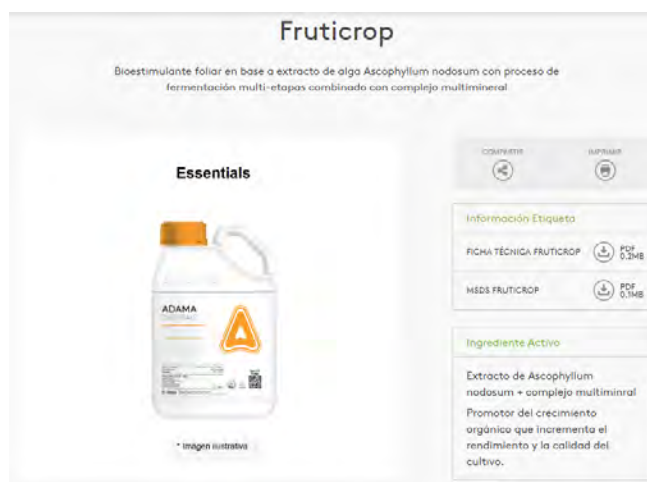
<https://www.plagron.com/es/productos/alga-bloom>

<https://www.plagron.com/es/productos/alga-grow>

Dispone de producto Alga Bloom es un nutriente orgánico básico que está específicamente diseñado para el cultivo de la tierra. Alga Bloom se utiliza en la etapa de floración de la planta. Este fertilizante a base de algas, asegura plantas robustas, sanas y floríferas.

Dispone de producto Alga Grow es un nutriente orgánico básico diseñado especialmente para el cultivo de la tierra. Alga Grow se utiliza en la etapa de crecimiento de la planta. Este fertilizante a base de algas proporciona un crecimiento sano y estable y un buen desarrollo de las raíces. Alga Grow proporciona una base sólida para que la planta pueda florecer plenamente en una etapa posterior

## FRUTICROP



<https://www.adama.com/chile/es/productos/nutricion-reguladores-crecimiento/fruticrop.html>

Dispone de bioestimulante foliar en base a extracto de alga (*Ascophyllum nodosum*) y complejo multimineral quelatado/complejado con componentes naturales que promueven el metabolismo de las plantas haciéndolas más resistentes al estrés.

## BIOAMERICA

**BIOAMERICA** HOME QUIENES SOMOS PRODUCTOS NOTICIAS DISTRIBUIDORES SOLUCIONES CONTACTO

Nutrición y Protección ▶ Línea Polvo ▶ Bioestimulantes ▶ Extracto de Alga ▶ Alga 600 ◀ Volver a Pr

## Alga 600

Grupo Fertilizante  
 Tipo Bioestimulante  
 Formulación Granular-G  
 Envase 1 - 5 Kg

Cultivos Manzano, Peral, Cerezo, Palto, Ciruelo, Duraznero, Nectarín, Kiwi, Almendro, Nogal, Vid, Cítricos, Olivo, Arándano, Frutilla, Avellano, Lechuga, Apio, Espinaca, Tomate, Sandía, Melón, Zapallo, Cultivos Industriales, Trigo, Avena, Papa.

**PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS**

ALGA 600 es un fertilizante orgánico único, seco y granulado, que combina los beneficios de un extracto de algas y los resultados de un proceso patentado de extracción de compuestos de alga.

**DOCUMENTACIÓN ADICIONAL**

ETIQUETAS FICHA TÉCNICA HOJA DE SEGURIDAD

Por favor ingresa tu correo para recibir toda la información necesaria directamente en tu email.

ejemplo@bioamerica.cl

ENVIAR ▶

<https://www.bioamerica.cl/nutricion-y-proteccion/linea-polvo/bioestimulantes-linea-polvo/extracto-de-alga-bioestimulantes-linea-polvo/alga-600/>

<https://www.bioamerica.cl/nutricion-y-proteccion/linea-polvo/mejoradores-de-suelo-linea-polvo/bioestimulante-de-la-rizosfera-mejoradores-de-suelo-linea-polvo/algasoil/>

Dispone de producto ALGA 600, un fertilizante orgánico seco y granulado, que combina los beneficios de un extracto de algas y los resultados de un proceso patentado de extracción de compuestos de alga. Incrementa la tolerancia al estrés en las plantas y el contenido de clorofila en los cloroplastos. Además, regula la apertura estomáica ante condiciones baja disponibilidad de agua en la zona de las raíces de los cultivos. Aplicado al suelo, ayuda a evitar la lixiviación y el bloqueo de los nutrientes gracias a la acción quelatadora del extracto de alga, asegurando un mayor aprovechamiento de los nutrientes por las raíces.

Dispone de producto ALGASOIL es un fertilizante orgánico puro hecho de extracto de algas muy apropiado para aplicación en todo tipo de cultivos. Está especialmente formulado para el mejoramiento del suelo y la actividad del sistema radical. Como acondicionador de suelos, es capaz de promover una mejor formación de la estructura del suelo, incrementa la capacidad de retención de humedad y el intercambio de cationes. Mejora la aireación

del suelo y también previene la fijación de nutrientes provenientes de la fertilización química y la lixiviación de los mismos.

## FERVALLE



The screenshot shows the Fervalle website interface. At the top, there is a navigation bar with the Fervalle logo and the tagline 'AGROCHEMICAL INNOVATION'. The navigation menu includes '¿POR QUÉ FERVALLE?', 'AGRICULTURA', 'JARDINERÍA', 'NOTICIAS', and 'CONTACTO'. Below the navigation bar, there is a sidebar with categories: 'AGRICULTURA' (with sub-items: Blue Line, Green Line, Star Line, Orange Line, Brown Line, Red Line), 'JARDINERÍA' (with sub-item: Jardinería y Huertos), and 'Búsqueda por Nutrientes'. The main content area displays two product listings. The first listing is for 'ALGAVALLE PLUS', which is described as a formulation with high content of algae extract (90%) and amino acids. The second listing is for 'ALGAVALLE', described as a formulation with 35% algae extract and amino acids. Both listings include images of the product containers and their respective presentation options.

<https://www.fervalle.com/tag/algas-marinas/>

Dispone de bioestimulante sobre el desarrollo vegetal, potenciando los procesos fisiológicos de la planta, como el enraizamiento, floración, cuajado, maduración y engorde del fruto.

### Oportunidad de las algas en la industria de fertilizantes

Existe espacio para fertilizantes orgánicos, especialmente, en la producción orgánica en Chile, cuya industria ha crecido en los últimos años, pero que aún manifiesta volúmenes menores comparados con la producción tradicional no orgánica. Una barrera de entrada a superar es contar con fertilizantes que aseguren la condición de orgánicos, no obstante, los fertilizantes orgánicos en base a algas se presenta con oportunidades de crecimiento. Existen especies nativas que se están utilizando, tales como *Macrocystis spp.*, *Durvillaea Antártica*, *Ahnfeltia Plicata* y *Ulva spp.*, hoy disponibles en costas chilenas para ser utilizadas. Sin embargo, existe una limitante importante, tal como sucede con otros usos de algas, lo cual consiste en la sustentabilidad de la disponibilidad como materia prima o insumo, ya que actualmente, prácticamente, no existe producción de cultivo de

macroalgas marina (excepto el pelillo) que asegure volúmenes y calidad para procesos productivos que requieren de programación y planificación de la producción, en este caso, de fertilizantes.

En este contexto, considerando las especies señaladas con potencial de crecimiento en su uso para la fabricación de fertilizantes, es posible evaluar el **costo oportunidad**, en este caso, asociado al uso de algas sin valor agregado, mediante un ejercicio de formación de precios. Dada la información de precios de venta, transacciones que se conocen y que fueron posibles de identificar con información de la Industria, se considera comparar el alga “huairo”, en su uso industrial en la fabricación de fertilizantes. Dada la cadena de valor de estos productos en el ámbito nacional, se evaluará la formación de precios desde la extracción desde praderas naturales hasta la comercialización de fertilizantes en Chile.

El proceso productivo de los fertilizantes, se aprecia en el diagrama siguiente (Figura 16):

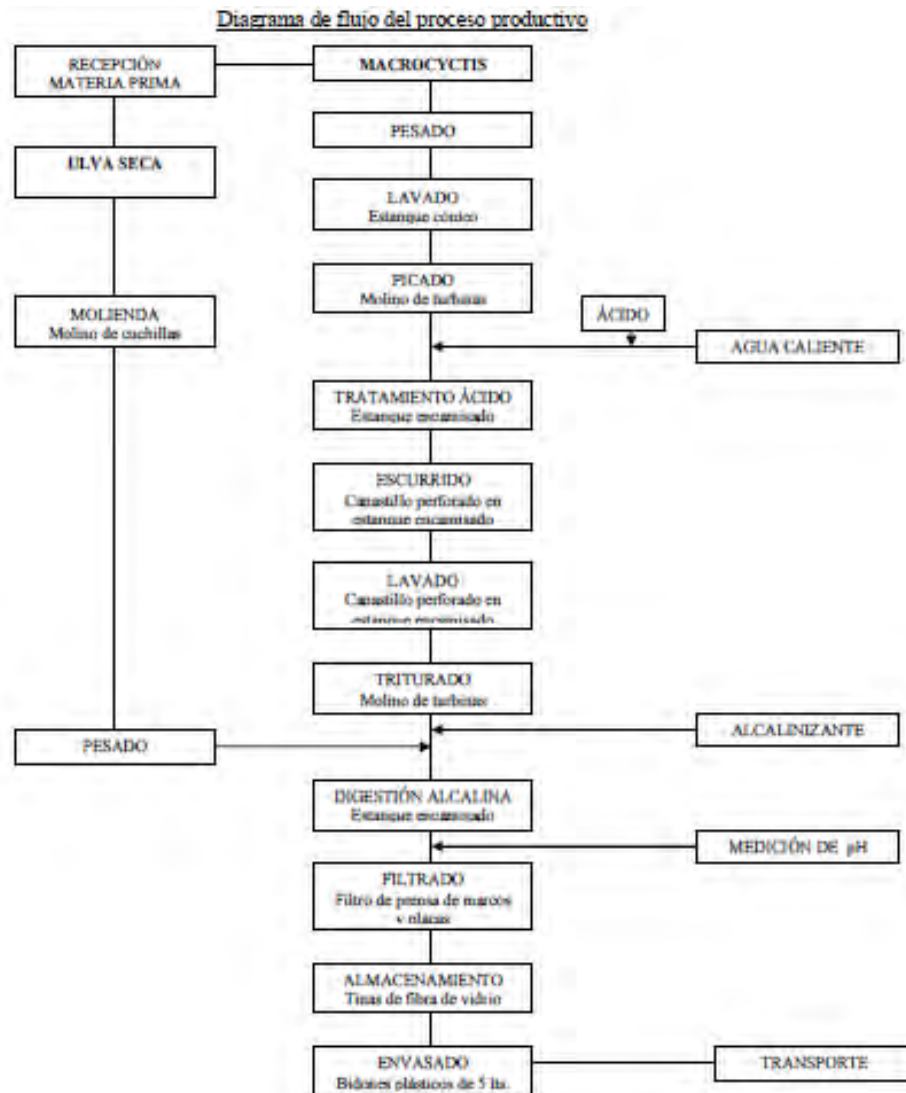


Figura 16: Plan de Negocios para la Fabricación y Comercialización de un Fertilizante Biológico en base a Algas Marinas”. Fuente: Seminario de título de Ingeniero Comercial mención Administración, Universidad de Chile.

Para la determinación de la formación de precios, los procesos fueron homologados en cuanto a las partidas de costos que consideran, los que fueron consultados y/o estimados desde fuentes secundarias.

Por otro lado, los precios de venta fueron considerados desde las estadísticas de precios en playa de Sernapesca, y corregidos en el caso de las algas con destino a la fabricación de fertilizantes.

A continuación, se presenta la Tabla 30 de comparación de formación de precios, entre las opciones de algas orientadas a venta sin valor agregado (alga húmeda o semi húmeda) y las orientadas a fertilizantes.

**Tabla 30: Formación de Precios. Elaboración propia de este estudio.**

<b>Actividad extracción y venta de alga como materia prima (Ej. Huiro)</b>	<b>(\$/kg)</b>
Costo de extracción	100
Costo de comercialización	30
Costo total extracción	130
Precio venta en playa	168
Margen neto	38
<b>Fabricación de fertilizante con macroalga</b>	
Ventas físicas de fertilizante (galones)	11.687
Ingresos por ventas (\$6.500 x galón puesto en bodega en P. Montt)	\$ 75.965.500
Comisión por ventas (5%)	\$ 3.798.275
Costo transporte (\$ 150 x galón)	\$ 1.753.050
Ingresos Netos	\$ 70.414.175
<b>Costo fabricación</b>	
Materia prima (\$2 x galón)	\$ 23.374
Otros insumos (\$1 x galón)	\$ 11.687
Proceso (1)	\$ 30.000.000
Margen operacional	\$ 40.379.114
Gastos de administración y ventas	\$ 33.200.000
Margen neto	\$ 7.179.114

#### 4.2.5.- Industria de Ingredientes Alimentarios

El sector ingredientes está formado por aquellas industrias elaboradoras de carragenina, alginato y agar agar. En estos sectores, existen oportunidades de utilización de macroalgas en diferentes zonas del país, donde sea factible la producción de estos productos en base a algas. Un ejemplo, es la actual producción y potencial crecimiento de la producción de alginato, utilizando huiro negro.

De acuerdo a información contenida en informe de proyecto “Prospección de Oportunidades de Desarrollo y Negocios a partir de Macro y Micro Algas para la Región de Arica y Parinacota”, financiado por CORFO, el diagrama de flujo de proceso es el que sigue (Figura 17).



**Figura 17: Diagrama de flujo de proceso de alginato. Fuente: proyecto “Prospección de Oportunidades de Desarrollo y Negocios a partir de Macro y Micro Algas para la Región de Arica y Parinacota”, financiado por CORFO.**

El proceso comienza con la adquisición de alga seca huiro negro, la cual es lavada e hidratada, para posteriormente realizar la actividad de digestión a través de una extracción acuosa con temperatura. Después, el extracto es diluido y filtrado para proceder a su solidificación usando ácido sulfúrico. La etapa siguiente es el prensado,



luego de lo cual el alginato es refinado, secado y molido para finalmente ser clasificado y envasado.

En este contexto, vale indicar que, si bien existe una industria de “ingredientes” basados en macroalgas, la orientación de algas marinas como materia prima hacia procesos no industrializados posee un costo de oportunidad importante al compararlos con procesos industriales en términos de volúmenes exportables. Sin embargo, existe una limitante importante, tal como sucede con otros usos de algas, lo cual consiste en la sustentabilidad de la disponibilidad como materia prima o insumo, ya que actualmente, prácticamente, no existe producción de cultivo de macroalgas marina (excepto el pelillo) que asegure volúmenes y calidad para procesos productivos que requieren de programación y planificación de la producción. Así, considerando las especies señaladas con potencial de crecimiento en su uso para la fabricación de ingredientes, es posible evaluar el valor agregado asociado al uso de algas, mediante un ejercicio de formación de precios. Dada la información de precios de venta, transacciones que se conocen y que fueron posibles de identificar con información de la Industria, se consideró evaluar el alga “huir negro”, en su uso industrial en la fabricación de alginato. Dada la cadena de valor de estos productos en el ámbito nacional, se evaluó la formación de precios desde la extracción desde praderas naturales hasta la exportación (Tabla 31).

**Tabla 31: Formación de beneficios.**

Volumen utilizado total de alga húmeda (t)	9.800
--	-------

Producto	Precio (US\$/kg.)	Cantidad alginato (t)	Ingreso (US\$/año)	Ingreso (MM\$/año)
Alginato Grado Farmacéutico	15,1	288	4.348.800	2.827
Alginato Grado Alimenticio Alta Viscosidad	11,3	144	1.627.200	1.058
Alginato Grado Alimenticio Baja Viscosidad	9,1	288	2.620.800	1.704
		<b>720</b>	<b>596.800</b>	<b>5.588</b>

La materia prima alga representa el costo productivo más relevante. Para este tipo de actividad productiva, en función del requerimiento de huiro negro de alta o baja viscosidad, se calcula el costo de abastecimiento, en base a un precio respectivo de US\$1/kg y US\$0,95/kg. Estos precios considerados responden a valores de largo plazo, considerando que se instala un poder de compra. Los valores empleados son mayores a los existentes actualmente como precio playa (\$237 el kg, prom. 2013-2017, según Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura).

#### 4.3.- RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 3:

- Identificar y describir la cadena de producción de potenciales productos algales de mayor valor agregado elaborados a partir de macroalgas.

##### 4.3.1.- Mapeo de actores de la cadena de valor: Sector algas para consumo humano.

Se identifican los principales actores y sus relaciones entre sí y su entorno, con información extraída del estudio "Diseño de un modelo de gestión territorial que promueva la articulación y coordinación del sector alguero para consumo humano" (autores: Marcela Ávila, Eduardo Bustos, Jorge Muñoz y Ricardo Riquelme; estudio financiado por CORFO). En primer lugar, se categoriza a los actores relevantes de la cadena de valor de la industria de algas para consumo humano en Chile:

###### *Actores de Nivel 1:*

Empresas productoras y comercializadoras, empresas que participan directamente del proceso de generación de valor a los productos o servicios de la industria. Estas empresas se sitúan en la punta de la pirámide.

###### *Actores de Nivel 2:*

Empresas proveedoras de insumos y servicios, empresas encargadas de proveer los insumos y servicios necesarios para los procesos desarrollados por las empresas del nivel 1. Estas empresas se sitúan en el medio de la pirámide.

###### *Actores de Nivel 3:*

Proveedores de infraestructura económica, empresas y organizaciones que impactan directamente en los dos niveles anteriores, entre las que se encuentran los servicios.

Las empresas identificadas como de Nivel 1, corresponden al núcleo productivo, cuyos flujos físicos de productos, están vinculados con distintas empresas proveedoras, lo cual se puede observar en la Figura 18.

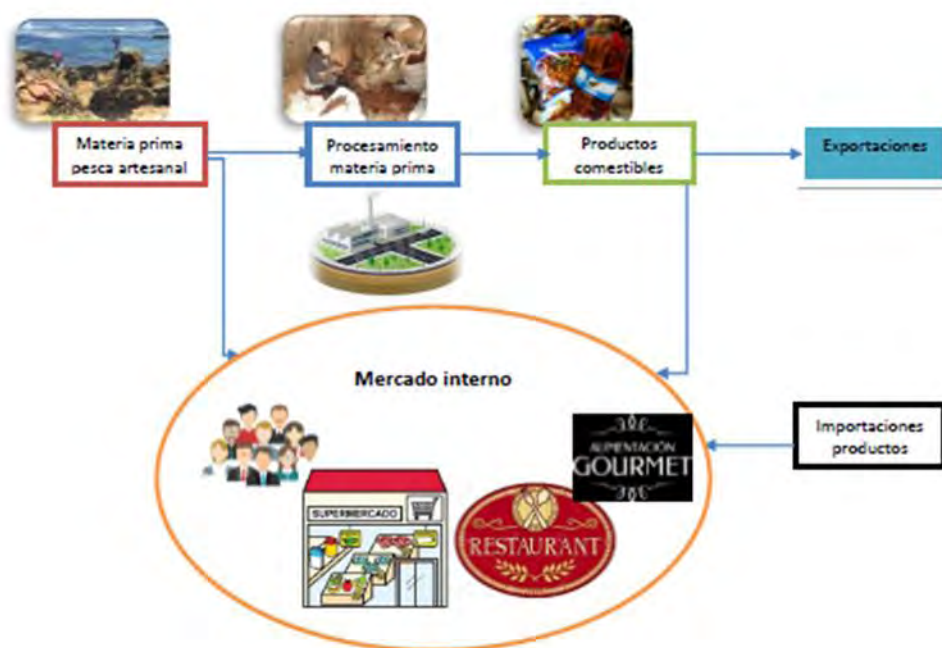


Figura 18: Flujo físico de productos finales e intermedios en la industria de algas para consumo humano en Chile. Fuente: Extraído de Ávila et al 2017.

El flujo físico de las algas para consumo humano comienza con la extracción o recolección de éstas por pescadores artesanales, desde áreas de libre acceso como de Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB's). Luego, este recurso se dispone en playa para su secado, o en unos pocos casos se seca en tendedores de algas mantenidos a la sombra para evitar en gran medida la contaminación de las algas al estar en contacto con la tierra y animales que puedan acercarse o pasar sobre ellas, como evitar la oxidación y con esto la pérdida de moléculas de importancia biológica (esto especialmente en el caso que las algas vayan para la generación de alimentos y cosmética)

y, en ciertos casos, se hace una limpieza con agua salada. Así, el alga como materia prima está disponible para procesos de elaboración, los cuales varían según los productos demandados.

Una vía, es destinarla a plantas de proceso con el objeto de elaborar productos tales como secado de algas de tipo industrial de alta performance y otros productos con mayor valor agregado. Otra opción de destino como materia prima es una organización de pescadores artesanales o pequeños emprendedores que realizan algún tipo de elaboración para obtener distintos productos (intermedios o finales), tales como mermeladas, alga picada, alga con condimentos, entre otros.

Los productos elaborados en plantas de mayor tamaño, son orientados al mercado externo para su consumo directo con otros alimentos o bien para reproceso industrial u otros usos para alimentación humana. Los productos elaborados (intermedios o finales), provenientes desde organizaciones de pescadores artesanales y pequeños emprendedores, son destinados a diferentes segmentos del mercado nacional como lo son: clientes finales (productos finales a consumidores directos), restaurantes (productos intermedios para uso de algas en preparación de platos), supermercados (productos intermedios y finales, consumo directo o vía preparaciones posteriores) y tiendas especializadas (productos finales para consumo directo).

Actores Nivel 1: *Empresas/Organizaciones productoras, procesadoras y comercializadoras.*

Tabla 32: Número de recolectores por recurso algal destinado al consumo humano según oficina de inscripción de la Región de Los Lagos.

<i>Oficina de inscripción</i>	CAROLA	CHICORIA DE MAR	COCHAYUYO	LUCHE
ANCUD		9	11	11
CALBUCO			46	38
CASTRO	1		8	45
MAULLIN	1		4	4
PUERTO MONTT	2	1	113	102
QUELLÓN		1	2	11
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>11</b>	<b>184</b>	

Tabla 33: Número de recolectores por recurso algal destinado al consumo humano según caleta de la Región de Los Lagos.

<i>Caleta</i>	CAROLA	CHICORIA DE MAR	COCHAYUYO	LUCHE
ACHAO	1			9
AITUY				1
AMORTAJADO			1	2
ANCUD			1	1
AUCHAC				1
AULEN				3
AYACARA				2
BAHIA MANSA			56	17
BUILL				4
CALBUCO			3	8
CARELMAPU			2	
CASTRO				1
CHAITEN				1
CHANA				1
CHANHUE	2	1	2	3
CHAUCHIL				3
CHAULINEC			1	5
COMPU				1

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

CONTAO			2
CUBEROS			2
CUCAO		4	3
CURACO DE VELEZ		1	2
DALCAHUE			2
DUATAO		10	2
EL MANZANO X Reg			3
ESTAQUILLAS		35	4
FARO CORONA			5
HUALAIHUE ESTERO			1
HUELLELHUE			1
HUEQUI	1	1	1
ISLA MAILLEN		1	
LA PASADA		4	3
LLEGUIMAN			2
LOS TOROS		1	
LOYOLA			3
MAILLEN			1
MANAO			3
MANQUEMAPU		8	16
MANZANO (Hualaihué)		2	4
MANZANO (San Juan)		7	6
MAULLIN		1	
METRI			1
MAICOLPUE		23	11
PALQUI			1
PICHICOLO		3	7
PUCATRIHUE			1
PUERTO HUALAIHUÉ			1
PUCATRIHUE		3	
PUMILLAHUE		3	2
PUNTA CHILEN			1
PUÑIHUIL		1	
PUQUELDON			6
QUEILEN			13
QUELLON		2	10
QUENAC			1
QUETALMAHUE	10		
QUETEN			1
QUIACA			3

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

QUILO				1
RELDEHUE			1	5
RÍO NEGRO - HORNOPIREN				1
ROLECHA				1
SAN AGUSTIN				8
SAN ANTONIO X Reg				3
SAN PEDRO			20	3
SAN PEDRO NOLASCO			3	
TALCAN			1	1
TENAUM				3
TRENTELHUE				4
TRIL TRIL			18	9
	4	11	219	227

**Tabla 34: Número de intermediarios y empresas procesadoras que comercializaron chicoria de mar durante el año 2015, por caleta. Sólo se registraron en la localidad de Quetalmahue.**

QUETALMAHUE	Intermediario	Procesador
EXPORT. E IMPORT. MIGUEL DEPOLO S.A.C MIDESA		P
MARISOL MILLAQUIEN	I	
RICOFOODS S.A.		P
TOLEDO RAMIREZ, MIGUEL ALFONSO	I	
ZOILO GUENTELICAN	I	
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>	<b>2</b>



Tabla 35: Intermediarios y empresas procesadoras que comercializaron cohayuyo durante el año 2015 por caleta.

	Intermediario	Procesador
<b>ANCUD</b>		
JUAN SCHNEIDER E HIJOS LTDA.	I	
<b>BAHIA MANSA</b>		
COMERCIALIZ. Y TRANSP. OSCAR H. VILLALOBOS VILLALOBOS EIRL	I	
Erwin Diaz	I	
LABBÉ SILVA, MARIO RUBÉN	I	
Sylvia Cñulef	I	
VILLALOBOS VILLALOBOS, OSCAR	I	
<b>CARELMAPU</b>		
DESCONOCIDO	I	
<b>CUCAO</b>		
CONSUMO TRIPULACION		
<b>DUATAO</b>		
ACUÑA FUENTES, EDMUNDO JOSÉ	I	
DESCONOCIDO		
JUAN SCHNEIDER E HIJOS LTDA.	I	
<b>ESTAQUILLAS</b>		
Erwin Diaz	I	
LUIS MANSILLA	I	
MIGUEL CARRIL IGOR	I	
TERRA NATUR S.A.		P
<b>HUEQUI</b>		
DESCONOCIDO		
<b>ISLA MAILLEN</b>		
MARIA GALLARDO MANSILLA		
<b>MANZANO (Hualaihué)</b>		
COMERCIALIZ. Y TRANSP. OSCAR H. VILLALOBOS VILLALOBOS EIRL	I	
<b>MANZANO (San Juan)</b>		
COMERCIALIZ. Y TRANSP. OSCAR H. VILLALOBOS VILLALOBOS EIRL	I	
Luis Paillaleue Vargas	I	
<b>MUICOLPUE</b>		
DESCONOCIDO		
Erwin Diaz	I	
VENTA CENTRO DE CONSUMO	I	
<b>PUCATRIHUE</b>		
Erwin Diaz	I	
<b>PUMILLAHUE</b>		
ACUÑA FUENTES, EDMUNDO JOSÉ	I	
<b>SAN PEDRO</b>		
COMERCIALIZ. Y TRANSP. OSCAR H. VILLALOBOS VILLALOBOS EIRL	I	
TERRA NATUR S.A.		P
<b>SAN PEDRO NOLASCO</b>		
TERRA NATUR S.A.		P
<b>TRIL TRIL</b>		
Erwin Diaz	I	
VENTA CENTRO DE CONSUMO	I	
<b>Total general</b>	<b>22</b>	<b>3</b>

Tabla 36: Intermediarios y empresas procesadoras que comercializaron cochayuyo durante el año 2015. Elaboración.

NOMBRE	Intermediario	Empresas
ACUÑA FUENTES, EDMUNDO JOSÉ	I	
COMERCIALIZ. Y TRANSP. OSCAR H. VILLALOBOS VILLALOBOS EIRL	I	
CONSUMO TRIPULACION		
DESCONOCIDO		
Erwin Diaz	I	
JUAN SCHNEIDER E HIJOS LTDA.	I	
LABBÉ SILVA, MARIO RUBÉN	I	
LUIS MANSILLA	I	
Luis Paillaleue Vargas	I	
MARIA GALLARDO MANSILLA	I	
MIGUEL CARRIL IGOR	I	
Sylvia Cñulef	I	
TERRA NATUR S.A.		P
VENTA CENTRO DE CONSUMO	I	
VILLALOBOS VILLALOBOS, OSCAR	I	
<b>Total general</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

Tabla 37: Intermediarios y empresas procesadoras que comercializaron luche durante el año 2015 por caleta.

	Intermediario	Empresas
<b>AITUY</b>		
CONSUMO TRIPULACION		
<b>BAHIA MANSA</b>		
VENTA CENTRO DE CONSUMO	I	
<b>BULL</b>		
SANTANA BARRIENTOS, CLAUDIO EUGENIO	I	
<b>CHAUCHIL</b>		
VARGAS BORQUEZ, CARLOS ANTONIO	I	
<b>CONTAO</b>		
MANSILLA CHÁVEZ, EDISON MANUEL	I	
<b>CUCAO</b>		
CONSUMO TRIPULACION		
<b>DUATAO</b>		
DESCONOCIDO		
<b>HUEQUI</b>		
DESCONOCIDO		
VENTA CENTRO DE CONSUMO	I	
<b>MANQUEMAPU</b>		
CONSUMO EN FRESCO		
<b>MANZANO (Hualaihué)</b>		
COMERCIALIZ. Y TRANSP. OSCAR H. VILLALOBOS VILLALOBOS EIRL	I	
<b>QUEILEN</b>		
CONSUMO TRIPULACION		
DESCONOCIDO		
SEAWEED EXPORT COMPANY S.A.		P
<b>QUELLON</b>		
PEDRO ANDRES COLIVORO OYARZO	I	
<b>TRENTELHUE</b>		
CLAUDIO OSORIO	I	
DESCONOCIDO	I	
SANTIAGO CARDENAS CARDENAS	I	
VARGAS BORQUEZ, CARLOS ANTONIO	I	
<b>TRIL TRIL</b>		
VENTA CENTRO DE CONSUMO	I	
<b>Total general</b>	<b>12</b>	<b>1</b>

Tabla 38: Intermediarios y empresas que comercializaron luche durante el año 2015.

Nombre	Intermediario	Empresas
CLAUDIO OSORIO	I	
COMERCIALIZ. Y TRANSP. OSCAR H. VILLALOBOS VILLALOBOS EIRL	I	
CONSUMO EN FRESCO	I	
CONSUMO TRIPULACION	I	
DESCONOCIDO		
MANSILLA CHÁVEZ, EDISON MANUEL	I	
PEDRO ANDRES COLIVORO OYARZO	I	
SANTANA BARRIENTOS, CLAUDIO EUGENIO	I	
SANTIAGO CARDENAS CARDENAS	I	
SEAWEED EXPORT COMPANY S.A.		P
VARGAS BORQUEZ, CARLOS ANTONIO	I	
VENTA CENTRO DE CONSUMO	I	
<b>Total general</b>	<b>10</b>	<b>1</b>

**Actores Nivel 2: Empresas proveedores de insumos y servicios claves en el impacto de los costos**

Tabla 39: Intermediarios y empresas que comercializaron luche durante el año 2015.

Equipos e insumos		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Embarcaciones</li> <li>▪ Motores</li> <li>▪ Bolsas, cajas para envase</li> <li>▪ Equipos de procesos primarios (secado, molido, etiquetado, envasado)</li> <li>▪ Infraestructura de proceso</li> <li>▪ Buceo</li> </ul>		
Servicios		
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis proximales (INTA, CIDTA de UCN)</li> <li>▪ Análisis químico (metales pesados, entre otros. UDEC y otros)</li> <li>▪ Estudios ambientales (línea base, planes de manejo de AMERB's, entre otros).</li> </ul>		
Cochayuyo	Chicoria	Luche
O-divers	O-divers	O-divers
ECOS ESTUDIOS Y ASESORIAS PESQUERAS Y AMBIENTALES LIMITADA	ECOS ESTUDIOS Y ASESORIAS PESQUERAS Y AMBIENTALES LIMITADA	Bitecma
Bitecma	CEDIPAC	
CESSO	CENTRO DE INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACION EN PESCA Y ACUICULTURA. MARES	
EMPRESA CONSULTORA REGIONAL ABIMAR LTDA	CONSULTORA EN RECURSOS NATURALES Y GESTION AMBIENTAL. GEAM CHILE LIMITA	
Prisma Consultores	EMPRESA CONSULTORA REGIONAL ABIMAR LTDA	
Pupelde Limitada	Consultora HAZ EIRL	
Empirica SA	Hugo Arancibia asesorías y Proyectos EIRL	
Estudios Marinos Limitada	SODEPAR SA	
Biocosta Consultores	Biocosta Consultores	
Aquaservicios Limitada	SP Consultores	
Comercialización y Estudios Marinos Remifish Limitada		
SP Consultores		
Bancos y entidades financieras en Chile		
▪ Banco del Estado de Chile		▪ Banco Falabella


**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Banco de Chile</li><li>▪ Banco Internacional</li><li>▪ Scotiabank Chile</li><li>▪ Banco de Crédito e Inversiones</li><li>▪ Corpbanca</li><li>▪ Banco Bice</li><li>▪ HSBC Bank (Chile)</li><li>▪ Banco Santander-Chile</li><li>▪ Banco Itaú Chile</li><li>▪ Banco Security</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Deutsche Bank (Chile)Banco Ripley</li><li>▪ Rabobank Chile</li><li>▪ Banco Consorcio</li><li>▪ Banco Penta</li><li>▪ Banco Paris</li><li>▪ Banco Bilbao Vizcaya Argentaria, Chile (BBVA)</li><li>▪ Rabobank (Extranjero)</li><li>▪ Otras entidades financieras (Financieras, Cooperativas, Cajas de Compensación, etc.</li></ul>
---	--

**Actores Nivel 3: Entidades gubernamentales, tecnológicas, académicas, gremiales y otros apoyos**

**Tabla 40: Entidades gubernamentales, tecnológicas, académicas, gremiales y otros apoyos durante el año 2015.**

Normativa y Fiscalización	Fomento Productivo
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Directemar</li> <li>• Sernapesca</li> <li>• Dirección del Trabajo</li> <li>• Servicio Salud</li> <li>• Subpesca</li> <li>• Superintendencia Medio Ambiente</li> <li>• SISS</li> <li>• Otros (Conadi, Bs. Nacionales etc.)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corfo</li> <li>• Sercotec</li> <li>• Conicyt</li> <li>• FIA</li> <li>• FIP</li> <li>• FNDR</li> <li>• FIC</li> <li>• Prochile</li> <li>• Sernatur</li> <li>• GORE</li> <li>• Otros (Fondecyt, FAO, etc)</li> </ul>
Organizaciones de Productores	Otras Organizaciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Algas Chile AG (Javier Ruiz Marisel Millaquén) COPRAM AG</li> <li>• Mesa de Pelilleros, Maullín Federación de Pelilleros de Maullín</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizaciones sociales (O. Indígenas)</li> <li>• ONG's</li> </ul>
Institutos/Centros/Fundaciones De Transferencia Tecnológica	Otros centros de educación
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fundación Chile</li> <li>▪ IFOP</li> <li>▪ Fundación Chiquihue</li> <li>▪ Otros (INCAR, CIEP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Liceos a nivel comunal y regional</li> <li>▪ Instituto del Mar, Chonchi</li> <li>▪ Centro de Formación S. Tomás</li> <li>▪ INACAP, DUOC</li> </ul>
Universidades	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ U. Adolfo Ibáñez</li> <li>▪ U. Andrés Bello</li> <li>▪ U. Austral de Chile</li> <li>▪ U. Católica de Chile</li> <li>▪ U. Católica de la Santísima</li> <li>▪ U. de Concepción</li> <li>▪ U. Católica de Temuco</li> <li>▪ U. Católica de Valparaíso</li> <li>▪ U. Católica del Norte</li> <li>▪ U. de Chile</li> <li>▪ U. de La Frontera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ U. de Los Lagos</li> <li>▪ U. de Magallanes</li> <li>▪ U. de Santiago de Chile</li> <li>▪ U. de Talca</li> <li>▪ U. de Valparaíso</li> <li>▪ U. del Bío Bío</li> <li>▪ U. del Desarrollo</li> <li>▪ U. San Sebastián</li> <li>▪ U. Santo Tomás</li> <li>▪ U. Técnica Federico Santa María</li> </ul>
Mutuales de Seguridad	Medios de Comunicación
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ACHS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Editec</li> </ul>

- Mutual de Seguridad
- IST
- INP
- 

- Diario El Llanquihue
- Visión Acuícola
- Mundo Acuícola
- IntraFish
- Otros



*Competitividad en la industria de las algas para consumo humano*

La industria de algas para consumo humano en Chile, manifiestan ser un activo que hace muy poco tiempo se comienza a dimensionar. Las ventajas comparativas que distinguen a cada eslabón de la cadena, en especial los factores que sustentan su competitividad y capacidad para agregar valor, están relacionados con factores como:

Su presencia en los ecosistemas marinos es fundamental para la mantención de la biodiversidad de zonas costeras. Así, el deterioro de praderas submarinas impacta en la disponibilidad de distintos recursos.

Nutrición de muchas culturas que se han desarrollado a orillas del mar o que dependen de los productos marinos para su alimentación. En su estado natural, las algas contienen 80 a 90% de agua. En base seca, contienen aproximadamente 50% de carbohidratos, 1-3% de lípidos y 7 a 38% de minerales. El contenido de proteínas es altamente variable (10-47%), con una alta proporción de aminoácidos esenciales.

Su alto contenido de vitaminas y minerales, beneficiosos para la salud. Las algas contienen más vitaminas A, B12 y C, caroteno, ácido pantoténico, ácido fólico, riboflavina y niacina que frutas y vegetales cultivados regularmente en tierra. Algunos reportes indican que, en general las algas marinas tienen un alto contenido de hierro, aunque esto no necesariamente indica que este hierro sea absorbible o biodisponible. Muchos países tropicales poseen una rica, variada y exuberante flora marina, que en algunos casos ha sido pobremente estudiada y explotada como una posible fuente alternativa de nutrientes como por ejemplo el hierro. En otros casos el crecimiento descontrolado durante ciertas épocas del año puede constituir un problema para la supervivencia de la fauna marina o para el turismo, por lo que el uso de estas algas para consumo humano, podría ayudar a solventar un problema ecológico y uno nutricional.

Variedad de especies potenciales de orientarse al consumo humano. Globalmente, hoy en día se conocen más de 24.000 especies de algas, de las cuales unas 50 son comestibles para el hombre y 21 de ellas se usan en la alimentación humana o con fines terapéuticos.

Su potencial gastronómico. En occidente, las algas se están ganando un lugar en la gastronomía y se está valorizando su uso, aunque no exista una gran cultura al respecto. Es en la costa asiática donde las algas constituyen una parte importante de la dieta, especialmente en Japón, máximo consumidor mundial. Tal vez es por esta razón que la mayoría de algas que utilizamos en alimentación tienen un nombre de origen japonés.

Su ductilidad de elaboración. Generalmente, se encuentran a la venta deshidratada, en el interior de bolsas termo-selladas. Esta presentación permite una venta más cómoda ya que reducen su volumen de forma considerable (hasta 7 veces menos voluminosas). Para su posterior uso pueden ponerse previamente en remojo, aunque también se utilizan directamente deshidratadas. El remojo suele realizarse con agua fría, con un tiempo variable entre las distintas especies, pero nunca menor de 15 minutos. La mayoría están plenamente hidratadas tras media hora y pueden añadirse en crudo a platos ya preparados (como ensaladas) o durante la cocción de todo tipo de recetas. Su uso “en seco” puede realizarse con las algas enteras aunque suelen cortarse en tiras más o menos anchas, tanto a lo largo como a lo ancho, o bien picarse finas hasta hacer copos o polvo. En su forma deshidratada se añaden en sopas, caldos, guisos, etc. y todos aquellos platos que incorporen suficiente líquido como para que se rehidraten.

Su sabor, textura y facilidad de uso las hacen ideales para añadirlas en multitud de platos tradicionales que pertenecen a nuestro menú habitual, incorporándola como una verdura más y aprovechando todas sus cualidades y propiedades.

*Gobernanza en la industria de las algas para consumo humano*

Las interacciones que ocurren en el sector y su cadena de valor corresponderán a vínculos verticales y horizontales. Los primeros se remiten a las relaciones de los actores de los diversos eslabones en una cadena, mientras que los segundos, a las relaciones de los actores de un mismo eslabón.

Es necesario señalar que en la industria asociada a las algas para consumo humano en Chile no existe una agrupación específica (Gremios u otras) que represente a este sector ni tampoco a una parte de los actores que signifique “una voz” que aúne a productores de alimentos a partir de algas o a procesadores o a empresas de servicios ante el aparato público o ante otros actores del mercado. La única organización de productores y procesadores de algas es COPRAM, que forma parte de la Sociedad nacional de Pesca (SONAPESCA), y está orientada a reunir a las grandes empresas de exportación de materia prima y de generación de ingredientes alimenticios. Las agrupaciones que existen corresponden, principalmente a organizaciones de pescadores artesanales con fines de acción más generales, que se escapan al sector específico de las algas para consumo humano. Actualmente, las relaciones entre productores (extractores) y la autoridad pública se dan bilateralmente entre algunas organizaciones de pescadores artesanales y los organismos normativos y de fiscalización del Estado, referidas a problemáticas puntuales y relacionadas con una articulación sectorial integradora.

*Sostenibilidad en la industria de las algas para consumo humano*

La producción más limpia y la sustentabilidad ambiental se han transformado en dos desafíos fundamentales de las cadenas de valor. A los estándares nacionales e internacionales que es necesario cumplir, se suma el hecho de que el consumidor se interesa crecientemente por conocer la sustentabilidad socio ambiental de la producción de sus bienes de consumo.

Existen esfuerzos en este sentido, como es el desarrollo de estándares globales de certificación para la producción de algas marinas, con el fin de la salud de los ecosistemas acuáticos, promoviendo el uso de los recursos de algas marinas de forma ambientalmente sostenible y socialmente responsable.

En este sentido, es interesante señalar el trabajo “Un análisis crítico sobre el uso de macroalgas como base para una acuicultura sustentable”, (Buschmann *et al.*, 2013), indican que Chile tiene condiciones ambientales extremadamente favorables para realizar considerable desarrollo acuícola toda vez que los recursos pesqueros están siendo cada vez más escasos tanto a nivel nacional como mundial (Jackson *et al.*, 2001, Pauly *et al.*, 2002, Worm *et al.*, 2009). Ello debe abrir nuevas oportunidades comerciales para el desarrollo de la acuicultura (Duarte *et al.*, 2007).

Sin embargo, esta oportunidad no puede sustentarse en el menoscabo del patrimonio ambiental del país y deben buscarse fórmulas y estrategias que permitan alcanzar metas productivas donde el componente ambiental esté descrito en forma explícita. La diversificación acuícola debe estar basada en la incorporación de especies con funciones ecológicas diferentes (productores primarios, detritívoros, herbívoros y carnívoros), con el fin de balancear el flujo de materia y energía en sistemas costeros utilizados por prácticas de acuicultura. Por ello, la generación de información científica es un elemento imprescindible para la sustentabilidad de la acuicultura en Chile (Buschmann *et al.*, 2009,

Medina, 2009) y es necesario implementar las propuestas tecnológicas e innovaciones existentes que permitan resolver las deficiencias anteriormente descritas. En particular, no pueden estar ausentes los servicios ecosistémicos que aportan las algas, con el fin de balancear flujos de materia y energía. Se necesitan sistemas de incentivo que permitan fomentar esta actividad y así avanzar hacia un uso racional de nuestros sistemas costeros. La eficiencia ecológica, la sustentabilidad ambiental y la rentabilidad económica del cultivo de organismos carnívoros puede ser mejorada cuando esta actividad se realiza en un sistema ecológicamente balanceado. Esto requiere, desde una perspectiva de acuicultura integrada multitrófica, integrar especies de bajo nivel trófico (Ridler *et al.*, 2007, Neori y Nobre, 2012) y además un contexto regulatorio más apropiado. Es necesario internalizar costos ambientales del uso costero con el fin de incentivar la aplicación de tecnologías (IMTA) que disminuyan las externalidades negativas y los costos asociados (Buschmann *et al.*, 1996, 2008, Chopin *et al.*, 2001). Además, es necesario generar valor agregado a las algas, potenciando así incrementar su demanda. Si Chile aborda este tema en profundidad, no solo podría ser un exportador de productos alimentarios, sino además de tecnologías de producción sustentable para la acuicultura mundial.

### *Brechas de información*

El presente Informe, ha contemplado un análisis exhaustivo de diferentes fuentes, secundarias y primarias. No obstante lo anterior, existen brechas y asimetrías de información que varían según el eslabón de la cadena que serían necesarias minimizar para poder optimizar la representación de las distintas relaciones e interacciones de esta industria y construir sus respectivas cadenas de valor para cada uno de los productos que se elaboran.

En efecto, en el ámbito de la extracción, la información oficial es la publicada por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, la cual adolece de limitaciones en términos de considerar los volúmenes reales desembarcados. Por ejemplo, el recurso luche, registra cantidades mínimas comparadas con los volúmenes observados en mercado locales.

Respecto a actores intermediarios, existe muy poca información respecto de volúmenes y precios manejados por los comercializadores de materia prima, que va desde la venta en playa a las plantas procesadoras, donde pueden existir varios intermediarios.

Acerca de los actores del área de elaboración de productos, por ejemplo, se tienen antecedentes de la existencia de pequeñas unidades de procesamiento de algas para consumo humano, que no están autorizadas con todos los permisos sectoriales y, por tanto, no se registran sus volúmenes de producción y venta.

Por otro lado, fundamentalmente, en el eslabón de la extracción de materia prima, existe una clara brecha de conocimiento e información referente a aspectos claves como: biología de los recursos, normativas sectoriales, gestión productiva (manejo en la extracción, secado, lavado y tratamiento en general de la materia prima), gestión comercial, gestión administrativa, entre otros.

#### 4.3.2.- Representación gráfica de la cadena de valor

La metodología utilizada para representar la cadena de valor de la industria corresponde a literatura ampliamente utilizada para estos efectos. Asimismo, la representación gráfica de esta cadena ha sido validada con los diferentes actores del sector, tanto públicos como privados, en entrevistas personales y referenciada en el Proyecto "Diseño de un modelo de gestión territorial que promueva la articulación y coordinación del sector alguero para consumo humano", Programa Territorial Integrado (PTI) Etapa Validación Estratégica CORFO - Región de Los Lagos (Ávila, *et al.*, 2017).

En la Figura 19, se muestra la cadena de valor para la industria de algas para consumo humano en Chile.

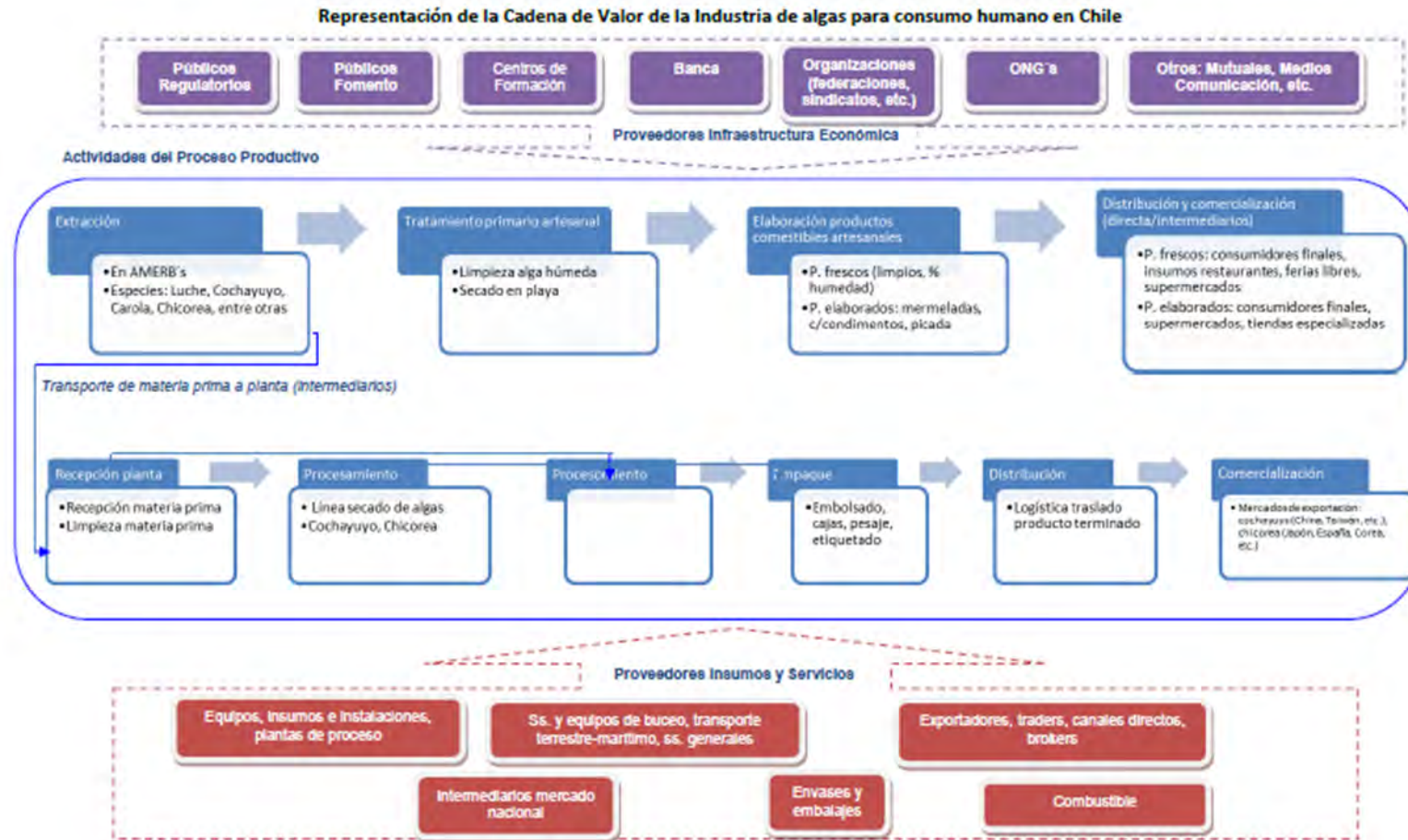


Figura 19: Representación de la cadena de valor para la industria de algas para consumo humano en Chile. Extraído de Ávila *et al.*, 2017.



Es relevante señalar acerca de los límites de la cadena, los cuales se establecieron desde el análisis del núcleo productivo de la cadena, es decir, desde el actor o los actores que producen el bien y/o servicio principal del proceso, en este caso los extractores de macroalgas para consumo humano, quienes provee de materia prima para procesos posteriores. De este modo, la cadena de valor comienza con la actividad extractivas de macroalgas para consumo humano y termina con la comercialización de productos finales, ya sea en el mercado nacional como en el mercado internacional. Este principio y fin (en términos del análisis metodológico propuesto) y los procesos intermedios están señalados en la cadena de valor representada.

Respecto a los encadenamientos verticales, éstos se refieren a los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante. En este caso, desde el núcleo productivo (elaboración de productos comestibles para el ser humano) hacia la provisión de materia prima (encadenamiento hacia atrás) y desde el núcleo productivo hacia el procesamiento y comercialización de estos productos. Estos vínculos están claramente graficados en la cadena de valor.

Como complemento y aclaración de las vinculaciones verticales relacionadas a proveedores del núcleo productivo, a continuación (Figura 20), se detallan las relaciones entre los principales actores de infraestructura económica y los actores de la cadena productiva:

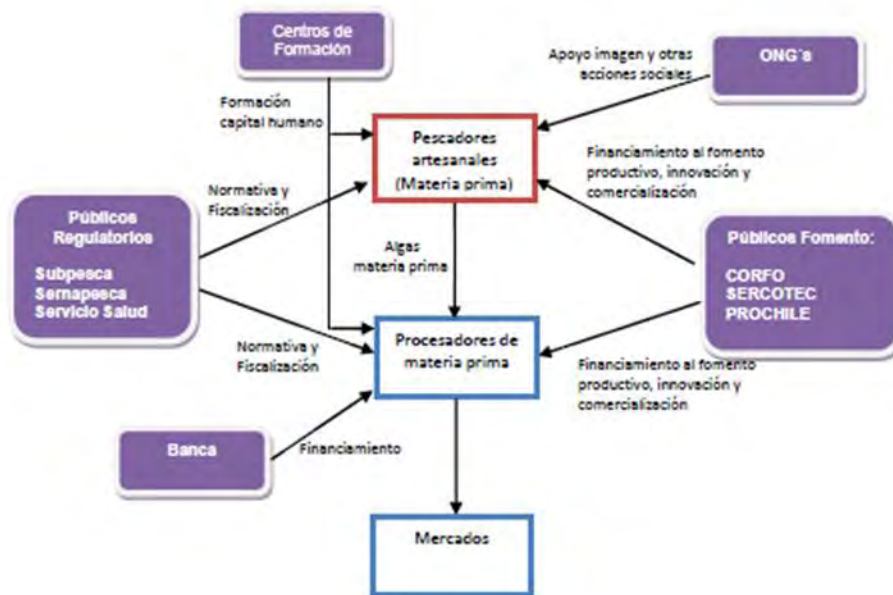


Figura 20: Relaciones entre los principales actores de infraestructura económica y los actores de la cadena productiva. Fuente: Extraído de Ávila *et al.*, 2017.

#### 4.3.3.- Sector de Fertilizantes

La cadena para el sector de fertilizantes, comienza con la extracción de algas realizada en forma manual por pescadores artesanales. Las algas así obtenidas, luego son enviadas a las instalaciones de fabricación, donde son recepcionadas para luego pasar por diferentes etapas de procesamiento, las cuales están identificadas en diagrama de flujo señalado anteriormente en este documento. Una vez realizado el proceso productivo de los fertilizantes, se almacenan y envasan para finalmente ser transportados a los mercados de destino correspondientes. A continuación, se esquematiza (Figura 21) la cadena de producción de fertilizantes:

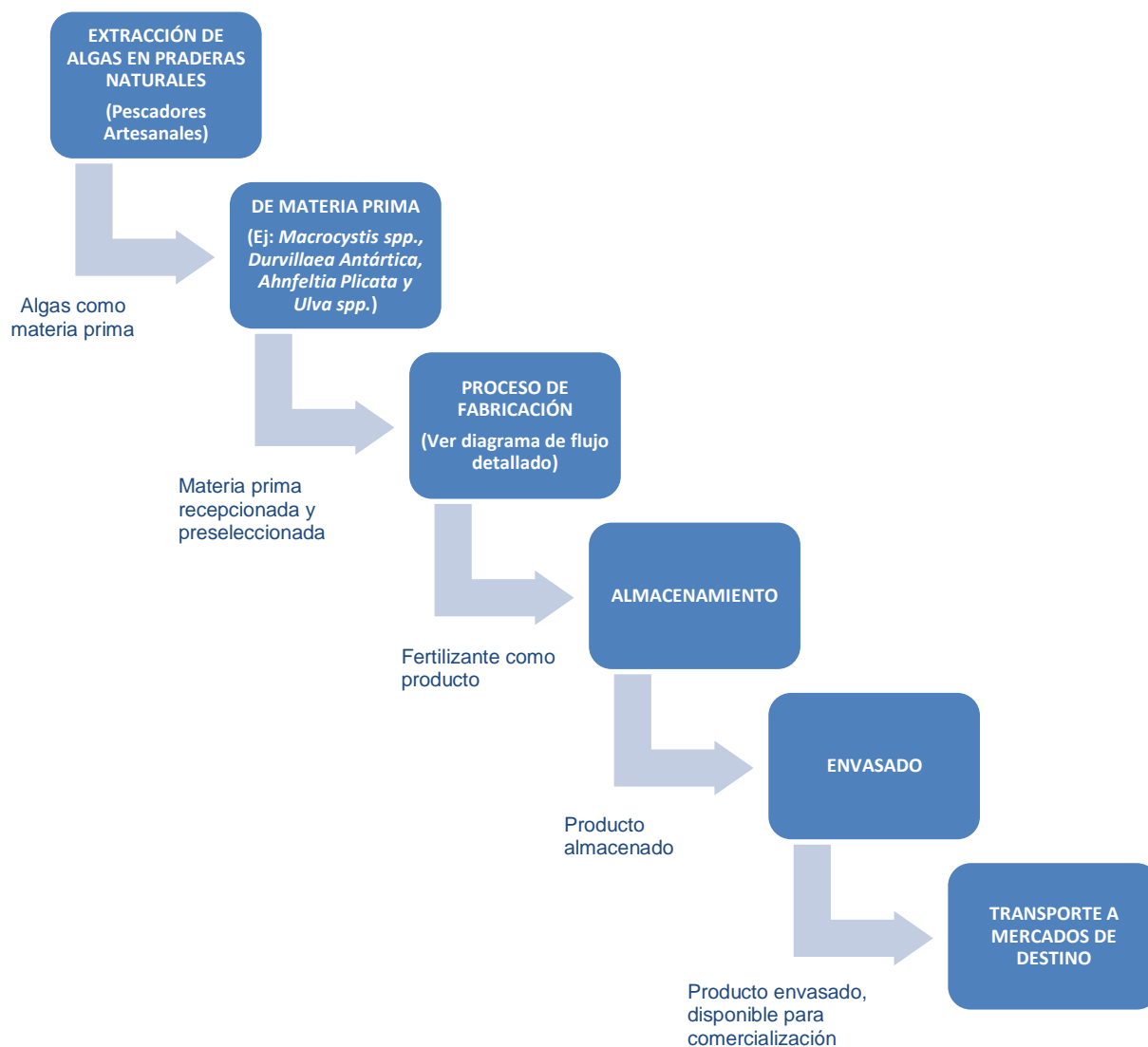


Figura 21: Cadena de producción de fertilizantes. Elaboración propia de este estudio.

### Fortalezas.

Pueden entenderse que las ventajas que entregan los fertilizantes en base a algas, frente a otro tipo de fertilizantes biológicos, están dadas por las características propias de las algas. Las algas, dentro de su composición química poseen las siguientes hormonas:

auxinas, giberelinas, citoquininas y fitoalexinas, las cuales tienen distintos efectos positivos en los cultivos orgánicos:

Su condición de promotor del crecimiento biológico estimula el potencial genético e incrementa el rendimiento y la calidad de los cultivos. Su contenido de auxinas y gibrelinas estimula el regular crecimiento y división celular de las plantas. Su contenido de citoquinas da soporte a la fotosíntesis, estimulando la germinación de la semilla. Sus hormonas vegetales hacen fluir los carbohidratos para los procesos de fijación de nitrógeno necesarios en la sanidad del suelo productivo. Asiste a la planta en sus cambios fisiológicos más cruciales como: germinación, crecimiento, estimulación, prefloración y floración. Estimula el metabolismo de la planta mejorando su vitalidad, productividad y resistencia al estrés. Mejora la resistencia a la tensión de la planta, teniendo estas, producciones más fuertes y saludables, con mayor rendimiento. Propicia mayor resistencia de las plantas a las heladas y sequías, a las plagas y enfermedades.

A través de sus fitoalexinas produce una rápida distribución de los nutrientes a los sectores de mayor necesidad reparando en forma rápida y eficaz casos de deficiencia nutricional. Mejora además el tiempo de almacenaje de los frutos.

### **Debilidades**

No contar con la certificación orgánica, situación que se puede revertir a través de una rápida adaptación de los servicios encargados de entregar este tipo de certificaciones, de reconocer a los productos en base a algas como orgánicos y cumplir con los requisitos básicos para obtener la certificación. No ser pionero en el mercado de los fertilizantes biológicos en base a algas. Esto puede traducirse en un mayor desconocimiento del mercado, pero que puede mejorarse con el paso del tiempo. Ser un producto poco conocido por los consumidores. Este desconocimiento debe combatirse con charlas informativas y con una buena campaña de marketing. No poseer la propiedad intelectual.

Si bien existe una patente por el proceso productivo en tramitación, está aún no se ha resuelto, por lo q no se deben hacer pagos por este concepto.

### **Oportunidades**

Entre las oportunidades que se avizoran están: El creciente aumento del mercado de los productos orgánicos, básicamente por la nueva concepción del consumidor en cuánto a consumir alimentos más sanos. Los distintos tratados de libre comercio suscritos por el país, que le abre nuevas oportunidades de negocios al producto. La localización geográfica de la planta de producción, que aminora costos de distribución y facilita la obtención de insumos.

### **Amenazas**

Cómo la obtención del insumo principal depende de pescadores artesanales, y ésta actividad se encuentra condicionada a factores climáticos, especialmente en las algas que se dan sólo en el sur de Chile, y que pueden resultar relevantes en la generación de algún producto. La estacionalidad para la obtención de algunas especies de algas, necesarias para la elaboración del producto, puede dejar cierto margen de tiempo en que no existe producto en inventarios. Sin embargo, el modelo de comercialización del producto, en una segunda etapa, se puede adecuar a esta situación, dejando los meses en que el alga está en crecimiento para realizar los contactos comerciales para la posterior venta del producto. Las regulaciones fitosanitarias y arancelarias pueden también encarecer los costos de los exportadores de productos orgánicos, nuestro mercado objetivo, reduciendo su poder de compra.

#### 4.3.4.- Sector de Ingredientes

De acuerdo a publicación “Exportación de extractos de algas para alimentos a Europa”, del Centro para la Promoción de Importaciones de países en desarrollo (CBI), la industria de ingredientes (carragenina, agar y alginato) dispone de productos con propiedades funcionales únicas en los extractos de algas marinas que son extremadamente útiles para crear comidas y bebidas convenientes sin comprometer el sabor y la apariencia.

Estos extractos de algas marinas están hechos de una amplia variedad de especies de algas de todo el mundo. Las especies de algas marinas *Eucheuma* y *Kappaphycus* representan aproximadamente el 80% de las materias primas para la extracción de carragenina. *Ascophyllum nodosum* es una de las principales materias primas para la extracción de alginatos y *gracilaria* representa alrededor del 80% de las materias primas para el agar.

Los extractos de algas marinas están disponibles en grados, que difieren en: resistencia al espesamiento (es decir, viscosificante), propiedades gelificantes y tamaño de partícula.

Por su parte, la cadena de producción de esta industria está representada por la producción de materia prima, la elaboración de extractos con macroalgas y la comercialización a los diferentes segmentos de mercado en el mundo. A continuación, se esquematiza (Figura 22) esta cadena de producción.

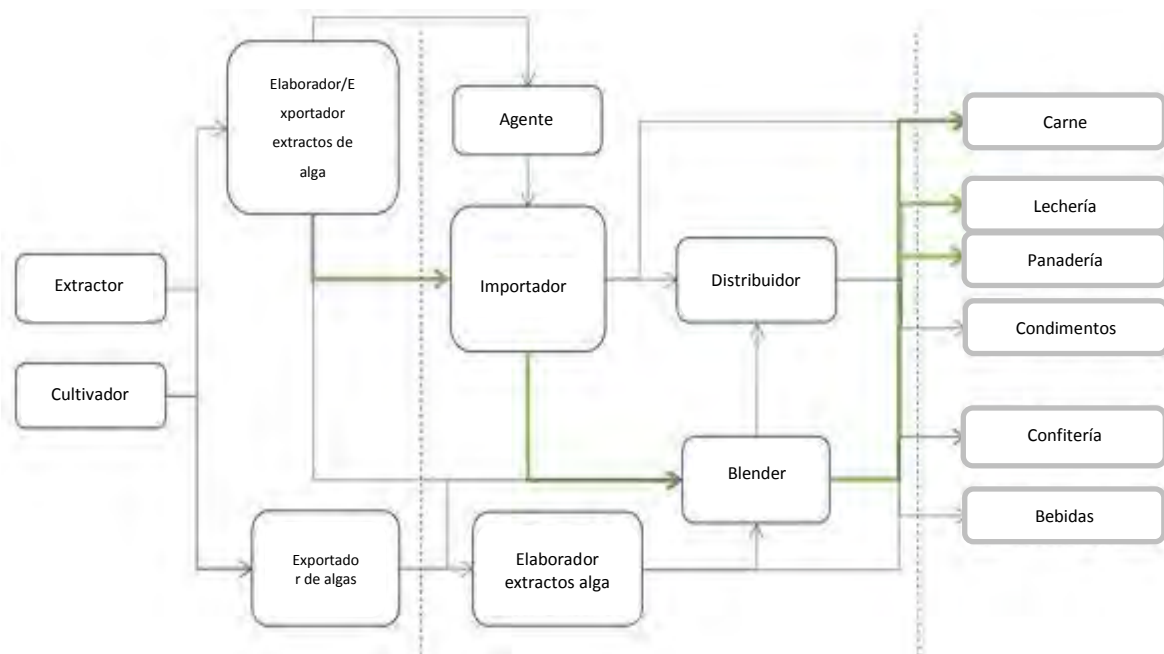


Figura 22: Cadena de producción para la industria de ingredientes/extractos de algas. Elaboración propia de este estudio.

Fuente: Centro para la Promoción de Importaciones de países en desarrollo (CBI) - ProFound

Aplicaciones de los ficocoloides en alimentos:

- ✓ Agar – Confitería, panadería, dulces
- ✓ Alginato – Glaseados, rellenos, cerveza
- ✓ Carragenina – Cárnicos, lácteos, jaleas

Aplicaciones de los Ficoloides en no-alimentos

- ✓ Agar – Microbiología
- ✓ Alginato – Impresión textil, cobertura de papeles, impresiones dentales
- ✓ Carragenina – Dentífricos, geles ambientales

Las Algas Chilenas económicamente relevantes, corresponden a (Figura 23):



Figura 23: Algas Chilenas económicamente relevantes. Fuente: Las algas como recurso y sus productos derivados, Jaime Zamorano, Gerente Técnico Gelymar.



### 4.3.5.- Sector de Cosméticos

La cadena de ingredientes naturales y productos cosméticos se puede organizar en cuatro eslabones principales (Figura 24):

- Suministro de materia prima
- Producción de ingredientes naturales
- Producción de cosméticos (Industrialización)
- Comercialización

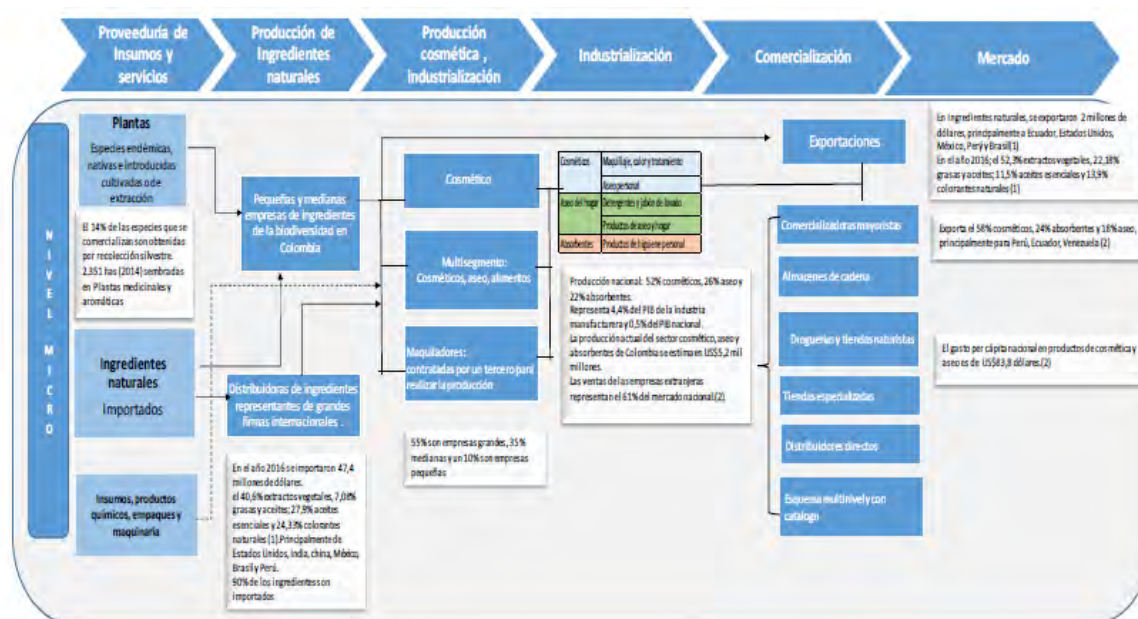


Figura 24: Caracterización y análisis de competitividad de la cadena de ingredientes naturales para el sector cosmético y cosméticos naturales, José Gómez (PHD), Corporación Biocomercio Sostenible, documento contratado por Swisscontact Colombia Bogotá, 2017

A continuación, se elabora sobre cada uno de los eslabones de la cadena de Cosméticos e Ingredientes Naturales:

• **Eslabón de proveedores de insumos (materia prima)**

En general, a este eslabón pertenecen todos aquellos actores que apoyan actividades de transformación primaria relacionados con la producción agrícola, cosecha y extracción pesquera (algas). Dentro de estos insumos se encuentra materia prima de especies que son cultivadas y como aquellas que son silvestres o nativas, así como la biomasa residual agrícola, utilizadas en la elaboración de ingredientes naturales.

Las distintas fuentes de materia prima se pueden organizar en tres principalmente:

- ✓ Biodiversidad (silvestres o nativas): Dentro de la que se cuentan especies de del tipo vegetal, microorganismos, hongos, algas, etc.
- ✓ Agrícola (domesticada): Dentro de la que se incluyen frutales, hortalizas, aromáticas, etc.
- ✓ Biomasa residual agrícola o industrial: Incluye especies de tipo frutal, forestal, flores, pecuario, etc.

• **Eslabón producción de ingredientes naturales (transformación secundaria)**

Este eslabón se conoce como de transformación secundaria y está asociado a productos intermedios. Se compone de actividades de producción, importación y exportación de ingredientes, que se han agrupado en 4 segmentos: grasas y aceites, aceites esenciales, extractos vegetales y colorantes naturales.

Las empresas se dedican principalmente a la producción y estandarización de ingredientes naturales, es decir, transforman los ingredientes crudos en productos como aceites, harinas, extractos botánicos, etc., los cuales serán usados en fórmulas más complejas en eslabones posteriores. En este eslabón se encuentran firmas que atienden tanto el mercado nacional como internacional. Para el último caso, relacionado con la exportación de ingredientes, se deben incluir dentro del eslabón, aquellas empresas basadas en los mercados internacionales: distribuidores (con contratos de distribución) y otros importadores (incluyendo fabricantes de marcas blancas -maquiladoras o marcas propias).

A nivel doméstico, si bien se pueden encontrar distribuidoras de ingredientes y representantes de grandes firmas internacionales, por lo general son empresas pequeñas y medianas las que desarrollan ingredientes.

- **Eslabón producción Cosmética**

A nivel de agregación de valor este eslabón se conoce como de transformación terciaria o producto terminado. En éste se encuentran todas aquellas empresas que realizan formulaciones cosméticas para diferentes usos funcionales y en diferentes presentaciones, los cuales posteriormente serán utilizados de manera directa por el consumidor final sin ningún tipo de transformación posterior. Este eslabón se compone tanto de microempresas PYMES, como de grandes empresas, las cuales acceden a mercados nacionales e internacionales.

**Las empresas presentes se pueden clasificar según su objeto:**

- ✓ Productora sólo de cosméticos: Empresas dedicadas exclusivamente a productos cosméticos propios en diferentes formatos.
- ✓ Multisegmento: Empresas que no tienen dedicación exclusiva a un segmento; es decir, son empresas que tienen capacidad instalada para producir cosméticos, productos de aseo, alimentos, maquilar, producir con marca propia, producir ingredientes, entre otros productos. Una empresa se clasificará como multisegmento siempre y cuando realice dos o más actividades productivas.
- ✓ Maquilador: Empresas que tienen como modelo de negocio la optimización de producción, y en ningún caso el establecimiento de marca; son contratadas por un tercero para que realicen la producción. Por su parte, el contratante se dedica a la comercialización del producto y posicionamiento de su marca.

- **Comercialización**

Este eslabón está compuesto por empresas que ponen el producto a disposición del consumidor final, sin que necesariamente deban ser productoras del cosmético o ingrediente natural. Sin embargo, deben responsabilizarse de cumplir las normas públicas

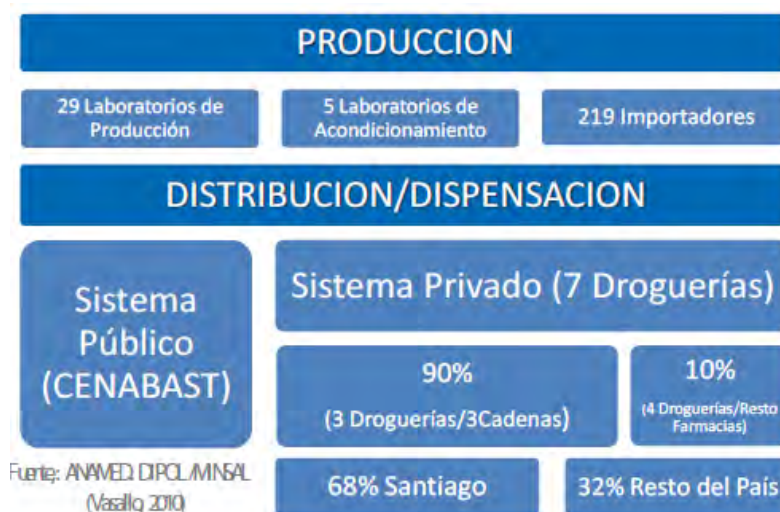
o privadas de mercado y de sostenibilidad. Los comercializadores se pueden organizar alrededor de los siguientes segmentos:

- Distribuidores: Se dividen en dos principalmente:
  - Internacionales. Representan diferentes empresas o marcas tomando posesión de la mercancía y realizando toda la gestión de mercadeo en el área asignada.
  - Nacionales. Consolidan mercancía de las empresas nacionales, cuentan con productos importados dentro de su portafolio y atienden tiendas especializadas, entre otros minoristas.
  - "Brokers" o comisionistas: Representan a las empresas, abren mercados y cobran una comisión por estas gestiones donde las certificaciones de calidad y trazabilidad no son negociadas sino son un requisito para penetrar mercados.

Adicionalmente, los comercializadores se dividen en mayoristas y minoristas. Los mayoristas son el canal de distribución más utilizado por la industria del producto final en el mercado cosmético internacional. Por su parte, los minoristas están presentes tanto en el mercado nacional, como el internacional y se componen principalmente de tiendas especializadas como las naturistas, ecológicas y los supermercados.

#### 4.3.6.- Sector Farmacéutico

En Chile, la industria farmacéutica está representada por una oferta de productos que identifica a laboratorios de producción, laboratorios de acondicionamiento e importadores. Luego, esta oferta es distribuida al sistema público (CENABAST) y privado (farmacias), según Figura 25:



**Figura 25: Revisión de la evidencia del mercado nacional de fármacos. Centro Nacional de Farmacoeconomía (CENAFAR). Subdepartamento de Estudios y ETESA. Departamento de Asuntos Científicos Instituto de Salud Pública de Chile. Fuente: Medicamentos en Chile:**

El tamaño del mercado global de medicamentos alcanzó los USD\$965 billones en el 2012, del cual un 61% es explicado por marcas y un 27% por genéricos.

El mercado nacional, por su parte, ha mostrado un crecimiento de entre el 7-8% anual en el retail farmacéutico en los últimos años. Los similares representan la mayor proporción del volumen de venta de fármacos (49%) seguido de los de marca (41%). Del análisis de ventas de unidades de medicamentos se desprende que mientras las marcas y similares se mantienen o aumentan, el consumo de genéricos ha disminuido en Chile entre el 2008 y 2012.

Así, el mercado farmacéutico en Chile puede describirse en tres niveles: el de producción, el de distribución y el de dispensación de los productos farmacéuticos. En términos de la producción de medicamentos, y según los datos del Departamento Agencia Nacional de Medicamentos del ISP, a la fecha existen 29 laboratorios de producción de medicamentos, 5 laboratorios farmacéuticos acondicionadores y 219 empresas o personas con registro para importador medicamentos en Chile.

En términos de la distribución de medicamentos, ésta puede llevarse a cabo por distribuidores públicos o privados. El distribuidor público es la Central Nacional de Abastecimientos (CENABAST), el cual tiene la capacidad de comprar medicamentos (e insumos médicos) para los establecimientos de la red pública de atención de salud. En el sector privado existen 169 droguerías al año 2012 según información obtenida desde el Departamento de Política Farmacéutica del MINSAL. Finalmente, la dispensación de medicamentos se divide en la dispensación otorgada en hospitales y consultorios del sistema público, y la comercialización por parte de farmacias privadas. Respecto de estas últimas, más del 90% del valor de ventas de este mercado lo ocupan 3 cadenas farmacéuticas. Según datos oficiales (Departamento de Política Farmacéutica, MINSAL), en Chile existen 2.719 farmacias establecidas al mes de Octubre del 2013. De éstas, 1.303 están en la Región Metropolitana, 283 en la Región de Valparaíso y 267 en la Región del Biobío.

#### 4.3.7.- Sector de Biocombustible

Según el Estudio técnico económico para la producción de biodiesel a partir de algas, Memoria para optar al Título de Ingeniero Civil en Biotecnología e Ingeniero Civil Químico, Pablo Julián Osorio Campusano, Universidad de Chile, existen aspectos a considerar, entre los cuales se pueden señalar los siguientes:

- Desde fines de la década de los 90, dos temas han cobrado particular importancia y repercusión mediática en el panorama energético de Chile: la crisis energética que atraviesa el país producto de escasa disponibilidad de combustibles fósiles, con la consiguiente dependencia energética que esto conlleva, y el impacto que genera este tipo de combustibles al calentamiento global. El tema de los combustibles fósiles se ha convertido finalmente en una moneda con dos caras iguales, pues ya sea por la futura escasez y el precio de su suministro, o por el problema ambiental que su combustión genera, es necesario encontrarle un reemplazo.
- Si bien en Chile no existe un mercado desarrollado de los biocombustibles, en los últimos años se ha hecho manifiesto el interés por parte del Gobierno de Chile por desarrollar esta industria, por ejemplo, se ha liberado a la venta de biocombustibles del pago de Impuesto Específico a los Combustibles y se ha elaborado una normativa propia con las especificaciones de calidad para la comercialización de biodiesel y bioetanol.
- Hacia fines del año 2007 se inauguró en Chile la primera planta industrial de biodiesel por parte de la empresa Pullman Bus, la cual usa como materia prima aceite usado proveniente de residuos de industrias de preparación de alimentos, y tiene una capacidad de producción de 100.000 litros de biodiesel por mes.

En términos globales, el biodiesel se ha definido como ésteres mono alquílicos de ácidos grasos de cadena larga, obtenidos a partir de lípidos renovables, tales como aceites vegetales o grasas animales, para su uso en motores por compresión (motores Diésel). Se trata de un combustible biodegradable, cuyo uso disminuye las emisiones de gases de

efecto invernadero y óxidos de azufre y la cantidad de hidrocarburos totales no quemados.

El biodiesel es actualmente puesto a la vanguardia como el combustible alternativo viable para los motores de combustión interna, puede ser producido a partir de fuentes renovables, a través de transesterificación, compatible con las infra-estructuras tecnológicas existentes. Puede ser usado en cualquier mezcla con el diésel obtenido de petróleo, debido a que tiene características similares, con menores emisiones de gases de escape.

Aunque potencialmente se pueden usar múltiples fuentes alternativas para obtenerlo, casi la totalidad del biodiesel que se produce actualmente proviene de los aceites de origen vegetal y, en particular, de tres cultivos: la palma, la soja y la colza. Estos tres cultivos proveen el 76% de la oferta mundial de aceite. El restante 24% se origina en cultivos como maní, algodón, oliva y girasol

Las principales etapas en la producción de los biocombustibles, dentro de las cuales se encuentra el biodiesel, se presentan en la Tabla 41:



Tabla 41: principales etapas en la producción de los biocombustibles. Fuente CEPAL.

MATERIAS PRIMAS			PROCESAMIENTO INDUSTRIAL					
CULTIVOS ENERGÉTICOS	CULTIVO	PRE-TRATAMIENTO	PROCESAMIENTO	PRODUCTO PRIMARIO	PROCESAMIENTO	PRODUCTO FINAL		
PLANTAS OLEAGINOSAS	Soja	Cria (tratamientos genéticos) mejora del contenido en aceites, azúcar y almidón; búsqueda de variedades resistentes a la sequía; tecnología para mejora de los rendimientos	Prensado o extracción	Aceite vegetal	Transesterificación	Biodiesel		
	Palma aceitera					Bio-óil		
	Colza							
CULTIVOS AZÚCAR/ALMIDÓN	Jatropha							
	Caña de azúcar							
	Sorgo dulce		Molienda e hidrólisis	Azúcar	Fermentación y cofermentación	Purificación	Etanol, butanol	
	Remolacha							
	Mandioca							
BIOMASA LIGNO-CELULÓSICA	Eucalipto		Gasificación				Gas natural sintético	
							Diesel Fischer-Tropsch	
	Sauco	Cria (tratamientos genéticos) reducción del contenido de lignina; selección de las variedades con mayor adaptabilidad	Calentamiento y secado	Pirólisis	reacciones gas-sólido	reacciones fase gas	Syngas	Síntesis catalítica
								Dimetiléter
	Switchgrass		Física: conminución mecánica, explosión a vapor, explosión de fibra de amonio, pirólisis; Química: hidrólisis ácida y alcalina; Biológica: reacción a microbios (hongos blancos, marrones y de pudrición blanda).	Digestión anaeróbica	Biogas			Water gas shift reacción
								Hidrógeno
Bermudagrass		Pirólisis flash			Bi-óil			
			Liquefacción hidrotermal			Tratamiento hídrico y refinado	Biodiesel	
Miscanthus			Hidrólisis	Azúcar	Fermentación y cofermentación	Purificación	Etanol, butanol	
RESIDUOS	Residuo sanitario		Digestión anaeróbica	Biogas			Biogas	
	Desecho animal							

Por otro lado, las principales etapas de la Cadena de Suministro de Biocombustibles son los siguientes (Figura 26): producción de materias primas (que se relaciona con la disponibilidad de tierras y la idoneidad, la eficiencia del suelo asociado a diferentes tipos de plantas); la producción de biocombustibles (que se refiere a la transformación de las materias primas en biocombustibles a través de diversos procesos de conversión); mezcla (en el caso de que los biocombustibles se proporcionan a los consumidores finales se mezcla con los combustibles convencionales); el transporte de biocombustibles; y finalmente, el consumo en la red de distribución.

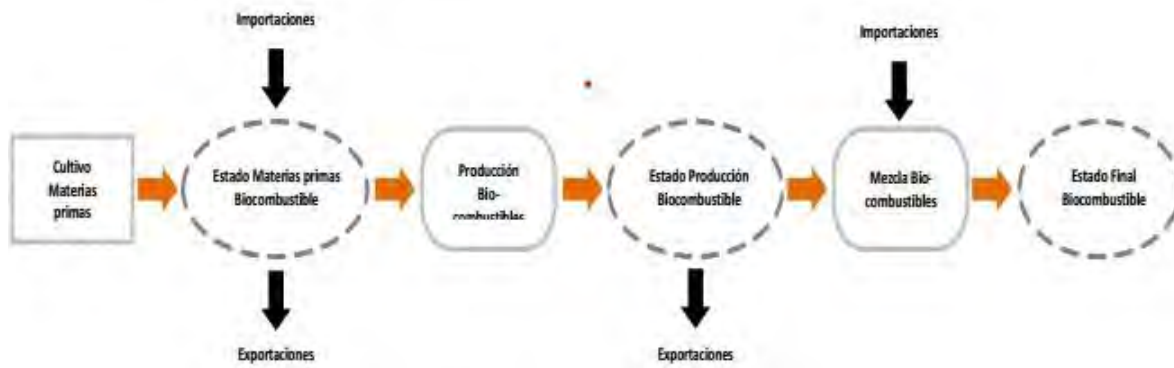


Figura 26: Gestión de la cadena de abastecimiento del biodiesel. Fuente: Gestión de la cadena de abastecimiento del biodiesel: una revisión de la literatura biodiesel Supply Chain Management: a survey paper. Manuel Barón, Universidad Católica.

Bogotá, Colombia. [mjbaron@ucatolica.edu.co](mailto:mjbaron@ucatolica.edu.co); Isaac Huertas, Universidad Católica.

Bogotá, Colombia. [ihuertas@ucatolica.edu.co](mailto:ihuertas@ucatolica.edu.co); Javier Orjuela, Universidad Distrital.

Bogotá, Colombia. [jaorjuela@etb.net.co](mailto:jaorjuela@etb.net.co).

#### 4.3.8.- Sector de Alimentación Animal

La industria de la alimentación animal se compone de las empresas que producen alimentos para animales en sus diferentes líneas: avicultura, porcicultura, ganadería, especies menores, mascotas y acuicultura.

La generalidad señala que la Industria de Alimentos para Animales es el eslabón agroindustrial en la cadena del sector pecuario que se encarga de convertir las materias primas de origen agrícola y subproductos de la industria del azúcar y de la molinería, en alimento para la producción de carne de pollo y cerdo, huevo, leche, quesos y otros derivados lácteos y embutidos entre otros. Estos alimentos son importantes en términos nutricionales, ya que algunos de estos alimentos son la fuente primaria de proteína animal que requiere el organismo para su normal desarrollo. También se encarga de la elaboración de alimento para otras especies animales como mascotas, conejos, equinos, peces y camarones (Figura 27).

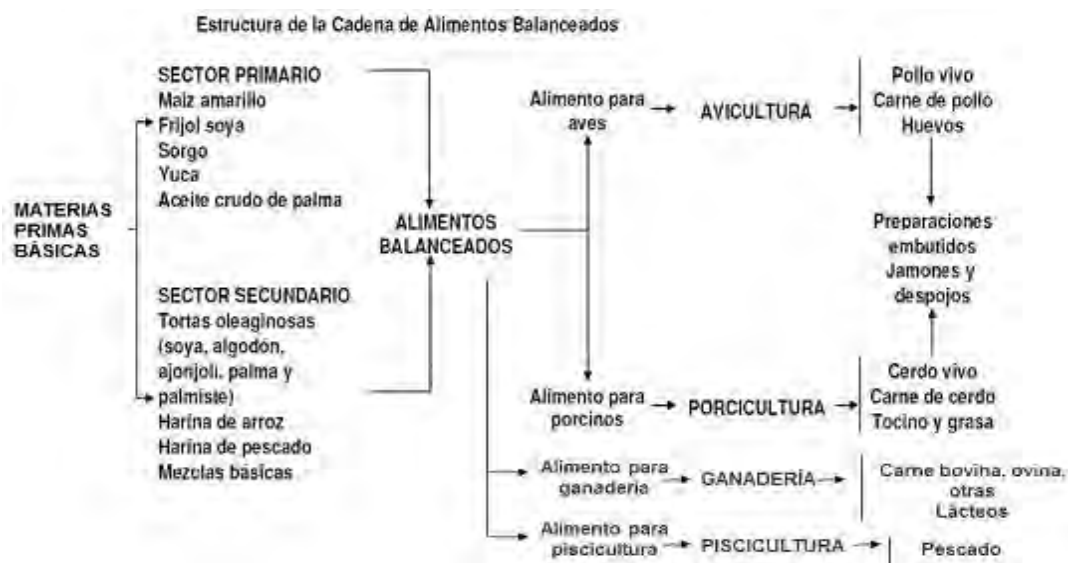


Figura 27: Cadena de Suministro de Proteína Animal. Elaboración propia de este estudio.  
 Fuente: <http://www.andi.com.co/Home/Camara/17-industria-de-alimentos-balanceados>

## Las algas y la alimentación animal

Las algas se perfilan como futuras fuentes alternativas a las proteínas de soja, además de ser fuentes de nuevos aditivos como pigmentos naturales, carotenoides y ácidos grasos poliinsaturados, para mejorar la calidad de productos de origen animal.

Las algas pertenecen a la lista no exhaustiva positiva de materias primas para la alimentación animal de la Unión Europea, y aparecen con dos denominaciones: Harina de algas: algas secas, harina de algas, aceite de algas, extracto de algas y Harina de algas procedente de las microalgas.

Aunque su uso actual es marginal debido a su coste relativamente alto, las algas se perfilan como futuras fuentes de proteínas porque el sector de la nutrición animal necesita encontrar fuentes de proteínas alternativas a la tradicional soja, además de fuentes de nuevos aditivos como pigmentos naturales, carotenoides y ácidos grasos poliinsaturados, para mejorar la calidad de productos de origen animal (Fuente: <https://rumiantes.com/las-algas-en-la-alimentacion-de-rumiantes/>)

Por otra parte, mientras que las macroalgas (algas marinas) dominan la producción mundial de plantas acuáticas, la industria de las microalgas crece rápidamente a medida que los científicos continúan encontrando nuevas aplicaciones para las especies de agua dulce y salada. Hoy en día, las algas Chlorella y Arthrospira (Spirulina) de agua dulce, se utilizan principalmente como suplementos para humanos e ingredientes para la alimentación animal. Otras especies se emplean para la extracción de componentes de alto valor, como las vitaminas, los ácidos grasos, así como pigmentos y antioxidantes naturales. Las microalgas son necesarias para la alimentación de las larvas, ya sea que se alimenten directamente, como en el caso de los moluscos bivalvos y camarones Peneidos, o Indirectamente, como alimento vivo en el caso de los pequeños peces (Fuente: Microalgas: un mar de oportunidades para la industria acuícola. Por Keith Filer, Alltech, Aquafeed, Vol 17 (4), 2014).

#### 4.4.- RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 4:

- Establecer requerimientos productivos, legales, normativos, sanitarios y comerciales, que permitan y/o faciliten transar productos de mayor valor agregado elaborados a partir de macroalgas en el mercado.

#### Actividad 4.1.- Determinación de las instituciones relacionadas con los permisos sectoriales y requerimientos para la recolección y cultivo de macroalgas, destinadas a consumo humano, ingredientes, cosméticos, fármacos y alimento animal, pasando por procesamiento, exportación y disposición en mercado de destino

En la Tabla 42 se entrega el listado de las instituciones relacionadas con los aspectos de extracción, cultivo y comercialización de macroalgas a nivel nacional para consumo humano ingredientes, cosméticos, fármacos y alimento animal.

**Tabla 42: Instituciones involucradas en la extracción cultivo y comercialización de macroalgas para consumo humano. Ingredientes, cosméticos, fertilizantes, fármacos y alimento animal. Fuente: Información contenida en sitios web oficiales de las Instituciones indicadas.**

Institución	Función	Documentación e Información Relacionada
<b>Sector Público Regulatorio</b>		
Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura <a href="http://www.sernapesca.cl">www.sernapesca.cl</a>	Regula y fiscaliza que se cumplan normativas para la extracción y comercialización de productos pesqueros destinados a exportación, entre ellos algas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Certificaciones de Origen</li> <li>– Certificados Fito sanitarios</li> <li>– Certificados especiales según país de destino.</li> </ul> Requisitos descritos en: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Manual de Sanidad Pesquera: Normas técnicas (NT1/NT2/NT3).</li> <li>– La NT2 indica los “Requisitos Sanitarios y Planes de Muestreo para la Certificación Sanitaria de Productos Pesqueros de Exportación”. En la página 50 se describen los muestreos, determinación microbiológica y parámetros químicos a cumplir por parte de las algas y sus derivados para consumo humano.</li> </ul>
Institución	Función	Documentación e Información Relacionada
<b>Sector Público Regulatorio</b>		
Subsecretaría de	Es un organismo del Estado,	– <a href="#">Ley General de Pesca y Acuicultura</a>

<p>Pesca y Acuicultura <a href="http://www.subpesca.cl">www.subpesca.cl</a></p>	<p>dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, creado bajo el Decreto Ley N° 1.626, del 21 de diciembre de 1976. Tiene por misión regular y administrar la actividad pesquera y de acuicultura, a través de políticas, normas y medidas de administración, bajo un enfoque precautorio y eco sistémico que promueva la conservación y sustentabilidad de los recursos hidrobiológicos para el desarrollo productivo del sector.</p>	<p><u>(texto actualizado incorpora modificación Ley N° 20.837)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>Arauco, las caletas y su gente</u></li> <li>- <u>Plan de Manejo algas pardas XV, I, II, III y IV Región.</u></li> <li>- <u>Plan de Manejo Bahía Ancud</u></li> <li>- <u>Proyecto de Apoyo al Funcionamiento de la Comisión de Manejo de Pesquerías Bentónicas de la Zona Contigua X-XI Regiones</u></li> <li>- <u>Proyecto política pública: Diagnóstico de la Pesca Artesanal en Chile 2000-2011</u></li> <li>- <u>Seminario "Fomento al Cultivo y Repoblamiento de Algas"</u></li> <li>- <u>Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar Normativa Internacional</u></li> </ul>
---	--	--

Institución	Función	Documentación e Información Relacionada
<b>Sector Público Regulatorio</b>		
<p>Servicios de Impuestos Internos <a href="http://www.sii.cl">www.sii.cl</a></p>	<p>Procurar que cada contribuyente cumpla cabalmente sus obligaciones tributarias, aplicando y fiscalizando los impuestos internos de manera efectiva y eficiente, con estricto apego a la legalidad vigente y buscando la facilitación del cumplimiento, en el marco que establecen los principios de probidad, equidad y transparencia.</p>	<p>Regula los requisitos para la devolución de impuestos por parte de los empresarios nacionales y los exportadores, la emisión de facturas y documentación relacionada.</p>
<p>Servicio Nacional de Aduana <a href="http://www.aduana.cl">www.aduana.cl</a></p>	<p>Contribuir al crecimiento y competitividad de la economía nacional, protegiendo los intereses del país y sus ciudadanos, a través de la fiscalización, facilitación y aseguramiento de la cadena logística de comercio exterior, promoviendo el cumplimiento voluntario de las normas aduaneras, en un clima de confianza y cooperación, conforme a los principios de integridad y transparencia.</p>	<p>En cuanto a productos para exportación, esta institución entrega las partidas arancelarias que clasifican los productos para exportación.</p>

Institución	Función	Documentación e Información Relacionada
<b>Sector Público Regulatorio</b>		
Servicio Nacional de Salud <a href="http://www.sns.cl">www.sns.cl</a>	Contribuir a elevar el nivel de salud de la población; desarrollar armónicamente los sistemas de salud, centrados en las personas; fortalecer el control de los factores que puedan afectar la salud y reforzar la gestión de la red nacional de atención.	Esta Institución regula los aspectos sanitarios de las instalaciones de elaboración de productos pesqueros destinados al consumo humano. De la misma manera regula los requisitos para el transporte de productos pesqueros para consumo humano a nivel nacional.  A través del CODIGO SANITARIO D.F.L. N° 725/67 estableció el Reglamento Sanitario de los Alimentos: establece las condiciones sanitarias a que deberá ceñirse la producción, importación, elaboración, envase, almacenamiento, distribución y venta de alimentos para uso humano, con el objeto de proteger la salud y nutrición de la población y garantizar el suministro de productos sanos e inocuos.
Instituto de Salud Pública ISP <a href="http://www.isp.cl">www.isp.cl</a>	Su Misión es contribuir al mejoramiento de la salud de la población en Chile garantizando la calidad de bienes y servicios, a través del fortalecimiento de la referencia, la fiscalización y la normalización.	Esta institución tiene entre sus funciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar las solicitudes de registro de productos cosméticos y sus modificaciones.</li> <li>• Inscribir a los titulares y Registrar productos cosméticos.</li> <li>• Inscribir los establecimientos importadores de productos de higiene, odorizantes y bajo riesgo.</li> <li>• Realizar notificación de productos de Higiene, Bajo Riesgo y Odorizantes (HBO).</li> <li>• Autorización de establecimiento de Bajo Riesgo.</li> <li>• Efectuar Revisión y Actualización de normativas.</li> <li>• Elaborar guías y circulares.</li> <li>• Cooperar en la revisión de normativas internacionales en</li> </ul>

		<p>temas de comercio bilateral.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Participar en trabajo conjunto con organizaciones industriales y comerciales cosméticas.</li> <li>• Entregar Atención al usuario</li> </ul> <p>otras</p>
<p>Servicio Agrícola y Ganadero SAG <a href="http://www.sag.cl">www.sag.cl</a></p>	<p>Es el organismo oficial del Estado de Chile, encargado de apoyar el desarrollo de la agricultura, los bosques y la ganadería, a través de la protección y mejoramiento de los animales y vegetales.</p> <p>Otra función del SAG es controlar que los alimentos y medicamentos elaborados para animales sean seguros y no provoquen alteraciones en su salud, y que los productos químicos y biológicos utilizados en el control de las plagas de los vegetales cumplan con sus normas de fabricación.</p>	<p>El ámbito de acción del SAG es el sector silvoagropecuario nacional, estando incluidas las actividades productoras y comercializadoras de los bienes y servicios necesarios para desarrollar la actividad silvoagropecuaria, como: plaguicidas, fertilizantes, fármacos de uso veterinario, alimentos para animales, entre otros.</p>

Institución	Función	Documentación e Información Relacionada
<b>Sector Público de Fomento</b>		
<p>CORFO <a href="http://www.corfo.cl">www.corfo.cl</a></p>	<p>Mejorar la competitividad y la diversificación productiva del país, a través del fomento a la inversión, la innovación y el emprendimiento, fortaleciendo, además, el capital humano y las capacidades tecnológicas para alcanzar el desarrollo sostenible y territorialmente equilibrado</p>	<p>Esta agencia dependiente del ministerio de economía realiza e impulsa el desarrollo de capacidades y proyectos de innovación en las empresas. Desde este punto de vista es una buena opción para los interesados en concretar y hacer crecer su actividad productiva relacionada con la producción de algas para consumo humano, tanto a nivel nacional como internacional.</p> <p>Esta agencia toca de manera tangencial la actividad de extracción, cultivo y comercialización de algas para consumo humano porque depende de la iniciativa de privados que deseen buscar financiamiento por esta vía.</p>
<p>SERCOTEC <a href="http://www.sercotec.cl">www.sercotec.cl</a></p>	<p>Servicio público dedicado a apoyar a las micro y pequeñas empresas y a los emprendedores del país, para</p>	<p>Ofrece ayuda técnica y financiamiento en programas de Capital Semilla para Emprendedores; Crece, Fondo de Desarrollo de Negocios, Mejora Negocios, Fondo de Asesorías</p>



**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

	que se desarrollen y sean fuente de crecimiento para Chile y los chilenos.	Empresariales. Con el apoyo a través de Centros de Desarrollo de Negocios.
--	--	--

<b>Institución</b>	<b>Función</b>	<b>Documentación e Información Relacionada</b>
<b>Sector Público de Fomento</b>		
Prochile <a href="http://www.prochile.cl">www.prochile.cl</a>	Promover las exportaciones de productos y servicios del país, además de contribuir a la difusión de la inversión extranjera y al fomento del turismo	Apoya a las empresas informando sobre los requisitos para exportar según mercado de destino. Esta información se solicita en página web o en las oficinas a lo largo del país. Documentación relacionada: Estudio de Mercado Alga <i>Lessonia</i> en Japón Agosto (Prochile, 2011). Estudio de Mercado Algas en Taiwán (Prochile, 2013).

**Actividad 4.2.- Levantamiento de información desde las instituciones identificadas en la actividad 1, relacionadas con la recolección y cultivo de macroalgas.**

Este análisis considera al menos las siguientes 12 especies: pelillo, luga roja, luga negra o crespas, luga cuchara o corta, luche, huiro palo, huiro negro, huiro, cochayuyo, chicorea de mar, chasca y líquen gomoso.

Es preciso indicar que los requerimientos productivos se abordarán desde la mirada del marco regulatorio nacional para extraer y cultivar macroalgas para: alimentación humana directa, ingrediente alimentario, alimentación animal, biocombustibles, fertilizantes, ingrediente cosmético o ingrediente farmacéutico. Esta primera mirada es independiente del producto a elaborar, porque el marco regulatorio, está centrado en el recurso y su objetivo es administrar la actividad pesquera y de acuicultura, a través de políticas, normas y medidas de administración, bajo un enfoque precautorio y ecosistémico que promueva la conservación y sustentabilidad de los recursos hidrobiológicos para el desarrollo productivo del sector

**4.4.1.- Requerimientos Legales – Normativos**

En este punto, se abordan las medidas de Administración y gestión pesquera a las cuales deben dar cumplimiento los extractores/recolectores de recursos algales, para sacar desde el mar, independiente de su orientación futura como producto. Esta es la primera barrera por soslayar y la institución que administra y genera la normativa que regula la extracción o cultivo de estos recursos, es Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Subpesca) y quien fiscaliza esta normativa es el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (Sernapesca). A continuación (Tabla 43), se entregan las medidas de administración y gestión pesquera para los 12 recursos considerados en el estudio. Primero las algas pardas y luego las algas rojas.

ALGAS PARDAS            HUIROS XV – XI REGIONES  
 HUIRO PALO            *Lessonia trabeculata*  
 HUIRO NEGRO           *Lessonia berteroana*    *Lessonia spicata*  
 HUIRO CANUTILLO    *Macrocystis pyrifera*

**Tabla 43: Medidas de Administración y Gestión Pesquera. Fuente: Información contenida en sitios web oficiales de las Instituciones indicadas.**

Medidas de administración	Propósito/periodo/Ubicación	Normativa
Régimen	Libertad de Pesca Plan de Manejo (PM) Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB).	LGPA Art.50, Art. 2, N°59. LGPA Art. 9 bis LGPA Art. 55A
Aparejo de pesca, tamaño mínimo de extracción, criterio de explotación	Recolección desde varaderos naturales o mediante barroteo de ejemplares cuyo disco de fijación sea > a 20 cm. El barroteo sólo podrá efectuarse en praderas con densidad poblacional superior a 1 ej/m <sup>2</sup> , y entresacando 1 de cada 3 ejemplares adultos. XIV – X Regiones (huiro negro, huiro palo)	Res. Ex. N°3837/2010
	Poda del recurso a una profundidad de 1,5 m. bajo la superficie. XIV -XI regiones (huiro flotador)	Res. Ex. N°2940/2010
	Establece criterios y límites de extracción en el marco del PM II Región Huiro negro	Res. Ex. N°2294/2017; Res. Ex. N°2429/2017
	Establece criterios y límites de extracción en el marco del PM I Región Huiro negro	Res. Ex. N°1447/2017
Acceso	Suspendida la inscripción en el Registro Pesquero Artesanal XV, I y II regiones Suspendida transitoriamente la inscripción en el registro Pesquero Artesanal en las regiones III a XIV y XI y XII regiones	Res. Ex. N°311/2015 Res. Ex. N°765/2014 Res. Ex. N°766/2014 Res. Ex. N°811/2016
Veda extractiva huiro negro y huiro flotador	01/Ene al 28/Feb de los años 2017 y 2018 en la IV región en los años 2016 y 2017 en la IV región	D. Ex. N°1112/2016
	01 al 31 Julio de los años 2017 y 2018 en la III región	D. Ex. N°487/2017
Veda extractiva en áreas fuera del régimen de Plan de Manejo	20/Oct/2016 hasta el 20/Oct/2018, XV-I-II Regiones (huiro negro, huiro palo y huiro flotador) en todas sus categorías	D. Ex. N° 824/2016
Veda extractiva huiro flotador y huiro negro	11/Dic/2017 hasta el 11/Dic/2019 en un polígono al interior de la bahía de Ancud	D. Ex. N° 768/2017
Cuotas 2017	60.312 t huiro negro; 14.419 t huiro palo; 2.284 t huiro flotador en la III región y 7.7161 t huiro flotador en Bahía Chasco (III)	D. Ex. N°569/2017 D. Ex. N°413/2017 D. Ex. N°150/2017

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

	Región)	
	24.030 t huiro negro: 11.660 t huiro palo; 3.522 t huiro flotador en la IV región	D. Ex. N°1831/2017 D. Ex. N°328/2017
Talla Mínima legal	20 cm de disco de fijación, en los Planes de manejo de algas pardas de la III y IV región. En la XIV y X regiones rige la misma medida para huiro negro.	Res. Ex. N°2672/2013 Res. Ex. N°2673/2013  Res. Ex. N°3837/2010
Valor de sanción	Período 2017-2018 Huiro (huiro flotador) = 7,8 UTM/t Chascón (Huiro negro) = 4.4 UTM/t Otras algas = 5,9 UTM/	D. Ex. N°698/2017
Repoblación	Vigencia 10 años desde 17/Jun/2016 Crea Bonificación para actividades de repoblamiento y cultivo de algas.  Reglamento que regula los Programas y Concursos y Registros de certificaciones a través de los cuales se entregará la bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas de conformidad con la Ley N° 20.925  Reglamento de Segmentación de Beneficiarios que determinarán los montos diferenciados de bonificación a los que se puede acceder por programa y concurso.  Fija el listado de macroalgas marinas nativas conforme a la Ley N° 20.925	Ley N° 20.925  D.S. N° 165-2016.  D.S. N° 180-2016  Res. Ex. N°2539 2016

<b>Gestión Pesquera</b>	<b>Propósito</b>	<b>Normativa</b>
Comité Científico Técnico	Nombra miembros de los Comités Científico Técnico Pesqueros contemplados en la Ley General de Pesca y Acuicultura. Recursos Bentónicos	D. Ex N°1035/2013 D. S. N°113/2017 R.M. Ex. N° 96/2017
Comité de Manejo	Algas pardas de la XV Región de Arica y Parinacota	Res. Ex. N°3378/2012; Res. Ex. N°2868/2014
	Algas pardas de la I Región de Tarapacá	Res. Ex. N°3243/2012; Res. Ex. N°2869/2014
	Algas pardas de la II Región de Antofagasta	Res. Ex. N°293/2013; Res. Ex. N°2870/2014)
	Algas pardas de la III Región de Atacama	Res. Ex. N°2684/2012; Res. Ex. N°2342/2014
	Algas pardas de la IV Región de Coquimbo	Res. Ex. N°3135/2012; Res. Ex. N°2343/2014
	Bahía Chasco de la III Región	Res. Ex. N°2986/2012; Res. Ex. N°2427/2014.
	Bahía Ancud, X Región de Los Lagos	Res. Ex. N°3408/2014 y sus modificaciones
Planes de	Región de Arica y Parinacota	Res. Ex N° 3375/2013; Res. Ex. N° 612/2014

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

Manejo	Región de Tarapacá	Res. Ex. N°3320/2013; Res. Ex. N°612/2014; Res. Ex. N°1447/2017
	Región de Antofagasta	Res. Ex. N°3344/2013; Res. Ex. N°612/2014; Res. Ex. N°3793/2016
	Región de Atacama	Res. Ex. N°2672/2013; Res. Ex. N°567/2014
	Bahía Chasco, Región de Atacama	Res. Ex. N°2187/2010; Res. Ex. N°2889/2013; Res. Ex. N°796/2014 Res. Ex. N°2757/2017
	Región de Coquimbo Bahía de Ancud, X Región	Res. Ex. N°2673/2013 Res. Ex. N°1184/2017

**ALGAS PARDAS**

**COCHAYUYO IV – X REGIONES**

*Durvillaea antarctica*

<b>Medida de administración</b>	<b>Propósito</b>	<b>Normativa</b>
Régimen	Libertad de Pesca Plan de Manejo (PM) Áreas de manejo y Explotación de recursos bentónicos.	LGPA Art.50, Art. 2, N°59. LGPA Art. 9 bis LGPA Art. 55ª
Acceso	La inscripción en el RPA se encuentra suspendida entre la IV y XII Regiones, con excepción de la X Región, por disposiciones de la nómina de pesquerías artesanales	Res. Ex. N°3115/2013
Talla Mínima Legal	1 m (tamaño fronda) en todo el litoral de la VI Región	Res. Ex. N°3464/2015
Veda Biológica	01/May hasta 30/Nov de cada año por 2 años a contar de 05/Octubre/2015. En octubre 2017 se recomendó la ampliación de la veda por un periodo de 5 años (2018-2022) y el establecimiento de una veda en la VII Región por un periodo de 2 años (2018-2019) en todo el litoral de la VI y VII Regiones	D. Ex. N°1101/2015 D. Ex. N°759/2015 Decreto de ampliación y establecimiento de veda para la VI y VII Regiones en trámite
Veda extractiva	11/Dic/2017 hasta el 11/Dic/2019 en un polígono ubicado al interior de la bahía de Ancud	D. Ex. N° 768/2017
Valor de sanción	Período 2017-2018 Cochayuyo = 4,8 UTM/t	D. Ex. N°698/2017
Repoblamiento	Vigencia 10 años desde 17/Jun/2016 Crea Bonificación para actividades de repoblamiento y cultivo de algas.	Ley N° 20.925

	<p>Reglamento que regula los Programas y Concursos y Registros de certificaciones a través de los cuales se entregará la bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas de conformidad con la Ley N° 20.925</p> <p>Reglamento de Segmentación de Beneficiarios que determinarán los montos diferenciados de bonificación a los que se puede acceder por programa y concurso.</p> <p>Fija el listado de macroalgas marinas nativas conforme a la Ley N° 20.925</p>	<p>D.S. N° 165-2016.</p> <p>D.S. N° 180-2016</p> <p>Res. Ex. N°2539 2016</p>
--	--	--

Gestión Pesquera	Propósito	Normativa
Comité Científico Técnico	Nombra miembros de los Comités Científico Técnico Pesqueros contemplados en la Ley General de Pesca y Acuicultura. Recursos Bentónicos	D. Ex N°1035/2013 D. S. N°113/2017 R.M. Ex. N° 96/2017
Comité de Manejo	bahía Ancud, X Región de Los Lagos	Res. Ex. N°3408/2014 y sus modificaciones
Planes de Manejo	Plan de Manejo bahía Ancud, X Región de Los Lagos (PMBA).	Res. Ex. N°1184/2017

ALGAS ROJAS

PELILLO

Gracilaria chilensis

Medidas de administración	Propósito/periodo/Ubicación	Normativa
Régimen	Libertad de Pesca Plan de Manejo (PM) Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB). Acuicultura	LGPA Art.50, Art. 2, N°59. LGPA Art. 9 bis LGPA Art. 55ª  LGPA Art. 67
Aparejo de pesca, tamaño mínimo de extracción, criterio de explotación	Extraído mediante recolección de orilla, tanto por "manoteo" de las plantas que quedan expuestas en marea baja como recogiendo las frondas que se desprenden naturalmente y llegan a la orilla. También se recolectan por buceo, o bien desde una embarcación por medio de ganchos adheridos a una vara de madera o a una cuerda.	Inf. Tecn. (R PESQ) N° 218/2017
Acceso	No aplica	

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

Veda extractiva	Veda extractiva por 2 años a partir del 15 de diciembre 2017 en el área marítima del PMBA.	D. Ex. N° 768/2017
Periodos de captura	En el área de su distribución, todo el año está permitida la extracción. En zona de aplicación PMBA periodos de captura: Primer periodo. Primeros 20 días de los meses noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo. Segundo Periodo. Primeros 15 días de los meses abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre. Plan de manejo Bahía Ancud. (F.D.O. 20-02-2018).	Res. Ex. N° 558/2018
Cuota	No aplica	
Talla Mínima legal	No aplica	
Valor de sanción	Período 2017-2018 Pelillo =1,7 UTM/t	D. Ex. N°698/2017
Replamamiento	Replamamiento de <i>Gracilaria chilensis</i> en Mejillones del Sur  Vigencia 10 años desde 17/Jun/2016 Crea Bonificación para actividades de replamamiento y cultivo de algas.  Reglamento que regula los Programas y Concursos y Registros de certificaciones a través de los cuales se entregará la bonificación para el replamamiento y cultivo de algas de conformidad con la Ley N° 20.925  Reglamento de Segmentación de Beneficiarios que determinarán los montos diferenciados de bonificación a los que se puede acceder por programa y concurso.  Fija el listado de macroalgas marinas nativas conforme a la Ley N° 20.925	Res. Ex. 3132/2016 y sus modificaciones  Ley N° 20.925  D.S. N° 165-2016.  D.S. N° 180-2016  Res. Ex. N°2539 2016

<b>Gestión Pesquera</b>	<b>Propósito</b>	<b>Normativa</b>
Comité Científico Técnico	Nombra miembros de los Comités Científico Técnico Pesqueros contemplados en la Ley General de Pesca y Acuicultura. Recursos Bentónicos	D. Ex N°1035/2013 D. S. N°113/2017 R.M. Ex. N° 96/2017
Comité de Manejo	Bahía Ancud, X Región de Los Lagos	Res. Ex. N°3408/2014 y sus modificaciones

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

Planes de Manejo	Plan de Manejo bahía Ancud, X Región de Los Lagos	Res. Ex. N°1184/2017
------------------	---	----------------------

ALGAS ROJAS

LUGA NEGRA

*Sarcothalia crispata*

Medidas de administración	Propósito/periodo/Ubicación	Normativa
Régimen	Libertad de Pesca Plan de Manejo (PM) Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB).	LGPA Art.50, Art. 2, N°59. LGPA Art. 9 bis LGPA Art. 55ª
Aparejo de pesca, tamaño mínimo de extracción, criterio de explotación	Extracción con sistemas de recolección con ganchos sin apoyo de métodos mecanizados ni embarcaciones. Desde Limite sur de Playa Blanca hasta Punta Morro Tomé, Región del Biobío.	D. Ex. N° 180/2007 y sus modificaciones.
	Extracción manual, así como también recolección apoyada en ganchos o arañas, desde embarcaciones. Prohíbe extracción por buceo autónomo. En el espacio marítimo de Caleta Tumbes, formado por Península de Tumbes y la Isla Quiriquina. Región del Biobío. Por 2 años desde 27 de enero 2015.	Res. Ex. N°118/2015 y sus modificaciones.
	Se establece la extracción solo de la fronda, dejando en el agua cualquier sustrato rocoso adherido a la planta cosechada. Bahía de Ancud, X Región	Res. Ex. N°1184/2017
Acceso	No aplica	
Veda biológica para luga negra	Establece veda biológica para luga negra, que regirá desde 1 de mayo al 30 de noviembre de cada año, en el área marítima de aplicación del Plan de Manejo Bahía Ancud.	D.EX. N°442/2017
Veda Extractiva	Veda extractiva por 2 años a partir del 15 de diciembre 2017 en el área marítima del PMBA.	D. Ex. N° 768/2017
Talla Mínima legal	No aplica	
Valor de sanción	Período 2017-2018 Luga luga = 7,8 UTM/t	D. Ex. N°698/2017
Replamamiento	Vigencia 10 años desde 17/Jun/2016 Crea Bonificación para actividades de replamamiento y cultivo de algas.  Reglamento que regula los Programas y Concursos y Registros de certificaciones a través de los cuales se entregará la bonificación para el replamamiento y cultivo de algas de conformidad con la	Ley N° 20.925  D.S. N° 165-2016.



**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

	<p>Ley N° 20.925</p> <p>Reglamento de Segmentación de Beneficiarios que determinarán los montos diferenciados de bonificación a los que se puede acceder por programa y concurso.</p> <p>Fija el listado de macroalgas marinas nativas conforme a la Ley N° 20.925</p>	<p>D.S. N° 180-2016</p> <p>Res. Ex. N°2539 2016</p>
--	--	---

<b>Gestión Pesquera</b>	<b>Propósito</b>	<b>Normativa</b>
Comité Científico Técnico	Nombra miembros de los Comités Científico Técnico Pesqueros contemplados en la Ley General de Pesca y Acuicultura. Recursos Bentónicos	D. Ex N°1035/2013 D. S. N°113/2017 R.M. Ex. N° 96/2017
Comité de Manejo	Bahía Ancud, X Región de Los Lagos	Res. Ex. N°3408/2014 y sus modificaciones
Planes de Manejo	Plan de Manejo bahía Ancud, X Región de Los Lagos	Res. Ex. N°1184/2017

ALGAS ROJAS

LUGA ROJA

*Gigartina skottsbergii*

<b>Medidas de administración</b>	<b>Propósito/periodo/Ubicación</b>	<b>Normativa</b>
Régimen	Libertad de Pesca Plan de Manejo (PM) Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB).	LGPA Art.50, Art. 2, N°59. LGPA Art. 9 bis LGPA Art. 55ª
Aparejo de pesca	Extracción con sistemas de recolección con ganchos sin apoyo de métodos mecanizados ni embarcaciones. Desde Limite sur de Playa Blanca hasta Punta Morro Tomé, Región del Biobío.	D. Ex. N°180'/2007y sus modificaciones
Acceso	No aplica	
Veda Biológica para luga roja	<p>Establece veda biológica en la X y XI Regiones, que regirá entre el 1 de mayo y 30 de septiembre de cada año calendario.</p> <p>Establece veda biológica para X y XI Regiones, que regirá entre 1 de mayo y 30 de noviembre de cada año, en el área marítima de aplicación del Plan de Manejo Bahía Ancud.</p> <p>Establece veda biológica en la XII Región y Antártica Chilena, que regirá entre el 1</p>	<p>D. Ex. N° 296/2014</p> <p>D. Ex. N° 442/2017</p> <p>D.Ex N° 684/2005</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

	de junio y 31 de agosto de cada año calendario,	
Veda Extractiva	Establece veda extractiva por 2 años, a partir del 15 de diciembre 2017, en el área marítima de Ancud.	D. Ex N°768/2017
Talla Mínima Legal	No aplica	
Valor de sanción	Período 2017-2018 Otras algas = 5,9 UTM/t	D. Ex. N°698/2017
Replamamiento	Vigencia 10 años desde 17/Jun/2016 Crea Bonificación para actividades de replamamiento y cultivo de algas.  Reglamento que regula los Programas y Concursos y Registros de certificaciones a través de los cuales se entregará la bonificación para el replamamiento y cultivo de algas de conformidad con la Ley N° 20.925  Reglamento de Segmentación de Beneficiarios que determinarán los montos diferenciados de bonificación a los que se puede acceder por programa y concurso.  Fija el listado de macroalgas marinas nativas conforme a la Ley N° 20.925	Ley N° 20.925  D.S. N° 165-2016.  D.S. N° 180-2016  Res. Ex. N°2539 2016

Gestión Pesquera	Propósito	Normativa
Comité Científico Técnico	Nombra miembros de los Comités Científico Técnico Pesqueros contemplados en la Ley General de Pesca y Acuicultura. Recursos Bentónicos	D. Ex N°1035/2013 D. S. N°113/2017 R.M. Ex. N° 96/2017
Comité de Manejo	Bahía Ancud, X Región de Los Lagos	Res. Ex. N°3408/2014 y sus modificaciones
Planes de Manejo	Plan de Manejo bahía Ancud, X Región de Los Lagos.	Res. Ex. N°1184/2017

ALGAS ROJAS

CHICOREA DE MAR

Chondracanthus chamissoi

LUGA CUCHARA

Mazzaella laminarioides

LUCHE

Pyropia sp.

Medidas de administración	Propósito/periodo/Ubicación	Normativa
Régimen	Libertad de Pesca Plan de Manejo (PM) Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB).	LGPA Art.50, Art. 2, N°59. LGPA Art. 9 bis LGPA Art. 55ª

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

Aparejo de pesca, criterio de explotación	Chicorea de mar y Luga cuchara Extracción con sistemas de recolección con ganchos sin apoyo de métodos mecanizados ni embarcaciones. Desde Limite sur Playa Blanca hasta Punta Morro Tomé, Región del Biobío.  Luche No aplica	D. Ex. N°180/2007 y sus modificaciones
Acceso	Chicorea de mar; Luga cuchara y Luche No aplica	
Veda Biológica	Chicorea de mar Área marítima de Caleta Cocholgüe desde el 1 de septiembre de cada año hasta el 31 de marzo del año siguiente.  Chicorea de mar, Luga cuchara y Luche Por dos años en el área marítima donde aplica el Plan de Manejo Bahía de Ancud.	D. Ex. N°1374/2008  D. Ex. N°768/2017
Talla Mínima legal	Chicorea de mar; Luga cuchara y Luche No aplica	
Valor de sanción	Período 2017-2018 Chicorea de mar = 5,0 UTM/t Otras algas = 5,9 UTM/t	D. Ex. N°698/2017
Repoplamiento	Vigencia 10 años desde 17/Jun/2016 Crea Bonificación para actividades de repoblamiento y cultivo de algas.  Reglamento que regula los Programas y Concursos y Registros de certificaciones a través de los cuales se entregará la bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas de conformidad con la Ley N° 20.925  Reglamento de Segmentación de Beneficiarios que determinarán los montos diferenciados de bonificación a los que se puede acceder por programa y concurso.  Fija el listado de macroalgas marinas nativas conforme a la Ley N° 20.925	Ley N° 20.925  D.S. N° 165-2016.  D.S. N° 180-2016  Res. Ex. N°2539 2016

<b>Gestión Pesquera</b>	<b>Propósito</b>	<b>Normativa</b>
Comité Científico Técnico	Nombra miembros de los Comités Científico Técnico Pesqueros contemplados en la Ley General de	D. Ex N°1035/2013 D. S. N°113/2017 R.M. Ex. N° 96/2017

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

	Pesca y Acuicultura. Recursos Bentónicos	
Comité de Manejo	Bahía Ancud, X Región de Los Lagos	Res. Ex. N°3408/2014 y sus modificaciones
Planes de Manejo	Plan de Manejo bahía Ancud, X Región de Los Lagos.	Res. Ex. N°1184/2017

ALGAS ROJAS

CHASCA

Gelidium rex

Gelidium chilense

Gelidium lingulatum

Medidas de administración	Propósito/periodo/Ubicación	Normativa
Régimen	Libertad de Pesca Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB).	LGPA Art.50, Art. 2, N°59. LGPA Art. 55ª
Aparejo de pesca	No Aplica	
Acceso	No aplica	
Veda extractiva	No aplica	
Talla Mínima legal	No aplica	
Valor de sanción	Período 2017-2018 Chasca = 1,2 UTM/t	D. Ex. N°698/2017
Repoblamiento	Vigencia 10 años desde 17/Jun/2016 Crea Bonificación para actividades de repoblamiento y cultivo de algas.  Reglamento que regula los Programas y Concursos y Registros de certificaciones a través de los cuales se entregará la bonificación para el repoblamiento y cultivo de algas de conformidad con la Ley N° 20.925  Reglamento de Segmentación de Beneficiarios que determinarán los montos diferenciados de bonificación a los que se puede acceder por programa y concurso.  Fija el listado de macroalgas marinas nativas conforme a la Ley N° 20.925	Ley N° 20.925  D.S. N° 165-2016.  D.S. N° 180-2016  Res. Ex. N°2539 2016

Gestión Pesquera	Propósito	Normativa
Comité Científico Técnico	Nombra miembros de los Comités Científico Técnico Pesqueros contemplados en la Ley General de Pesca y Acuicultura. Recursos Bentónicos	D. Ex N°1035/2013 D. S. N°113/2017 R.M. Ex. N° 96/2017

ALGAS ROJAS

LIQUEN GOMOSO

Ahnfeltiopsis furcellatus

Medidas de administración	Propósito/periodo/Ubicación	Normativa
Régimen	Libertad de Pesca	LGPA Art.50, Art. 2, N°59. LGPA Art. 55a.
Aparejo de pesca, tamaño mínimo de extracción, criterio de explotación	No aplica	
Acceso	No aplica	
Veda extractiva	No aplica	
Talla Mínima legal	No aplica	
Valor de sanción	Período 2017-2018 Otras algas = 5,9 UTM/t	D. Ex. N°698/2017

Gestión Pesquera	Propósito	Normativa
Comité Científico Técnico	Nombra miembros de los Comités Científico Técnico Pesqueros contemplados en la Ley General de Pesca y Acuicultura. Recursos Bentónicos	D. Ex N°1035/2013 D. S. N°113/2017 R.M. Ex. N° 96/2017

ACUICULTURA DE ALGAS EN CHILE		
Gestión Acuícola	Propósito	Normativa
Acuicultura de algas en el litoral chileno	Actividad que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizadas por el hombre. En este caso es algas y entre las algas la primera en cultivo es Gracilaria o pelillo.	Ley General de Pesca y Acuicultura, N° 18.892
En concesiones de acuicultura	Reglamento de Concesiones y autorizaciones de Acuicultura. La concesión de acuicultura tiene por objeto la realización de actividades de cultivo en el área concedida, respecto de la especie o grupo de especies hidrobiológicas indicadas en las resoluciones que las otorgan, y permiten a sus titulares el desarrollo de sus actividades, sin más limitaciones que las expresamente establecidas en la ley y sus reglamentos.	D.S. N° 290 de 1993 Reglamento de Concesiones de Acuicultura. (Actualizado D.S. N° 171 de 2014 F.D.O. 24-07-2015).
En Áreas de manejo de la pesca artesanal (AMERBs)	Establece el reglamento de actividades de acuicultura en áreas de manejo y explotación de recursos bentónicos de la pesca artesanal.  Superficie autorizada. Se autorizará hasta un 40% de la	D.S. N°96 de 27 de enero 2016, Deja sin efecto D.S N° 314, de 2004, del MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO.

	<p>superficie decretada como área de manejo para destinarla a la acuicultura de especies nativas.</p> <p>Recursos hidrobiológicos sobre los que podrá realizarse acuicultura en áreas de manejo. Podrá realizarse acuicultura sobre los siguientes recursos hidrobiológicos:</p> <p>a) Las especies principales o secundarias del área de manejo;</p> <p>b) Cualquier especie nativa que se encuentre dentro o fuera de su área de distribución natural;</p>	<p>Artículo 4º.</p> <p>Artículo 5º</p>
<p>Bases Generales del Medio Ambiente Referidas a las actividades acuícolas con énfasis algas.</p> <p>Reglamento del sistema de Evaluación de Impacto ambiental.</p> <p>Considera macroalgas</p>	<p>La ley establece un marco general de regulación del derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental.</p> <p>La Ley señala en el Artículo 10.- Los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al sistema de evaluación de impacto ambiental, son los siguientes:</p> <p>n) Proyectos de explotación intensiva, cultivo, y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos;</p> <p>El Reglamento establece las disposiciones por las cuales se regirá el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y la Participación de la Comunidad en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.</p> <p>Se entenderá por:</p> <p>n) Proyectos de explotación intensiva, cultivo y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos.</p> <p>Se entenderá por proyectos de cultivo de recursos hidrobiológicos aquellas actividades de acuicultura, organizadas por el hombre, que tienen por objeto engendrar, procrear, alimentar, cuidar y cebar recursos hidrobiológicos a través de sistemas de producción extensivos y/o intensivos, que se desarrollen en aguas continentales, marítimas y/o estuarinas o requieran de suministro de agua, y que contemplan:</p> <p>n.1. Una producción anual igual o mayor a quinientas toneladas (500 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a cien mil metros cuadrados (100.000 m<sup>2</sup>) tratándose de macroalgas;</p> <p>n.2. Una producción anual igual o mayor a trescientas toneladas (300 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a sesenta mil metros cuadrados (60.000 m<sup>2</sup>),tratándose de moluscos filtradores; o una producción anual igual o superior a cuarenta toneladas (40 t) tratándose de otras especies filtradoras, a través de un sistema de producción extensivo;</p> <p>n.3. Una producción anual igual o superior a treinta y cinco toneladas (35 t) tratándose de equinodermos, crustáceos y moluscos no filtradores, peces y otras especies, a través de un sistema de producción intensivo;.....</p>	<p>Ley Nº 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente, de 1994.</p> <p>Artículo 10.-</p> <p>Letra n)</p> <p>DS Nº 40 de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.</p> <p>Artículo 3.- Tipos de proyectos o actividades.</p> <p>Letra n)</p>

	Asimismo, se entenderá por plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos, las instalaciones fabriles cuyo objetivo sea la elaboración de productos mediante la transformación total o parcial de cualquier recurso hidrobiológico o sus partes.	
--	--	--

[http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-4043\\_documento.pdf](http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-4043_documento.pdf)

<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1086973yidParte=0>

<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=30667>

<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1053563yidVersion=2014-10-06>

<b>ACUICULTURA DE ALGAS EN LA UE</b>		
<p>El presente Reglamento sienta los principios de la producción ecológica y establece las normas aplicables a dicha producción, la certificación respectiva y al uso de indicaciones referidas a la producción ecológica en el etiquetado y la publicidad, así como a las normas sobre controles adicionales a los establecidos en el Reglamento (UE) 2017/625.</p> <p>Para conocer</p>	<p>El presente Reglamento se aplica a los siguientes productos que tengan su origen en la agricultura, incluida la acuicultura y la apicultura, tal y como se enumeran en el anexo I del TFUE, y a los productos que tengan su origen en ellos. En el</p> <p><b>ANEXO II</b>  <b>Normas detalladas de producción a que se refiere el Capítulo III</b>  <b>Parte III Normas de producción de algas y animales de la acuicultura</b></p> <p><b>1. Requisitos generales</b></p> <p>1.1 Los centros de operaciones estarán situados en lugares que no sean objeto de contaminación con productos o sustancias no autorizados para su uso en la producción ecológica o con contaminantes que comprometan la naturaleza ecológica de los productos.</p> <p>1.2 Las unidades de producción ecológica estarán separadas de las unidades de producción no ecológica de manera adecuada y de conformidad con las distancias mínimas de separación fijadas por los Estados miembros, en su caso.</p> <p>La producción de algas y de la acuicultura no se considerará ecológica cuando se practique en emplazamientos o zonas designados por las autoridades de los Estados miembros como emplazamientos o zonas que no son adecuados para tales actividades.</p> <p>1.3 Será necesaria una evaluación medioambiental adecuada a la unidad de producción para cualquier nuevo operador que solicite producir ecológicamente y que vaya a producir anualmente más de 20 toneladas de productos de la acuicultura, para comprobar las condiciones de la unidad de producción y su entorno inmediato, así como los efectos probables de su actividad. El contenido de dicha evaluación medioambiental se basará en el anexo IV de la Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo.</p>	<p>Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CE) N° 834/2007 del Consejo</p> <p>ANEXO II  Normas detalladas de producción a que se refiere el Capítulo III  Parte III Normas de producción de algas y animales de la acuicultura</p> <p>1. Requisitos generales  Requisitos 1.1, 1.2, y 1.3.</p>

<p>como está estructurado ver Alimento Animal en la parte internacional.</p>	<p>1.4 No se permitirá la destrucción de manglares. 1.5 El operador facilitará un plan de gestión sostenible proporcionada a la unidad de producción para la acuicultura y la recolección de algas. 1.6 El plan se adaptará anualmente y detallará los efectos medioambientales de la actividad, el seguimiento medioambiental que haya de llevarse a cabo y la lista de medidas que deban tomarse para reducir al mínimo los impactos negativos sobre los entornos acuáticos y terrestres adyacentes. El plan registrará la vigilancia y la reparación del equipamiento técnico. 1.7 En el plan de gestión sostenible se registrarán las medidas defensivas y preventivas tomadas contra los depredadores de conformidad con la Directiva 92/43/CEE y las normas nacionales. 1.8 Cuando proceda, los operadores vecinos se coordinarán para la elaboración del plan de gestión. 1.9 Los operadores de empresas de acuicultura y de algas elaborarán dentro del plan de gestión sostenible un calendario de reducción de residuos que se pondrá en marcha al inicio de las actividades. 1.10 Preparación de productos sin transformar Si se llevan a cabo operaciones de preparación, que no sean de transformación, en algas o animales de la acuicultura, los requisitos generales establecidos en los puntos 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 y 2.2.3 de la parte IV se aplicarán <i>mutatis mutandis</i> a dichas operaciones. <b>2. Requisitos aplicables a las algas</b> Además de las normas generales de producción establecidas en los artículos 9, 10, 11 y 15, y, cuando sea pertinente, en la sección 1 de la presente parte, se aplicarán a la recolección y a la producción ecológicas de algas las normas establecidas en la presente sección. Dichas normas se aplicarán <i>mutatis mutandis</i> a la producción de fitoplancton. <b>2.1 Conversión</b> 2.1.1 El período de conversión de una unidad de producción para la recolección de algas será de seis meses. 2.1.2 El período de conversión de una unidad de producción para el cultivo de algas será de seis meses, o bien un ciclo de producción total si este período es más largo. <b>2.2 Normas de producción de algas</b> 2.2.1 La recolección de algas silvestres o partes de ellas se considerará de producción ecológica siempre que: a) las zonas de producción sean adecuadas desde el punto de vista sanitario y estén en muy buen estado ecológico según se define en la Directiva 2000/60/CE, o sean de una calidad equivalente: i.- a las zonas de producción clasificadas como A y B en el Reglamento (CE) nº 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo <sup>(5)</sup>, hasta el 13 de diciembre de 2019, o .ii.- a las correspondientes zonas de clasificación que figuran en los actos de ejecución adoptados por la Comisión de conformidad con el artículo 18, apartado 8, del Reglamento (UE) 2017/625, a</p>	<p>Requisito 1.4. Requisito 1.5.  Requisito 1.6.   Requisito 1.7.  Requisito 1.8.  Requisito 1.9.  Requisito 1.10.  <b>2. Requisitos aplicables a las algas</b>  <b>2.1 Conversión</b>  <b>2.2 Normas de producción de algas</b> <b>2.2.1.- Recolección.</b></p>
--	---	--



	<p>partir del 14 de diciembre de 2019;</p> <p>b) La recolección no afecte significativamente a la estabilidad del ecosistema natural o al mantenimiento de las especies en la zona de recolección.</p> <p>2.2.2 El cultivo de algas se realizará en zonas de características medioambientales y sanitarias como mínimo equivalentes a las señaladas en el punto 2.2.1.a) con objeto de que se consideren ecológicas. Asimismo, serán aplicables las siguientes normas de producción:</p> <p>a) se utilizarán prácticas sostenibles en todas las fases de la producción, desde la recolección de algas jóvenes hasta la cosecha de algas;</p> <p>b) para garantizar el mantenimiento de un amplio patrimonio genético, periódicamente se recolectarán algas jóvenes silvestres a fin de mantener y aumentar la diversidad de las poblaciones criadas en interior.</p> <p>c) no se utilizarán fertilizantes, excepto en instalaciones cubiertas y solo si han sido autorizadas de conformidad con el artículo 24 para su uso en la producción ecológica con ese fin.</p> <p><b>2.3.- Cultivo de Algas</b></p> <p>2.3.1 Para el cultivo de algas en el mar se utilizarán únicamente nutrientes que se produzcan de forma natural en el entorno o procedentes de la producción ecológica de animales de la acuicultura, preferentemente realizada en la misma zona como parte de un sistema de policultivo.</p> <p>2.3.2 En las instalaciones en tierra firme en las cuales se utilicen fuentes de nutrientes exteriores, debe poderse comprobar que los niveles de nutrientes de las aguas efluentes son iguales o inferiores a los de las aguas afluentes. Únicamente podrán utilizarse nutrientes de origen vegetal o mineral autorizado de conformidad con el artículo 24 para su uso en la producción ecológica.</p> <p>2.3.3 La densidad de cultivo o la intensidad de las operaciones se registrarán y mantendrán la integridad del entorno acuático, garantizando que no se rebasa la cantidad máxima de algas que dicho entorno puede acoger sin efectos negativos sobre el medio ambiente.</p> <p>2.3.4 Las cuerdas y otros equipamientos utilizados para cultivar algas se reutilizarán o reciclarán en la medida de lo posible.</p> <p><b>2.4 Recolección sostenible de algas silvestres</b></p> <p>2.4.1 Se realizará una sola estimación de la biomasa al inicio de la recolección de las algas.</p> <p>2.4.2 En la unidad o en las instalaciones se mantendrá una contabilidad documental que permita al operador demostrar, y a la autoridad de control u organismo de control comprobar, que los recolectores solo han suministrado algas silvestres producidas de conformidad con el presente Reglamento.</p> <p>2.4.3 La recolección se llevará a cabo de forma que las cantidades recolectadas no tengan un impacto significativo en el estado del</p>	<p>2.2.2 Donde se realizará el cultivo de algas</p> <p><b>2.3.- Cultivo de Algas</b></p> <p><b>2.4 Recolección sostenible de algas silvestres</b></p>
--	--	---

	<p>entorno acuático. Para garantizar que las algas puedan regenerarse y se eviten las capturas accesorias, se tomarán medidas como las relativas a técnicas de recolección, tamaños mínimos, edades, ciclos de reproducción o tamaño de las algas restantes.</p> <p>2.4.4 Si las algas se recolectan en una zona de recolección compartida o común, quedarán disponibles documentos justificativos emitidos por la autoridad pertinente designada por el Estado miembro de que se trate que demuestren que la totalidad de la cosecha cumple lo dispuesto en el presente Reglamento.</p>	
--	--	--

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0848>

#### 4.4.2.- Normativa asociada a proceso y aspectos sanitarios

##### Actividad Normativa asociada a Proceso y aspectos Sanitarios

Este segundo punto se asocia con la orientación que tendrán los productos, si ellos están orientados a la alimentación humana directa, ingrediente alimentario, alimentación animal, biocombustibles, fertilizantes, ingrediente cosmético o ingrediente farmacéutico. Además, se considera la exportación de los productos en término genéricos sin considerar los requerimientos que tienen mercados específicos.

De los 12 recursos considerados en este estudio, corresponden a esta categoría todos aquellos que se pueden utilizar para la alimentación humana en forma directa y aquellos que se utilizan para la extracción de ingredientes, uso cosmético, farmacéutico y para alimentación animal (Tabla 44).

**Tabla 44: Alimentación humana directa e Ingredientes alimentarios (agar agar y carragenina). Elaboración propia de este estudio.**

Medidas para proceso y exportación	Propósito	Normativa
Acreditación de origen legal	Importación de productos biológicos o productos derivados de estos para consumo humano o reproceso.	R. Ex N° 2796/2009 y sus modificaciones (R. Ex. N°96/2010).
Manual de inocuidad y certificación  Considera <b>Parte I: INTRODUCCIÓN</b> <b>PARTE II: NORMAS Y PROCEDIMIENTOS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SECCIÓN I:</b> <a href="#">CONTROL EN ORIGEN</a></li> <li>• <b>SECCIÓN II:</b> <a href="#">CONTROL DE PROCESOS</a></li> <li>• <b>SECCIÓN III:</b> <a href="#">CONTROL DE EXPORTACIÓN Y CERTIFICACIÓN</a></li> <li>• <b>SECCIÓN IV:</b> <a href="#">AUTORIZACIÓN Y CONTROL DE ENTIDADES DE ANÁLISIS, MUESTREO Y</a></li> </ul>	Describe normas y procedimientos que permite garantizar la calidad sanitaria de los productos pesqueros y acuícolas de exportación, a lo largo de toda la cadena productiva, desde el control de origen, la producción y el proceso de exportación. Además, describe los requisitos para la importación de productos pesqueros	R. Ex. N°5125/2016
	Establece la estructura orgánica del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura.	DF.L. N° 5, de 1983 y sus modificaciones.
	Faculta al Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura para controlar	DS N° 430 de 1992 Art. 122 letra r.

<p><u>MUESTREADORES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SECCIÓN V:</b> <u>CONTROL DE INGRESOS</u></li> <li>• <b>SECCIÓN VI:</b> <u>ACTIVIDADES DE FISCALIZACIÓN</u></li> </ul> <p><b>PARTE III:</b> <u>ANEXOS</u></p> <p><b>PARTE IV:</b> <u>ACTUALIZACIONES 2017</u> <u>2016</u></p>	la inocuidad de los productos pesqueros y de acuicultura de exportación.	
	Establece la obligatoriedad para dar cumplimiento a los convenios internacionales suscritos por la República, respecto de las materias o especies hidrobiológicas individualizadas en la Ley	DS N° 430 de 1992 Art. 1° párrafo 3°.
	Establece las funciones de la Subdirección de Comercio Exterior	D.F.L. N° 1 de 1992 de MINECON
	Establece organismos competentes para la emisión de certificados de origen.	R. Ex. N° 827/1993 Ministerio de Relaciones Exteriores
	Fija tarifas por prestación de Servicios.	Decreto N° 5 de 1985 de MINECON
	Otorga atribuciones a SERNAPESCA para adoptar las medidas y efectuar los controles necesarios, para lograr el cumplimiento de la normativa.	DFL N° 5, de 1983 de MINECOM. Artículo 25.
	Al Director Nacional de Pesca le corresponde controlar la calidad de los productos pesqueros de importación y exportación, y otorgar los certificados oficiales correspondientes.	Artículo 28° letra j
	Establece que le corresponde al Dpto. de Fiscalización e Inspección Pesquera definir y planificar estrategias y acciones de monitoreo, control y vigilancia para cada norma de administración pesquera	Artículo 32° N° 3 letra a
	Establece que le corresponde al Dpto. de Fiscalización e Inspección Pesquera fiscalizar e inspeccionar agentes extractivos, embarcaciones pesqueras, puertos y caletas de desembarque, plantas de transformación, frigoríficos y centros de acopio, centros y agentes de comercialización, medios de transporte y otros que permitan asegurar el adecuado cumplimiento de la normativa pesquera.	Artículo 32° N° 3 letra b
Establece que le corresponde al Dpto. de Sanidad Pesquera	Artículo 32° N° 4 letra h	

	efectuar las labores de inspección para verificar todos los aspectos necesarios para emitir la certificación de calidad sanitaria de productos pesqueros de importación y exportación, de conformidad a la Ley.	
	Modifica la estructura orgánica del Servicio Nacional de Pesca, en el que se recogen estas funciones.	DFL N° 1, de 1992, del MINECOM
	Establece la facultad de SERNAPESCA para controlar la calidad sanitaria de los productos de importación que se destinen a usos alimenticios y de los productos pesqueros de exportación y otorgar los certificados oficiales correspondientes, cuando así lo requieran los peticionarios.	Artículo 122, letra b), del Decreto Supremo N° 430, de 1991,
	Fija límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios en alimentos para consumo humano	Res. N° 551/2014 MINSAL
	Modifica la estructura orgánica de la Subsecretaría de Pesca y de SERNAPESCA.	DFL N° 1 (ley 18.892) / 1992
	Establece la normativa legal aplicable al control de producción, elaboración, envase, almacenamiento, distribución, venta e importación de alimentos en Chile.	Reglamento Sanitario de los Alimentos. Ministerio de Salud
Programa de Certificación (CER) del Servicio Nacional de Pesca (Sernapesca)  MANUAL DE PROCEDIMIENTOS N° 1 Procedimientos para la certificación zoonitaria de animales acuáticos vivos	El presente manual tiene como objetivo detallar los procedimientos a seguir para obtener certificación zoonitaria oficial para exportación de animales acuáticos vivos. III. Ámbito de aplicación La certificación zoonitaria es de carácter voluntaria y se entregará a petición del solicitante para las exportaciones de animales vivos provenientes de la acuicultura, así como de sus huevos o gametos.	D.S. N° 430, de 1991 de MINECON: Ley General de Pesca y Acuicultura. CER/MP1/diciembre 2013
El manual en sección 1.- Control de origen aborda: CAPÍTULO I. Control Sanitario de Moluscos Bivalvos. (PSMB)	I - Describe normas y procedimientos que permiten garantizar la calidad sanitaria de los moluscos bivalvos de exportación a través de la	D.S. N° 430, de 1991 de MINECON: Ley General de Pesca y Acuicultura.  Manual de Inocuidad y

<p>CAPÍTULO II. Control en Acuicultura de Residuos de Productos Farmacéuticos, Sustancias Prohibidas, Sustancias No Autorizadas y Contaminantes.</p> <p>CAPÍTULO III. Control A Embarcaciones</p>	<p>clasificación y monitoreo de las áreas de extracción.</p> <p>II.- Describe normas y procedimientos para el control de residuos de productos farmacéuticos, sustancias prohibidas, sustancias no autorizadas y contaminantes en peces de la acuicultura</p> <p>III.- Aborda procedimientos y requisitos que aplican a las embarcaciones artesanales e industriales que participan en la captura y extracción de los recursos pesqueros y acuícolas, que serán destinados a una planta pesquera para su posterior transformación y exportación a la Unión Europea.</p>	<p>Certificación Parte II Normas y procedimiento Sección I Control en Origen</p>
<p>El manual en sección 2.- Control de procesos aborda:</p> <p>CAPÍTULO I. Habilitación de establecimientos e instalaciones</p> <p>CAPÍTULO II. <b>PROGRAMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD (PAC).</b></p>	<p>Establece los procedimientos administrativos y requisitos técnicos de inocuidad que deben cumplir los diferentes establecimientos que participan en la cadena de elaboración de productos pesqueros y acuícolas destinados a la exportación, esto es elaboración primaria, transformación y almacenamiento.</p> <p>I.- Los establecimientos elaboradores podrán solicitar su incorporación a los programas de Control Sanitario de SERNAPESCA, para lo cual deberán previamente acreditar que cuentan con todas las autorizaciones legales y reglamentarias para su funcionamiento, esto es, Resolución(es) del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura en la que se autorice el procesamiento de los productos descritos, autorizaciones sanitarias que corresponda otorgar al Servicio de Salud, permisos municipales, y demás autorizaciones que procedieren.</p>	<p>D.S. Nº 430, de 1991 de MINECON: Ley General de Pesca y Acuicultura.</p> <p>Manual de Inocuidad y Certificación Parte II Normas y procedimiento Sección 2 Control de Procesos</p> <p>Capítulo I</p> <p>Capítulo II</p>

<p>CAPÍTULO III. Procedimientos ante la Detección o Notificación de No Conformidades en Productos de Exportación</p>	<p>II.- El Programa de Aseguramiento de Calidad (PAC), basado en el concepto de análisis de peligros y control de puntos críticos (HACCP) es un programa de certificación voluntario, al cual pueden optar todas las plantas pesqueras y barcos factoría del país. Su implementación es obligatoria para todas las plantas y buques factorías cuyos productos son destinados a mercados que exigen la elaboración bajo sistema HACCP, de acuerdo a lo especificado en la Sección III, Capítulo IV, Punto 2.</p> <p>III. se entregan procedimientos ante la obtención de resultados desfavorables en verificaciones de productos de exportación y procedimiento ante la notificación de no conformidades en productos exportados, desde los mercados de destino</p>	<p>Capítulo III</p>
<p>El manual en sección 3.- Control de Exportaciones y certificación aborda:</p> <p>CAPÍTULO I. Autorización de Embarque de Productos Pesqueros de Exportación.</p> <p>CAPÍTULO II. Certificación Sanitaria</p>	<p>En esta sección están considerados las algas y sus derivados en el capítulo IV. Además, se incorporan estándares y requisitos específicos para productos destinados a consumo humano y consumo no humano en: UE, Unión Económica Euroasiática, USA y 39 países del mundo.</p> <p>I.- Toda exportación de productos pesqueros y acuícolas debe contar, previo a su embarque, con la autorización del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Para ello el interesado en exportar debe presentar una Notificación de Embarque para Productos Pesqueros de Exportación (NEPPEX); la autorización estará sujeta a la evaluación por parte de SERNAPESCA de los requisitos técnicos y administrativos asociados, los cuales dependerán del tipo de producto, tipo de certificado solicitado (si</p>	<p>D.S. Nº 430, de 1991 de MINECON: Ley General de Pesca y Acuicultura.</p> <p>Manual de Inocuidad y Certificación Parte II Normas y procedimiento Sección 3 Control de Exportaciones y certificación.</p> <p>Capítulo I</p> <p>Capítulo II</p>

<p>CAPÍTULO III Procedimiento para Inspección y Muestreo a Embarques de Productos Pesqueros y Acuícolas Destinados a Brasil y a la UEE</p>	<p>corresponde) y país o mercado de destino.</p> <p>II.- La emisión de certificación sanitaria oficial de productos pesqueros y acuícolas de exportación se realizará con posterioridad a la autorización de la Notificación, y requerirá para todos los casos la realización de los trámites descritos en el Capítulo I, además de la presentación de la documentación indicada en el Capítulo II.</p>	<p>Capítulo III</p>
<p>CAPÍTULO IV. Requisitos para Autorización de Embarque y Certificación Sanitaria.</p>	<p>III.- Este procedimiento aplica a la totalidad de los productos pesqueros y acuícolas de exportación con destino a la Unión Económica Euroasiática (UEE) y para salmónidos congelados con destino a Brasil.</p> <p>El interesado en exportar a este mercado, deberá solicitar el servicio de inspección y muestreo para la consolidación del embarque, ya sea en planta o frigorífico, a una entidad de Muestreo autorizada por SERNAPESCA,</p>	<p>Capítulo IV</p>
<p>CAPÍTULO V. Certificación de Origen</p>	<p>IV.- Se detallan los criterios microbiológicos, físicos, químicos, sensoriales y toxicológicos que deben cumplir los productos pesqueros de exportación destinados tanto al consumo humano, como al consumo animal u otros usos; así como los planes de muestreo aplicables de acuerdo a la clasificación de la planta elaboradora y la presentación de los productos. Estos estándares y planes de muestreo pueden ser utilizados para efectos de control de producto final, o bien para efectos de verificación en los Programas de Aseguramiento de Calidad.</p>	<p>Capítulo V</p>



	V.- La certificación de origen tiene por objeto acreditar que el origen del producto de exportación es chileno y que cumple las reglas de origen detalladas en el acuerdo al que se acoge, para los efectos de la desgravación arancelaria que ha obtenido en el proceso de negociación.	
<p>El manual en sección 4.- <a href="#">Autorización y Control de Entidades de Análisis, Muestreo y Muestreadores</a>, aborda:</p> <p>CAPÍTULO I. Autorización y Control</p> <p>CAPÍTULO II. Procedimientos y Métodos de Muestreo</p> <p>CAPITULO III. Procedimientos y Métodos de Análisis</p>	<p>La sección 4 se refiere la autorización y control de los laboratorios y entidades asociadas al análisis y muestreo; así como también a los Muestreadores.</p> <p>I.- Requisitos para la autorización y funcionamiento de entidades de análisis, entidades de muestreo y Muestreadores.</p> <p>II.- Procedimientos para la realización del muestreo de productos pesqueros y acuícolas de exportación. Se incluyen los procedimientos a seguir por los funcionarios de Sernapesca y personal perteneciente a las entidades autorizadas por el servicio, para la realización del muestreo y análisis para los Programas de Certificación, Aseguramiento de Calidad (PAC), Sanidad de Moluscos Bivalvos y Control de Residuos para los productos pesqueros y acuícolas de exportación</p> <p>III.- Se incluyen los procedimientos a seguir por los funcionarios de SERNAPESCA, así como por el personal reconocido por el Servicio, perteneciente a las entidades autorizadas, para la realización del muestreo, análisis y evaluación organoléptica de productos pesqueros de exportación. Se contemplan los procedimientos a seguir relativos a los Programas de Certificación, de Aseguramiento de Calidad, de</p>	<p>D.S. Nº 430, de 1991 de MINECON: Ley General de Pesca y Acuicultura.</p> <p>Manual de Inocuidad y Certificación Parte II Normas y procedimiento Sección 4 <a href="#">Autorización y Control de Entidades de Análisis, Muestreo y Muestreadores.</a> Capítulo I</p> <p>Capítulo II</p> <p>Capítulo III</p>

	Sanidad de Moluscos Bivalvos y de Control de Residuos.	
<p>El manual en sección 5.- Control de Ingresos aborda:</p> <p>CAPÍTULO I. Procedimientos y Requisitos para la Autorización de Importación de Productos Pesqueros</p> <p>CAPÍTULO II. Procedimientos y Requisitos para Reingreso de Productos Pesqueros Chilenos.</p> <p>CAPÍTULO III. Autorización y Verificación del Ingreso o Importación.</p>	<p>En la sección V se refiere a la importación de productos pesqueros.</p> <p>I.- La persona natural o jurídica que desee internar productos pesqueros, deberá realizar la declaración a través del Sistema de Ingreso de Mercancías Sernapesca, SIMS, para lo que debe consultar el Manual de Usuario y los procedimientos asociados en la web del Servicio <a href="http://www.sernapesca.cl">www.sernapesca.cl</a></p> <p>II.- Los interesados en reingresar productos pesqueros deberán seguir los procedimientos descritos en el Capítulo I y adjuntar los señalados en el Capítulo II.</p> <p>III.- Una vez obtenida la autorización de importación, el producto podrá ingresar al país, debiendo cumplir con lo señalado en el Capítulo III.</p>	<p>D.S. Nº 430, de 1991 de MINECON: Ley General de Pesca y Acuicultura. Manual de Inocuidad y Certificación Parte II Normas y procedimiento Sección 5 <a href="#">Control</a> de Ingresos. Capítulo I</p> <p>Capítulo II</p> <p>Capítulo III</p>
<p>El manual en sección 6.- Actividades de fiscalización aborda:</p> <p>CAPÍTULO I. Actividades de Control en Terreno</p> <p>CAPÍTULO II. Procedimientos Generales para Realizar Inspecciones de Terreno</p> <p>CAPÍTULO III. Procedimientos Generales para Realizar Supervisiones Regionales.</p>	<p>I.- Este manual describe todas las actividades de inspección y fiscalización que deben realizar, a nivel regional, los profesionales de la Subdirección de Comercio Exterior, para respaldar todos aquellos aspectos necesarios para la autorización de exportación de productos pesqueros y acuícolas y emitir la certificación sanitaria cuando sea solicitada.</p> <p>II.- El objetivo de este documento es establecer los principios y procedimientos que se deben aplicar a las inspecciones desarrolladas por los profesionales de la Subdirección de Comercio Exterior a nivel regional.</p> <p>III.- El objetivo principal de realizar supervisiones desde el nivel central al desempeño regional, es verificar</p>	<p>D.S. Nº 430, de 1991 de MINECON: Ley General de Pesca y Acuicultura. Manual de Inocuidad y Certificación Parte II Normas y procedimiento Sección 6 de Actividades de Fiscalización Capítulo I.-</p> <p>Capítulo II.-</p> <p>Capítulo III.-</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

	el adecuado funcionamiento y cumplimiento de los procedimientos y requisitos establecidos por la Subdirección de Comercio Exterior, contenidos en su Manual de Inocuidad y Certificación, estandarizar criterios técnicos y mantener la eficacia de los sistemas de inspección implementados.																					
Manual de inocuidad y certificación (2018) Norma Técnica: requisitos técnicos para la elaboración de algas destinadas a consumo humano.	La presente norma establece criterios técnicos mínimos que deben cumplir los establecimientos que procesen algas destinadas a consumo humano.	R. Ex. N°5125/2016 y sus modificaciones.																				
Reglamento Sanitario de los Alimentos	Establece las condiciones sanitarias a que deberá ceñirse la producción, importación, elaboración, envase, almacenamiento, distribución y venta de alimentos para uso humano. Si bien existen disposiciones específicas para pescados y mariscos, no hay nada referido a algas marinas.	Decreto N°977/1997 MINSAL y sus modificaciones																				
No está referido a algas ellas caen en la categoría de otros.	Los elementos que se indican a continuación no podrán sobrepasar, en los alimentos señalados, los límites máximos siguientes:	Decreto N°977/1997 MINSAL y sus modificaciones																				
En el caso de estaño y mercurio se asimiló a pescados y mariscos	<table border="0"> <tr> <td>Metal Pesado</td> <td>Limite Max</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(mg/Kg prod.final)</td> </tr> <tr> <td>Arsénico</td> <td>1.0</td> </tr> <tr> <td>Cadmio</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Cobre</td> <td>10.0</td> </tr> <tr> <td>Estaño (p y m)</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Mercurio (p y m)</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Plomo</td> <td>2,0</td> </tr> <tr> <td>Selenio</td> <td>0,30</td> </tr> <tr> <td>Zinc</td> <td>100,0</td> </tr> </table>	Metal Pesado	Limite Max		(mg/Kg prod.final)	Arsénico	1.0	Cadmio	-	Cobre	10.0	Estaño (p y m)	250	Mercurio (p y m)	0,5	Plomo	2,0	Selenio	0,30	Zinc	100,0	TÍTULO IV.- DE LOS CONTAMINANTES Y RESIDUOS Artículo 160
Metal Pesado	Limite Max																					
	(mg/Kg prod.final)																					
Arsénico	1.0																					
Cadmio	-																					
Cobre	10.0																					
Estaño (p y m)	250																					
Mercurio (p y m)	0,5																					
Plomo	2,0																					
Selenio	0,30																					
Zinc	100,0																					
Resolución Sanitaria para locales de alimento	Autoriza el funcionamiento de todas las instalaciones que producen, elaboran, preservan, envasan, almacenan, distribuyen y/o expenden alimentos o aditivos alimentarios.	Secretaría Regional Ministerial (SEREMI) de salud																				
Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de	Establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá	D. N°594/2000 MINSAL y sus modificaciones.																				

trabajo	cumplir todo lugar de trabajo.	
<p>Programa de Trazabilidad en Productos Pesqueros (TPP). Sernapesca cuenta con:</p> <p>Sistema Trazabilidad Pesquerías 2.1 MANUAL DE USUARIO Gestión de la Información, Atención a Usuarios y Estadísticas Sectoriales</p> <p>Sistema de Trazabilidad 3.0. MANUAL DE USUARIO EXTERNO MÓDULO COMERCIALIZADORAS</p> <p>Sistema de Trazabilidad 3.0. MANUAL DE USUARIO EXTERNO MÓDULO PLANTAS</p>	<p>Se entregan los lineamientos generales para el establecimiento de sistemas de trazabilidad en plantas pesqueras y/o comercializadoras que procesan productos destinados a la exportación.</p> <p>El marco legal es la LGPA que establece que todas las personas que realicen proceso o transformación de recursos hidrobiológicos deben informar al Servicio sus abastecimientos y productos resultantes en las condiciones y oportunidad que determine el reglamento</p>	<p>Ley General de Pesca y Acuicultura.N°18.892 Artículo 63 Inciso tercero</p> <p>D. S.129/13 de 2013 reglamenta la entrega de información y establece Título III Las obligaciones específicas y la periodicidad de la misma.</p>
<p>NORMA TÉCNICA Requisitos Técnicos para la Elaboración de Algas Destinadas a Consumo Humano.</p> <p>CAPITULO I Requisitos previos a la habilitación del establecimiento.</p> <p>CAPITULO II Requisitos Técnicos de los establecimientos A.- Alrededores B.- Diseño y construcción de la planta C.- Equipos y utensilios D.- Condiciones generales de higiene. E.- Instalaciones Sanitarias. F:- Personal.</p> <p>CAPITULO III Requisitos Técnicos para la elaboración de algas. 1.- Registros 2.- Embalaje y etiquetado 3.- Almacenamiento y transporte. 4.- Trazabilidad. 5.- Registros específicos para la elaboración de algas enfriadas refrigeradas. 6.- Requisitos Para los productos congelados.</p>	<p>La presente norma establece criterios técnicos mínimos que deben cumplir los establecimientos que procesen algas destinadas a consumo humano.</p> <p>El establecimiento debe contar con una resolución sanitaria vigente otorgada por la Seremi de Salud correspondiente Los establecimientos que elaboren algas destinadas a consumo humano, deben encontrarse habilitados bajo el marco de la presente normativa y obtener al menos una categoría D, lo que permitirá al elaborador optar a la certificación sanitaria de los productos elaborados en su establecimiento.</p> <p>Los que exporten productos algas para consumo humano, deben cumplir con los criterios: físico-organolépticos, microbiológicos y químicos establecidos en el Manual de Inocuidad y Certificación, Parte II, Sección 3.-, Capítulo IV. Además, de requisitos de mercado si corresponden.</p>	

<http://ww2.sernapesca.cl/presentaciones/Comex/Parte II Secci%C3%B3n I Control en Origen version 10.05.18.pdf>

<http://ww2.sernapesca.cl/presentaciones/Comex/Parte II Seccion II Control de Proceso version 10.05.18.pdf>

<http://ww2.sernapesca.cl/presentaciones/Comex/Parte II Secci%C3%B3n III Control de Exportacion y Certificacion version 10.05.18.pdf>

<http://ww2.sernapesca.cl/presentaciones/Comex/Parte II Secci%C3%B3n IV Autorizaci%C3%B3n y Control de Ent de Analisis Muestreo versi%C3%B3n 10.05.18.pdf>

<http://ww2.sernapesca.cl/presentaciones/Comex/Parte II Secci%C3%B3n V Control de Ingresos version 10.05.18.pdf>

<http://ww2.sernapesca.cl/presentaciones/Comex/Parte II Secci%C3%B3n VI Actividades de Fiscalizacion version 10.05.18.pdf>

<http://www.sernapesca.cl/manuales-publicaciones/sistema-de-trazabilidad>

[http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/norma\\_tecnica\\_algas\\_09.05.18.pdf](http://www.sernapesca.cl/sites/default/files/norma_tecnica_algas_09.05.18.pdf)

NIVEL INTERNACIONAL FAO-OM		
CODEX ALIMENTARIUS Normas internacionales de los alimentos	FAO y Organización Mundial de la salud entregan la Norma general para los contaminantes y las toxinas presentes en los alimentos y piensos. Considera estándares, plan de muestreos, y métodos analíticos, entre otros.	CODEX STAN 193-1995 Adoptada en 1995 Revisión: 1997, 2006, 2008, 2009 Enmienda: 2010, 2012, 2013, 2014, 2015
Arsénico  El arsénico se encuentra especialmente en el entorno marino, a menudo en grandes concentraciones de formas orgánicas, de hasta 50 mg / kg de arsénico en peso en fresco en algunos productos del mar, como las algas marinas, el pescado, los mariscos y los crustáceos.	En la 72ª reunión del JECFA (2010) se determinó en estudios epidemiológicos que el límite más bajo en la dosis de referencia para un incremento de la incidencia de cáncer pulmonar del 0,5% (BMDL 0,5) era 3,0 µg/kg pc por día (2-7 µg/kg pc/día basado en el margen de la exposición alimentaria total estimada).	Las normas correspondientes del Codex para productos son CODEX STAN 19-1981, CODEX STAN 33-1981, CODEX STAN 210-1999 CODEX STAN 211-1999.
Cadmio	JECFA decidió expresar la ingesta tolerable como un valor mensual en forma de una ingesta mensual tolerable provisional (IMTP) y estableció una IMTP de 25 µg/kg pc. (Peso corporal). Entre los productos considerados están moluscos bivalvos y cefalópodos. No considera algas	CODEX STAN 193-1995 Adoptada en 1995 Revisión: 1997, 2006, 2008, 2009 Enmienda: 2010, 2012, 2013, 2014, 2015
Plomo	Entre los productos considerados Solo está pescado con nivel máximo (NM) (mg/kg) de 0,3.	CODEX STAN 193-1995
Mercurio	En la 72ª reunión (2010), el JECFA estableció una ISTP para el mercurio inorgánico de 4 µg/kg pc. No se menciona algas y para pescado y mariscos deberá aplicarse la ISTP previamente establecida para el metilmercurio.	CODEX STAN 193-1995
Metilmercurio  Cuando los N.R. se superan, los gobiernos deben decidir si y en qué circunstancias los alimentos deben distribuirse en su territorio o jurisdicción y qué	Nivel de referencia (NR) es 0,5 (mg/kg). Los niveles de referencia son para el metilmercurio en pescado fresco o elaborado y productos pesqueros destinados al comercio internacional.	CODEX STAN 193-1995

recomendaciones, se deben dar por lo que se refiere a las restricciones sobre el consumo, especialmente de los grupos vulnerables.		
Estaño	La ISTP de 14 mg/kg pc (1988, expresado como Sn, incluye el estaño de uso de aditivos alimentarios; se mantuvo en 2000)	CODEX STAN 193-1995

<b>NORMATIVA PARA ALIMENTOS EN LA UNION EUROPEA</b>		
<p>Base para asegurar un nivel elevado de protección de la salud de las personas y de los intereses de los consumidores en relación con los alimentos, teniendo en cuenta, en particular, la diversidad del suministro de alimentos, incluidos los productos tradicionales, al tiempo que se garantiza el funcionamiento eficaz del mercado interior.</p> <p>Además, establece los principios generales aplicables, en la Comunidad y a nivel nacional, a los alimentos y los piensos en general y, en particular, a su seguridad.</p> <p>Se establecen procedimientos relativos a cuestiones que influyen directa o indirectamente en la seguridad de los alimentos y los piensos.</p> <p>El Reglamento se aplicará a todas las etapas de la producción, la transformación y la distribución de alimentos y de piensos, pero no a la producción primaria para uso privado ni a la preparación, manipulación o almacenamiento domésticos de alimentos para consumo propio.</p>	<p>Se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria</p>	<p>Reglamento (CE) No 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002,</p>
<p>Preparación y presentación de una solicitud de autorización de un nuevo alimento a la U.E.</p> <p>Novel Food, se intentó con el cochayuyo seco.</p> <p>Categorías para nuevos alimentos</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Alimento con una estructura molecular nueva o modificada intencionadamente.</li> <li>2. Alimento consistente en/aislado de/producido a partir de microorganismos, hongos o algas.</li> <li>3. NUEVA CATEGORÍA: Alimento que consista en/aislado de/producido a partir</li> </ol>	<p>Se aplica a los nuevos alimentos comercializados dentro de la UE y a los alimentos tradicionales de un tercer país (ATTP). Se entiende por ATTP todo nuevo alimento que se derive de la producción primaria según la definición del art. 3, punto 17 del Reglamento (CE) Nº 178/2002 y que posea un historial de uso alimentario seguro en un tercer país, al haberse confirmado su seguridad con datos sobre su composición y a partir de la</p>	<p>Reglamento (UE) No 2283/2015 relativo a los nuevos alimentos. Y nuevos ingredientes aplicado de 2018.</p> <p>AECOSAN</p>

<p>de material de origen mineral.</p> <p>4. Alimento consistente en/aislado de/producido a partir de plantas o sus partes producidos por métodos no tradicionales si dan lugar a cambios significativos en la composición o estructura del alimento que afecten a su valor nutritivo, a su metabolismo o al nivel de sustancias indeseables.</p> <p>5. Alimento consistente en /aislado de/producido a partir de animales o sus partes excepto los reproducidos por prácticas tradicionales de selección utilizadas para la producción de alimentos en la Unión antes del 15 de mayo de 1997 y cuyos derivados poseen historial de consumo seguro en la UE.</p> <p>6. NUEVA CATEGORÍA: Alimento consistente en /aislado de/ producido a partir de un cultivo de células o un cultivo de tejido, derivado de animales, plantas, microorganismos, hongos o algas.</p> <p>7. Alimento que resulte de un nuevo proceso de producción no usado para la producción alimentaria en la Unión antes del 15 de mayo de 1997 y que dé lugar a cambios significativos en la composición o estructura que afectan a su valor nutritivo, su metabolismo o al nivel de sustancias indeseables.</p> <p>8. NUEVA CATEGORÍA: Alimento que consista en nanomateriales artificiales.</p> <p>9. NUEVA CATEGORÍA: Vitaminas, minerales y otras sustancias autorizadas pero a las que se ha aplicado un proceso de producción no utilizado habitualmente (categoría 7) o que consistan o contengan nanomateriales artificiales (categoría 8).</p> <p>10. NUEVA CATEGORÍA: Alimento utilizado exclusivamente en complementos alimenticios en la Unión antes del 15 de mayo de 1997, si se quiere utilizar para otro uso distinto.</p>	<p>experiencia de consumo dentro de la dieta habitual durante al menos 25 años por un número significativo de personas en al menos un tercer país de fuera de la UE.</p> <p>NO SE APLICA, ya que tienen regulados sus propios procedimientos de autorización:</p> <p>1.-Alimentos Modificados Genéticamente</p> <p>2.-Enzimas alimentarias</p> <p>3.- Aditivos alimentarios</p> <p>4.- Aromas alimentarios</p> <p>5.- Disolventes de extracción usados o destinados al uso en la producción de alimentos o ingredientes alimentarios incluidos en el ámbito de la</p>	<p>Reglamento (CE) 1829/2003</p> <p>Reglamento (CE) 1332/2008</p> <p>Reglamento (CE) 1333/2008</p> <p>Reglamento (CE) 1334/2008</p> <p>Directiva 2009/32/CE.</p>
---	---	--

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/ALL/?uri=CELEX:32002R0178>

[http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/publicaciones/seguridad\\_alimentaria/Reglamento\\_nuevos\\_alimentos.pdf](http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/publicaciones/seguridad_alimentaria/Reglamento_nuevos_alimentos.pdf)



<b>ESTANDARES DE METALES PESADOS EN UNION EUROPEA</b>		
Países que tienen la misma legislación que la UE: Alemania, Austria, Bélgica, Bulgaria, Chipre, Croacia, Dinamarca, Eslovaquia, Eslovenia, España, Estonia, Finlandia, Francia, Grecia, Hungría, Irlanda, Italia, Letonia, Lituania, Luxemburgo, Malta, Países Bajos, Polonia, Portugal, Reino Unido, República Checa, Rumania y Suecia.		
Unión Europea. Contenidos máximos de determinados contaminantes en productos alimenticios:	Contenido máximo (mg / Kg peso fresco) para:	REGLAMENTO (CE) No 1881/2006 DE LA COMISIÓN
Plomo (Pb)	Carne de pescado 0,30	DOL.364 de 2006
La UE como productos del mar considera los nombrados, no incorpora algas	Cefalópodos 0,30	REGLAMENTO (CE) No 629/2008 DE LA COMISIÓN Modifica
Cadmio (Cd)	Crustáceos 0,50	reglamento (CE) No 1881/2006.
La UE como productos del mar considera los nombrados, no incorpora algas	Moluscos bivalvos 1,50	DOL. 173 de 2008
		.REGLAMENTO (UE) No 420/2011 DE LA COMISIÓN. Modifica
		reglamento (CE) No 1881/2006.
		DOL. 111 de 2011.
		REGLAMENTO (UE) No 488/2014 DE LA COMISIÓN. Modifica
		reglamento (CE) No 1881/2006.
		DOL. 138 de 2014.
		REGLAMENTO (UE) No 1005/2015 DE LA COMISIÓN. Modifica
		reglamento (CE) No 1881/2006.
		DOL. 161 de 2015.
		REGLAMENTO (UE) 2015/1006 DE LA COMISIÓN Modifica
		reglamento (CE) No 1881/2006.
		DOL 161 de 2015.
		REGLAMENTO (CE) No 333/2007 DE LA COMISIÓN
		Métodos de toma de muestras y criterios de realización de los métodos de análisis.
		DOL.88 de 2007
Mercurio	Contenido máximo (mg / Kg peso fresco) para:	
La UE como productos del mar considera los nombrados, no incorpora algas	Productos de la pesca carne de pescado Excluidas las spp. individualizadas crustáceos apéndices Y el abdomen.	
	Cangrejos apéndices 0,5	
	Carne de los pescados:: Anguila, Atún, Besugo, Bonito, Esturión, Lucio Marlín, Pez espada, Pez vela, Raya, congrio y Tiburón (Todas las especies). 1,0	

**LEGISLACIÓN DE METALES PESADOS EN RUSIA**

La legislación Rusa para metales pesados se refiere a 2 grupos 1.- Hortalizas, patata, sandía, melón, calabaza, frutas, bayas y 2.- setas. Ella no considera productos del mar y menos alga. Los metales considerados son: Arsénico, Cadmio, Mercurio y Plomo.

**LEGISLACIÓN BRASILEÑA DE METALES PESADOS**

Antimonio No están mencionados los productos del mar, entrando algas en la categoría otros	Producto otros	Tolerancia en ppm 2	Legislación Brasileña de Metales Pesados
Arsénico Dentro de productos del mar se mencionan solo pescados, quedando las algas en la categoría otros.	Producto Pescados Otros	Tolerancia en ppm 1 1	Legislación Brasileña de Metales Pesados
Cadmio Dentro de productos del mar se mencionan solo pescados, quedando las algas en la categoría otros.	Producto Pescados Otros	Tolerancia en ppm 1 1	Legislación Brasileña de Metales Pesados
Cobre No están mencionados los productos del mar, entrando algas en la categoría otros	Producto otros	Tolerancia en ppm 30	Legislación Brasileña de Metales Pesados
Cromo No están mencionados los productos del mar, entrando algas en la categoría cualquier alimento.	Producto Cualquier alimento	Tolerancia en ppm 0,10	Legislación Brasileña de Metales Pesados
Estaño No están mencionados los productos del mar, entrando algas en la categoría otros	Producto otros	Tolerancia en ppm 250	Legislación Brasileña de Metales Pesados
Mercurio Mencionan como productos del mar a pescados y pescados predadores, entrando algas en la categoría otro alimento.	Producto Pescados Pescados Predadores Otro alimento	Tolerancia en ppm 0,5 1 0,01	Legislación Brasileña de Metales Pesados
Níquel No están mencionados productos del mar, quedando algas en la categoría otros.	Producto otros	Tolerancia en ppm 5	Legislación Brasileña de Metales Pesados
Plomo	Producto otros	Tolerancia en ppm 5	Legislación Brasileña de Metales Pesados
Selenio No están mencionados productos del mar, quedando todos ellos en alimentos sólidos.	Producto Alimentos sólidos	Tolerancia en ppm 0,3	Legislación Brasileña de Metales Pesados
Zinc No están mencionados productos del mar			Legislación Brasileña de Metales Pesados

<b>LEGISLACIÓN AUSTRALIANA Y NEOZELANDESA DE METALES PESADOS</b>			
(Australian new Zealand Food Standard Code)			
Arsénico (inorgánico)	Producto	Cont. Máximo (mg/Kg)	Australian new Zealand Food Standard Code
	Crustáceos	2	
	Pescados	2	
	Moluscos	1	
	Algas (comes,)	1	
Cadmio (no considera algas)	Moluscos	2	
Estaño	todos alimentos envasados	250	
Mercurio (no considera algas)	Producto	Cont. Máximo (mg/Kg)	
	Crustáceos	0,5	
	Pescados	0,5	
	Atún, Rayas, Tiburón	1	
	Moluscos	0,5	
Plomo (no considera algas)	Producto	Cont. Máximo (mg/Kg)	
	Pescados	0,5	
	Moluscos	2	
<b>LEGISLACION DE METALES PESADOS EN CANADA</b>			
<p>En la legislación para metales pesados de Canadá prácticamente no se consideran los productos del mar y menos las algas. Los metales considerados son: Arsénico, Fluoruro, Plomo y Estaño.</p>			

[https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/DECRETO\\_977\\_96%20actualizado%20a%20Enero%202015\(1\).pdf](https://www.minsal.cl/sites/default/files/files/DECRETO_977_96%20actualizado%20a%20Enero%202015(1).pdf)

<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/es/>

<https://www.boe.es/doue/2006/364/L00005-00024.pdf> (Reglamento (CE) No 1881/2006).

<https://www.boe.es/doue/2007/088/L00029-00038.pdf> (Reglamento (CE) No 333/2007)

<https://www.boe.es/doue/2008/173/L00006-00009.pdf> (Reglamento (CE) No 629/2008)

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2011:111:0003:0006:ES:PDF> (Reglamento No 420/2011)

<https://www.boe.es/doue/2014/138/L00075-00079.pdf> (Reglamento (UE) No 488/2014)

<https://www.boe.es/doue/2015/161/L00009-00013.pdf> (Reglamento (UE) No 1005/2015)

[http://coli.usal.es/web/criterios/criterios\\_micro/limites\\_contam/pdf/RE\\_UE\\_1006\\_2015.pdf](http://coli.usal.es/web/criterios/criterios_micro/limites_contam/pdf/RE_UE_1006_2015.pdf)

(Reglamento No 1006/2015).

<http://plaguicidas.comercio.es/MetalPesa.pdf> (Metales pesados a nivel mundial).

#### 4.2.2.1.- Productos cosméticos y farmacéuticos.

En este tipo de productos no existe una normativa específica para las algas en general ella se refiere a productos vegetales de manera genérica. Esto no solo acontece con productos orientados a la cosmética sino también a los fármacos.

Medidas para proceso y exportación	Propósito	Normativa
Bases orgánicas de un Sistema Nacional de Servicios de Salud que permita el fiel y eficiente cumplimiento de las políticas de salud.	Reorganiza el Ministerio de Salud y crea los Servicios de Salud, el Fondo Nacional de Salud, el Instituto de Salud Pública de Chile y la Central de Abastecimiento del Sistema Nacional de Servicios de Salud	D.L, N° 2763 de 1979 del MINSAL y su texto refundido, coordinado y sistematizado de LAS LEYES N° 18.933 Y N° 18.469. R. Ex. N°5125/2016
Instituto de Salud Pública (ISP).	<p>Creación del Instituto de Salud Pública de Chile. Capítulo IV</p> <p>Funciones del Instituto</p> <p>b) Ejercer las actividades relativas al control de calidad de medicamentos, alimentos de uso médico y demás productos sujetos a control sanitario, las que comprenderán las siguientes funciones:</p> <p>1.- Autorizar la instalación de laboratorios de producción químico-farmacéutica e inspeccionar su funcionamiento;</p> <p>2.- Autorizar y registrar medicamentos y demás productos sujetos a estas modalidades de control, de acuerdo con las normas que determine el Ministerio de Salud; entre otros.</p>	<p>D.L. N° 2763/79 Artículo N° 35</p> <p>Artículo N° 59</p>
<p>Reglamento del Sistema Nacional de Control de Cosméticos.</p> <p>Considera:</p> <p>Título I.- Disposiciones generales</p> <p>Título II.- Del Registro de Cosméticos</p> <p>1° Normas Generales</p> <p>2° Evaluación</p>	Establece las disposiciones para el registro, importación, producción, almacenamiento, tenencia, expendio o distribución a cualquier título y la publicidad y promoción de los productos cosméticos.	D.S N°239-2002 Modificaciones Dto. N° 41/09, MINSAL, artículo 1°

<p>3° Rotulación</p> <p>Título III.- De los Ingredientes</p> <p>Título IV.- Publicidad y Promoción.</p> <p>Título V.- Del Control en el Mercado.</p> <p>Título VI.- Del Control de Calidad.</p> <p>Título VII.- De los Establecimientos.</p> <p>1° Disposiciones Generales.</p> <p>2° De la Autorización de Instalación y Funcionamiento</p> <p>3° De la Planta Física.</p> <p>4° Organización y Funcionamiento.</p> <p>5° De la Autorización de los Laboratorios que Fabriquen Productos de Bajo Riesgo.</p> <p>6° De las Responsabilidades.</p> <p>Título VIII.- De las Sanciones.</p> <p>Título Final</p> <p>Artículos Transitorios.</p>	<p>Establece que el ISP es la autoridad sanitaria encargada del control sanitario y registro de los productos cosméticos y velar por el cumplimiento de las disposiciones</p> <p>Que sobre la materia se contienen en el Código Sanitario y en su reglamentación complementaria, así como de verificar la ejecución del control y certificación de calidad de los mismos.</p>	<p>D.S N°239-2002 artículo 2°</p>
	<p><a href="#">Código Sanitario</a></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. S. 239/02 artículos 22°, 25°, 26°, 27° y 30°</li> </ul>

COSMETICA A NIVEL INTERNACIONAL		
Definición de cosmético para la U.E.	La Directiva determina ingredientes, composición, etiquetados, entre otros.	Directiva <a href="#">76/768/CEE</a> del Consejo, de 27 de julio de 1976
Compendio de normas y directrices sobre Cosméticos	Es el marco legal europeo sobre productos cosméticos	El Reglamento (CE) N° 1223/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de 2009. Modifica Directiva <a href="#">76/768/CEE</a>
Reglamentos que afectan a la seguridad en la fabricación e importación de cosméticos en UE Principales regulaciones: Se realizará una evaluación de la seguridad para la salud humana del producto cosmético acabado, antes que el producto se pueda colocar en el mercado de la UE. 1.- Debe mantenerse un archivo de información técnica completa (PIF) de cada producto cosmético. Este informe deberá incluir la composición cualitativa y cuantitativa del producto, así como las características físico-químicas y especificaciones microbiológicas de las materias primas y el producto acabado.	Estos reglamentos afectan los productos cosméticos, ya sean materias primas o productos terminados, los cuales tienen que cumplir con las siguientes regulaciones, antes de comercializarlos en el mercado de la UE.	Reglamento (CE) N° 1223/2009, <a href="#">Reglamento REACH</a> (CE) N° 1907/2006 y el Reglamento <a href="#">CLP</a> (CE) N° 1272/2008.

2.- El método de fabricación debe cumplir con GMP. 3.- Entre varios otros		
El impacto del Reglamento REACH en los Fabricantes e importadores de Cosméticos	Este Reglamento relativo al registro de la UE, Evaluación y Autorización de Productos Químicos, afecta las materias primas químicas como los productos cosméticos acabados. La mayoría de los productos cosméticos pertenecen a preparados químicos (mezclas) en virtud del Reglamento REACH y Cada sustancia o ingrediente químico serán (pre) registrados en la Agencia Europea de Productos Químicos (ECHA).	REACH (CE) Nº 1907 / 2006.
Plan de Certificación de origen Sustentable para Cosméticos a base de algas Marinas	Como la cosmética basada en activos de origen marino ha experimentado un notable aumento en los últimos años, sobre todo los productos derivados de las algas. Se genera el siguiente plan de certificación, con el objetivo de salvaguardar el suministro de algas marinas para el futuro.	Desarrollo de un Estándar global de certificación para la producción de algas marinas. Por ASC y MSC.

<b>PRODUCTOS FARMACEUTICOS A NIVEL NACIONAL</b>		
Política Nacional de Medicamentos en la Reforma de Salud.	Es el instrumento marco que deberá tenerse en consideración para la implementación de normas, planes y programas de actividades relacionadas con los medicamentos.	R. EX Nº 515 / 2004 MINSAL y sus anexos.
Código Sanitario Importante para el proyecto Libro Cuarto De los productos farmacéuticos, alimentos de uso médico, cosméticos, productos alimenticios y artículos de uso medico Libro Sexto De los laboratorios Farmacias y otros establecimientos.	El Código Sanitario rige todas las cuestiones relacionadas con el fomento, protección y recuperación de la salud de los habitantes de la República, salvo aquellas sometidas a otras leyes.	D.F.L. 725 / 67 y sus modificaciones
Ley de Fármacos	<a href="#">Modifica el código sanitario en materia de regulación de farmacias y medicamentos</a>	Ley Nº20.724: 30. 01. 2014

<p><a href="#"><u>Reglamento del Sistema Nacional de control de los productos farmacéuticos de uso humano</u></a></p>	<p>El presente reglamento incluye las normas técnicas, administrativas y demás condiciones o requisitos que debe cumplir el registro, importación, internación y exportación, producción, almacenamiento y tenencia, distribución a título gratuito u oneroso, publicidad e información de los productos farmacéuticos, así como su utilización con fines de investigación científica.</p>	<p>D: S. N°3 / 2010 MINSAL; Subsecretaría de Salud Pública</p>
<p><a href="#"><u>Sobre sistema nacional de Farmacovigilancia de productos farmacéuticos de uso humano</u></a></p>	<p>El Sistema Nacional de Farmacovigilancia tiene la finalidad de identificar, cuantificar, evaluar y prevenir los riesgos asociados al uso de medicamentos, tales como vacunas, productos biológicos, biotecnológicos y los demás productos farmacéuticos contemplados en este reglamento.</p>	<p>Norma General Técnica N°140</p>
<p><a href="#"><u>Buenas prácticas de almacenamiento y distribución</u></a></p>	<p>Las buenas prácticas de almacenamiento y distribución están elaboradas sobre las bases de las recomendaciones de la OMS sus series de guías e informes técnicos</p>	<p>Norma General Técnica N°147</p>

<b>PRODUCTOS FARMACEUTICOS A NIVEL INTERNACIONAL</b>		
<p>Definición de medicamento Capítulo I: Definiciones y ámbito de aplicación Capítulo II: Autorización de comercialización de las especialidades farmacéuticas Capítulo III: Suspensión y revocación de la autorización de comercialización de las especialidades farmacéuticas. Capítulo IV: Etiquetado de las especialidades farmacéuticas. Capítulo V : Disposiciones generales y finales</p>	<p>Disposiciones legales, reglamentarias y administrativas, sobre especialidades farmacéuticas.  Medicamento: Es toda sustancia o combinación de sustancias que se presente como poseedora de propiedades curativas o preventivas con respecto a las enfermedades humanas o animales</p>	<p>Directiva 65/65/CEE del Consejo, de 26 de enero de 1965,</p>
<p>Medicamentos homeopáticos. Es todo medicamento obtenido a partir de productos, sustancias o compuestos</p>	<p>Amplía el ámbito de aplicación de las Directivas 65/65/CEE y 75/319/CEE relativas a la</p>	<p>Directiva 92/73/CEE del Consejo, de 22 de septiembre de 1992,</p>

denominados cepas homeopáticas, con arreglo a un procedimiento de fabricación homeopático descrito en la farmacopea europea o, en su defecto, en las farmacopeas utilizadas en la actualidad de forma oficial en los Estados miembros.	aproximación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas sobre medicamentos y por la que se adoptan disposiciones complementarias para los medicamentos homeopáticos	
--	---	--

<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/a761f2b9-d398-4fc5-a2fe-f1f7bebdb9b4/language-es>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/TXT/?uri=CELEX%3A31965L0065>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A31992L0073>



#### 4.2.2.2.- Productos para alimentación animal.

Al igual que en los productos anteriores, no existe una normativa específica para las algas marinas, ella se centra en vegetales en general.

Medidas para proceso y exportación	Propósito	Normativa
Aprueba reglamento de alimentos para animales y deroga decretos que indica	Aprobar el Reglamento de Alimentos para Animales, que tendrá por objeto resguardar, mantener e incrementar la salud animal y bienestar animal y no provocar daño al medio ambiente ni a la salud humana.	D.S.N°4 / 2016 Ministerio de Agricultura
TÍTULO II DE LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS PARA ANIMALES	La producción de alimentos para animales deberá realizarse en establecimientos que cumplan con los requisitos generales y específicos, según corresponda, de orden operacional y estructural, los cuales serán establecidos en el acto administrativo correspondiente.	D.S. N°4 / 2016 Ministerio de Agricultura Artículo 9°
	Los responsables de los establecimientos que producen alimentos completos, suplementos, ingredientes de origen animal, aditivos y aditivos formulados, de venta libre, deberán tener fichas técnicas de cada uno de estos alimentos y estar disponibles para efectos de fiscalización por parte del Servicio.	D.S. N°4 / 2016 Ministerio de Agricultura Artículo 13°
TÍTULO IV DEL COMERCIO DE ALIMENTOS PARA ANIMALES	El rótulo de los envases de los alimentos completos y de los suplementos, deberá incluir lo siguiente: a) Nombre comercial. b) Categoría: "Alimento completo" o "Suplemento", según corresponda. c) Especie(s) de destino y estado fisiológico o de desarrollo del animal al que debe suministrársele. d) Instrucciones de uso. e) Condiciones de almacenamiento y venta, si corresponde. f) Fecha de elaboración y vida útil o fecha de vencimiento. g) Código de lote. h) Código y fecha de autorización del SAG del producto importado o, Número	D.S.N°4 / 2016 Ministerio de Agricultura Artículo 23°

	<p>Oficial del SAG de la planta de producción nacional.</p> <p>i) Nombre y dirección de la planta de producción.</p> <p>j) Nombre y dirección del importador, si corresponde.</p> <p>k) País de origen.</p> <p>l) Garantía.</p> <p>m) Nómina de componentes y eventuales sustitutos cuando corresponda.</p> <p>n) Contenido neto.</p> <p>o) Precauciones y advertencias, si corresponde.</p> <p>p) Señalar de manera destacada: "Uso Exclusivo en la Alimentación Animal".</p> <p>q) En los suplementos, señalar que el contenido "No Corresponde a un Alimento Completo"</p>	
	<p>El rótulo de los envases de los aditivos, deberá incluir lo siguiente:</p> <p>a) Nombre genérico o comercial si corresponde.</p> <p>b) Categoría: "Aditivo" o "Aditivo Formulado", según corresponda.</p> <p>c) Especie(s) de destino y estado fisiológico o de desarrollo del animal al que debe suministrarse, si corresponde.</p> <p>d) Instrucciones de uso.</p> <p>e) Condiciones de almacenamiento y venta, si corresponde.</p> <p>f) Fecha de elaboración y vida útil o fecha de vencimiento.</p> <p>g) Código de lote.</p> <p>h) Código y fecha de autorización SAG del producto importado o Número Oficial SAG de la planta de producción nacional, según corresponda.</p> <p>i) Nombre y dirección de la planta de producción.</p> <p>j) Nombre y dirección del importador, si corresponde.</p> <p>k) País de origen.</p> <p>l) Garantía.</p> <p>m) Nómina de componentes, si corresponde.</p> <p>n) Contenido neto.</p> <p>o) Precauciones y advertencias, si corresponde.</p>	<p>D.S. N°4 / 2016 Ministerio de Agricultura Artículo 24°</p>

	<p>p) Señalar de manera destacada: "Uso Exclusivo en la Alimentación Animal", si corresponde.</p>	
	<p>Podrán comerciarse a granel o en envases sin rotular, los siguientes ingredientes y alimentos, cuando el cliente o adquiriente a cualquier título lo solicita a la planta productora:</p> <p>a) Los ingredientes de origen vegetal y mineral.</p> <p>b) Los suplementos obtenidos de mezclas de ingredientes vegetales y minerales.</p> <p>c) Entregas entre plantas productoras nacionales de ingredientes, aditivos y suplementos.</p> <p>d) Entregas de piensos realizadas directamente de las plantas productoras nacionales a los predios o centros productivos.</p> <p>e) Entregas de alimentos de las plantas productoras nacionales a los establecimientos envasadores nacionales.</p>	<p>D.S. N°4 / 2016 Ministerio de Agricultura Artículo 28°</p>
<p>TÍTULO IX DE LAS EXPORTACIONES DE ALIMENTOS PARA ANIMALES</p>	<p>Las plantas productoras de alimentos para animales que requieran de la certificación del Servicio, sea certificado de libre venta o de exportación, deberán dar cumplimiento a la regulación vigente y estar incluidas en la Lista de Establecimientos Exportadores de Alimentos para Animales (LEEAA), que el Servicio administra</p>	<p>D.S. N°4 / 2016 Ministerio de Agricultura Artículo 46°</p>

<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1104854>

<b>ALIMENTO ANIMAL A NIVEL INTERNACIONAL</b>		
<p>Para garantizar la calidad y seguridad de los piensos en la Unión Europea, la UE ha promulgado claros reglamentos y directivas, que regulan todas las fases de producción, procesamiento y distribución de los piensos. Para verificar e imponer la puesta en práctica de estas disposiciones en las empresas, se realizan controles oficiales.</p>	<p>Con la ley sobre alimentos para animales de la UE se asegura una norma jurídica unitaria que permite a las empresas mantener un comercio libre y sin inconvenientes en el mercado interior de la UE. La regulación de la UE afecta a los alimentos tanto para el ganado (como el bovino, porcino y aviar), como para los animales domésticos.</p>	<p>Ley sobre alimento para animales de la U.E.</p>

<p>Principios y requisitos de legislación alimentaria                  Capítulo 1 :                  Ámbito de Aplicación y Definiciones                  Capítulo 2:                  Legislación Alimentaria General.                  Capítulo 3:                  Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria.                  Capítulo 4:                  Sistema de Alerta Rápida, Gestión de Crisis y Situaciones de Emergencia                  Capítulo 5:                  Procedimientos y Disposiciones finales</p>	<p>Se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.                  Entre los considerando el n° 7 señala                  En el contexto de la legislación alimentaria, es conveniente incluir requisitos para los piensos, incluyendo su producción y su uso cuando el pienso sea para animales destinados a la producción de alimentos, sin perjuicio de los requisitos análogos que se vienen aplicando hasta el momento y que vayan a aplicarse en el futuro en la legislación sobre piensos aplicable a todos los animales, incluidos los de compañía.</p>	<p>REGLAMENTO (CE) No 178/2002 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 28 de enero de 2002</p>
<p>El reglamento considera:                  TÍTULO I:                  Objeto, Ámbito y Definiciones                  TÍTULO II                  Controles Oficiales Efectuados por los Estados Miembros                  Capítulo I:                  Obligaciones Generales                  Capítulo II:                  Autoridades Competentes                  Capítulo III:                  Muestreos y Análisis                  Capítulo IV:                  Gestión de Crisis.                  Capítulo V                  Controles Oficiales Sobre la Introducción de Piensos y Alimentos Procedentes de Terceros Países.                  Capítulo VI:                  Financiación de los Controles Oficiales                  Capítulo VII:                  Otras Disposiciones                  TÍTULO III                  Laboratorios de Referencia.                  TÍTULO IV:                  Asistencia y Cooperación Administrativas en los sectores de los Piensos y Alimentos.                  TÍTULO V                  Planes de Control.</p>	<p>Sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales                  A las normas básicas se suma una legislación sobre piensos más específica que abarca ámbitos diversos: nutrición animal, incluidos los piensos con medicamentos, higiene de los piensos y los alimentos, zoonosis, subproductos animales, residuos y contaminantes, control y erradicación de enfermedades animales que afectan a la salud pública, etiquetado de piensos y alimentos, plaguicidas, aditivos de piensos y alimentos, vitaminas, sales minerales, oligoelementos y otros aditivos, materiales en contacto con los alimentos, requisitos de calidad y composición, agua potable, ionización, alimentos nuevos y organismos modificados genéticamente (OMG).                  El Anexo V de este Reglamento Sección B;                  Capítulo II                  Entrega las:                  TASAS APLICABLES A LOS PRODUCTOS DE LA PESCA IMPORTADOS                  1.,La tasa mínima por el control oficial</p>	<p>REGLAMENTO (CE) Nº 882/2004 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 29 de abril de 2004</p>

<p>TITULO VI Actividades Comunitarias Capítulo I Controles Comunitarios Capítulo II Condiciones Impuestas a la Importación Capitulo III Formación del Personal de Control Capitulo IV Otras Actividades Comunitarias TITULO VII Medidas de Ejecución Capítulo I Medidas de Ejecución Nacionales Capítulo II Medidas de Ejecución Comunitarias. TITULO VIII Adaptación de la Legislación Comunitaria. TITULO IX Disposiciones Generales. TITULO X Disposición Final</p>	<p>de la importación de una remesa de productos de la pesca queda fijada: - 55 euros por remesa, hasta 6 ton, - 9 euros por ton, hasta 46 ton, - 420 euros por remesa, desde de 46 ton. 2,.Los importes por el control oficial de la importación de una remesa de productos de la pesca transportada como carga heterogénea serán: - 600 euros por embarcación con una carga de productos de la pesca de hasta 500 toneladas, - 1200 euros por embarcación con una carga de productos de la pesca de hasta 1000 toneladas, - 2400 euros por embarcación con una carga de productos de la pesca de hasta 2000 toneladas, - 3600 euros por embarcación con una carga de productos de la pesca superior a 2000 toneladas.</p>	
<p>El reglamento considera: CAPÍTULO I: Objeto, Ámbito de Aplicación y definiciones CAPÍTULO II: Obligaciones CAPÍTULO III : Guías de Buenas Practicas CAPÍTULO IV: Importaciones y Exportaciones CAPÍTULO V : Disposiciones Finales El Anexo IV señala en el CAPÍTULO 1 Aditivos autorizados conforme al Reglamento (CE) No 1831/2003: — Aditivos nutricionales: todos los aditivos correspondientes al grupo — Aditivos zootécnicos: todos los aditivos correspondientes al grupo — Aditivos tecnológicos:</p>	<p>fijan requisitos en materia de higiene de los piensos El primer considerando señala: La producción animal ocupa un lugar muy importante en el sector agrícola de la Comunidad. La obtención de resultados satisfactorios en esta actividad depende en gran medida de la utilización de piensos inocuos y de buena calidad. Se define: «higiene de los piensos»: las medidas y condiciones necesarias para controlar los peligros y garantizar la aptitud para el consumo animal de un pienso, teniendo en cuenta su utilización prevista;</p>	<p>REGLAMENTO (CE) No 183/2005 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 12 de enero de 2005</p>

<p>aditivos contemplados en la letra b) del punto 1 del anexo I («Antioxidantes») del Reglamento (CE) no 1831/2003: solamente los que tienen un contenido máximo fijo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Aditivos organolépticos: aditivos contemplados en la letra a) del punto 2 del anexo I («Colorantes») del Reglamento (CE) no 1831/2003: carotenoides y xantofilas</li> <li>— Productos considerados en la Directiva 82/471/CEE:             <ul style="list-style-type: none"> <li>— Productos proteicos obtenidos a partir de microorganismos pertenecientes a los grupos bacterias, levaduras, <b>algas</b> y setas inferiores: todos los productos correspondientes al grupo (salvo el subgrupo 1.2.1)</li> <li>— Coproductos de la fabricación de aminoácidos por fermentación: todos los productos correspondientes al grupo</li> </ul> </li> </ul>		
<p>Comercialización y la utilización de los piensos. El Reglamento considera: CAPÍTULO 1 Disposiciones Preliminares CAPÍTULO 2 Requisitos Generales CAPÍTULO 3 Comercialización de tipos específicos de piensos. CAPÍTULO 4 Etiquetado, Presentación y Envasado. CAPÍTULO 5 Catálogo Comunitario de Materias Primas para Piensos y Códigos Comunitarios de Buenas Prácticas de Etiquetado. CAPÍTULO 6 Disposiciones Generales y Finales.</p>	<p>El objetivo del presente Reglamento, de conformidad con los principios generales establecidos en el Reglamento (CE) no 178/2002, es armonizar las condiciones para la comercialización y la utilización de los piensos, con el fin de garantizar un alto nivel de seguridad de los piensos y, en consecuencia, un alto nivel de protección de la salud pública, así como facilitar una información adecuada a los usuarios y los consumidores y consolidar el funcionamiento eficaz del mercado interior</p> <p>En el presente Reglamento se establecen normas para la comercialización y la utilización de los piensos, tanto para animales destinados a la producción de alimentos como para animales no destinados a dicha producción, dentro de la Comunidad, incluidos requisitos para su etiquetado, envasado y presentación.</p>	<p>REGLAMENTO (CE) No 767/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 13 de julio de 2009 Modifica el Reglamento (CE) No 1831/2003 y se derogan las Directivas 79/373/CEE del Consejo, 80/511/CEE de la Comisión, 82/471/CEE del Consejo, 83/228/CEE del Consejo, 93/74/CEE del Consejo, 93/113/CE del Consejo y 96/25/CE del Consejo y la Decisión 2004/217/CE de la Comisión</p>
<p>Fija sustancias indeseables en la</p>	<p>Es necesaria una regulación de los</p>	<p>DIRECTIVA 2002/32/CE</p>

<p>alimentación animal. ANEXO I CONTENIDOS MÁXIMOS DE SUSTANCIAS INDESEABLES, TAL COMO SE INDICA EN EL ARTÍCULO 3, APARTADO 2. Se entrega como Sustancias indeseable <b>Arsénico</b> en Productos destinados a la alimentación animal se señala <b>harina de algas marinas y materias primas para piensos procedentes de algas marinas</b> su Contenido máximo es <b>40 MG/kg (ppm)</b> en piensos calculado sobre la base de un contenido de humedad del 12 %.</p>	<p>piensos para garantizar la productividad y la sostenibilidad de la agricultura, así como para poder garantizar la salud pública, la salud y el bienestar de los animales y la calidad del medio ambiente. Asimismo, es necesaria una regulación exhaustiva por lo que respecta a la higiene a fin de garantizar la calidad de los piensos en las granjas animales, aun cuando no sean producidos comercialmente.</p>	<p>DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 7 de mayo de 2002</p>
---	---	--

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2002:031:0001:0024:ES:PDF>

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2004:165:0001:0141:ES:PDF>

<https://eur->

<lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2005R0183:20090420:ES:PDF>

<https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:229:0001:0028:ES:PDF>

<https://eur->

<lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:2002L0032:20110701:ES:PDF>

**4.4.2.3.- Productos de algas para fertilizantes.**

Al igual que en los productos anteriores, no existe una normativa específica para las algas marinas, ella se centra en vegetales en general.

FERTILIZANTES A NIVEL NACIONAL		
Decreto 2 está estructurado:	La Norma tiene por objeto establecer los requisitos para la producción, elaboración, etiquetado y comercialización de los productos orgánicos, ecológicos o biológicos en Chile:	Decreto 2 de 9 de abril 2016 del MINISTERIO DE AGRICULTURA OFICIALIZA NORMAS TECNICAS DE LA LEY 20.089, QUE CREO EL S17ISTEMA NACIONAL DE CERTIFICACION DE PRODUCTOS ORGANICOS AGRICOLAS
CAPITULO PRIMERO Norma técnica chilena de producción orgánica		
Título I Introducción		
Título II Alcance y Campo de Aplicación		
Título III Términos y Definiciones	Los siguientes insumos pueden ser usados en la producción orgánica.	
Título IV Requisitos Generales para la Producción Orgánica	Lista 1 Fertilizantes y acondicionadores de suelos	
Título V Normas específicas para la producción vegetal orgánica	Se permiten productos en cuya composición se incorporen o contengan únicamente las sustancias	Anexo A Lista 1
Título VI Normas específicas para la producción pecuaria orgánica	enumeradas en la siguiente lista y que se utilicen de acuerdo a las condiciones que se señalan para cada uno de ellos:	
Título VII Normas específicas para la producción apícola orgánica	Producto o Sustancia activa: Abonos foliares	
Título VIII Normas específicas para la producción fúngica orgánica	Composición y condiciones de utilización: De origen natural	
Título IX Normas específicas para productos procesados orgánico	Producto o Sustancia activa: Algas y productos de algas	
Título X Normas específicas para el vino orgánico	Composición y condiciones de utilización: Las algas deben provenir de una recolección sustentable del recurso. En la medida que se obtengan directamente mediante procedimientos físicos, incluidos deshidratación, congelación trituración, o sean extraídos con agua o soluciones acuosas ácidas y/o alcalinas, o por fermentación.	
Título XI Registros	Su uso está sujeto a una necesidad reconocida por el organismo de certificación o la autoridad competente.	
Título XII Etiquetado o rotulado		
Título XIII Almacenamiento, envases y embalaje		
Anexo A Insumos permitidos y sus condiciones generales de uso		



<p>en la producción orgánica Anexo B Sustancias (aditivos, auxiliares y colorantes) que se pueden emplear en la elaboración de productos procesados orgánicos Anexo C Coadyuvantes de procesos y otros productos que se pueden utilizar en la fabricación de productos orgánicos CAPITULO II (DEROGADO)</p>		
<p>Modifica decreto nº 2, de 2016, del ministerio de agricultura, que aprueba normas técnicas de la ley nº 20.089, que crea el sistema nacional de certificación de productos orgánicos agrícolas</p>	<p>Este Decreto modifica el Decreto del 2016 agregando precisiones. Para las algas solo las menciona así: Sustitúyase el <a href="#">artículo 6</a>, por el siguiente: "Se prohíbe, en la producción orgánica, la utilización de organismos genéticamente modificados, de productos derivados de éstos y aquellos provenientes de métodos excluidos, tales como: Productos e ingredientes alimenticios (incluidos aditivos y aromas); auxiliares tecnológicos (incluidos los solventes de extracción); alimentos para animales; piensos compuestos; materias primas para la alimentación animal; aditivos en la alimentación animal; auxiliares tecnológicos en los alimentos para animales; determinados productos utilizados en la alimentación animal (tales como aminoácidos, proteínas obtenidas a partir de microorganismos, algas, subproductos de la fabricación de antibióticos obtenidos por fermentación, sales de amonio y subproductos de la fabricación de aminoácidos por fermentación); animales; plaguicidas; fertilizantes; acondicionadores del suelo; semillas y materiales de propagación vegetativa. El operador/a deberá solicitar una declaración jurada al proveedor de cualquiera de los insumos o productos señalados en el inciso anterior o algún otro que le especifique al organismo de certificación o la Autoridad Competente, que indique que es libre de OGM o aquellos provenientes de métodos excluidos.</p>	<p>DECRETO 123 de 10 de enero de 2019 del MINISTERIO DE AGRICULTURA MODIFICA DECRETO Nº 2, DE 2016, DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, QUE APRUEBA NORMAS TÉCNICAS DE LA LEY Nº 20.089, QUE CREA EL SISTEMA NACIONAL DE CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS AGRÍCOLAS</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

	Estarán excluidos de dicha obligación aquellos insumos o productos que hayan sido autorizados para su uso en agricultura orgánica por el Servicio Agrícola y Ganadero.	
--	--	--

[https://www.leychile.cl/Consulta/listado\\_n\\_sel? grupo\\_aporte=ysub=724yagr=1054ycom p=](https://www.leychile.cl/Consulta/listado_n_sel? grupo_aporte=ysub=724yagr=1054ycom p=)  
<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=264164yr=2>

FERTILIZANTES A NIVEL INTERNACIONAL		
<p>Relativo a los abonos. El Reglamento considera:</p> <p>TÍTULO I DISPOSICIONES GENERALES CAPÍTULO I Ámbito de aplicación y Definiciones</p> <p>TÍTULO II DISPOSICIONES RELATIVAS A TIPOS ESPECÍFICOS DE ABONOS CAPÍTULO I Abonos inorgánicos con nutrientes principales CAPÍTULO II Abonos inorgánicos con nutrientes secundarios CAPÍTULO III Abonos inorgánicos que contienen micronutrientes CAPÍTULO IV Abonos a base de nitrato amónico con alto contenido en nitrógeno</p> <p>TÍTULO III EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD DE LOS ABONOS TÍTULO IV DISPOSICIONES FINALES CAPÍTULO I Adaptación de los anexos CAPÍTULO II Disposiciones transitorias CAPÍTULO III Disposiciones finales</p>	<p>El reglamento aplicará a los productos que se pongan en el mercado como abonos y lleven la denominación «abono CE».</p> <p>Su propósito como lo señala en los considerando 5,6 y 7 es:</p> <p>(5) Es necesario determinar a escala comunitaria la denominación, definición y composición de determinados abonos (abonos CE). (6) Procede igualmente fijar normas comunitarias relativas a la identificación, trazabilidad y etiquetado de los abonos CE y al cierre de los envases.</p> <p>(7) Debe establecerse un procedimiento a nivel comunitario, que se aplique en los casos en que un Estado miembro lo considere necesario, para restringir la puesta en el mercado de abonos CE. Define:</p> <p>a) abono o fertilizante: material cuya función principal es proporcionar elementos nutrientes a las plantas;</p> <p>b) nutrientes principales: exclusivamente, los elementos nitrógeno, fósforo y potasio;</p> <p>c) nutrientes secundarios: los elementos calcio, magnesio, sodio y azufre;</p> <p>d) micronutrientes: los elementos boro, cobalto, cobre, hierro, manganeso, molibdeno y zinc, esenciales para el crecimiento de las plantas, aunque en pequeñas cantidades si se compara con los nutrientes principales y secundarios.</p>	<p>REGLAMENTO (CE) no 2003/2003 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 13 de octubre de 2003</p>
<p>El presente Reglamento sienta los principios de la producción ecológica y establece las normas aplicables a dicha producción, a la certificación respectiva y al uso de indicaciones referidas a la producción ecológica en el etiquetado y la publicidad, así como a las normas sobre controles adicionales a los establecidos en el Reglamento (UE) 2017/625.</p> <p>El reglamento considera:</p>	<p>La producción ecológica desempeña un papel social doble aprovisionando, por un lado, un mercado específico que responde a una demanda de productos ecológicos por parte de los consumidores y, por otro, proporcionando al público bienes que contribuyen a la protección del medio ambiente, al bienestar animal y al desarrollo rural. La comunicación de la Comisión, de 29 de abril de 2013, sobre las directrices estratégicas para el desarrollo sostenible de la acuicultura de la UE destaca los principales retos a que se enfrenta el sector de la acuicultura de</p>	<p>Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CE) No 834/2007 del Consejo.</p>

<p>CAPÍTULO I Objeto, Ámbito de Aplicación y Definiciones</p> <p>CAPITULO II Objetivos y Principios de la Producción Ecológica.</p> <p>CAPÍTULO III Normas de Producción.</p> <p>CAPÍTULO IV Etiquetado.</p> <p>CAPÍTULO V Certificación.</p> <p>CAPÍTULO VI Controles Oficiales y Otras Actividades Oficiales.</p> <p>CAPÍTULO VII Comercio con Terceros Países.</p> <p>CAPÍTULO VIII Disposiciones Generales</p> <p>Sección 1 Libre circulación de productos ecológicos y en Conversión.</p> <p>Sección 2 Información, Presentación de Informes y Correspondientes Excepciones.</p> <p>CAPÍTULO IX Disposiciones de procedimiento, transitorias y finales</p> <p>Sección 1 Disposiciones de procedimiento.</p> <p>Sección 2 Disposiciones derogatorias, transitorias y finales.</p> <p>Anexo I Otros productos a que se refiere el artículo 2, apartado 1</p> <p>Anexo II Normas detalladas de producción a que se refiere el capítulo III</p> <p>Parte I: Normas de producción vegetal</p> <p>Parte II: Normas de producción animal</p> <p>Parte III Normas de producción de algas y animales de la acuicultura</p>	<p>la Unión y su potencial de crecimiento. En dicha Comunicación se señala que la acuicultura ecológica constituye un sector especialmente prometedor y se resaltan las ventajas competitivas derivadas de la certificación ecológica.</p> <p>La acuicultura ecológica es un sector de producción ecológica relativamente nuevo si se compara con el de la agricultura ecológica, que cuenta con una dilatada experiencia. Habida cuenta del creciente interés de los consumidores por los productos de la acuicultura ecológica, es probable que continúe creciendo la proporción de conversiones de unidades de producción acuícola a la producción ecológica. Este proceso generará nuevas experiencias, conocimientos técnicos y avances en pro de la acuicultura ecológica que deben reflejarse en las normas de producción.</p> <p>Los animales se alimentarán con piensos ecológicos o en conversión que cubran las necesidades nutricionales de los animales en las diversas etapas de su desarrollo</p> <p>Las materias primas para piensos que procedan de vegetales, algas, animales o levaduras serán ecológicas.</p> <p>Las materias primas para piensos que procedan de vegetales, algas, animales o levaduras no ecológicos, Las materias primas para piensos de origen microbiano o mineral, los aditivos para alimentación animal y los coadyuvantes tecnológicos solo podrán utilizarse si han sido autorizados de conformidad con el artículo 24 para su uso en la producción ecológica.</p> <p>1.5 El operador facilitará un plan de gestión sostenible proporcionada a la unidad de producción para la acuicultura y la recolección de algas.</p> <p>1.6 El plan se adaptará anualmente y detallará los efectos medioambientales de la actividad, el seguimiento medioambiental que haya de llevarse a cabo y la lista de medidas que deban tomarse para reducir al mínimo los impactos negativos sobre los entornos acuáticos y terrestres adyacentes</p>	<p>ANEXO II Normas detalladas de producción a que se refiere el capítulo III</p> <p>Parte II: Normas de producción animal.</p> <p>1. Requisitos Generales</p> <p>1.4 Alimentación</p> <p>1.4.1 Requisitos nutricionales generales</p> <p>Letra G</p> <p>Letra h</p> <p>Letra i</p> <p>Parte III Normas de producción de algas y animales de la acuicultura</p> <p>1.-Requisitos Generales</p> <p>1.5.- Plan de Gestión</p> <p>1.6.- Plan se adaptará anualmente</p>
--	---	---

<p>Parte IV: Normas de producción de alimentos transformados.                  Parte V: Normas de producción de piensos transformados                  Parte VI: Sector vitivinícola                  Parte VII: Levadura destinada al consumo humano o animal                  Anexo III                  Recogida, Envasado, Transporte y Almacenamiento de los Productos.                  Anexo IV                  Términos que Figuran en el Artículo 30                  Anexo V                  Logotipo de Producción Ecológica de la Unión Europea y Códigos Numéricos                  Anexo VI                  Modelo de Certificado</p>	<p>1.9 Los operadores de empresas de acuicultura y de algas elaborarán dentro del plan de gestión sostenible un calendario de reducción de residuos que se pondrá en marcha al inicio de las actividades                  1.10 . Si se llevan a cabo operaciones de preparación, que no sean de transformación, en algas o animales de la acuicultura, los requisitos generales establecidos en los puntos 1.2, 1.3, 1.4, 1.5 y 2.2.3 de la parte IV se aplicarán <i>mutatis mutandis</i> a dichas operaciones.                  2. Requisitos aplicables a las algas                  Están detallados en la normativa de acuicultura en la UE                  Parte V: Normas de producción de piensos transformados                  2. Requisitos detallados para la producción de piensos transformados                  2.3.- Solo podrán utilizarse en la transformación de piensos las materias primas para piensos no ecológicas de origen vegetal, animal, de algas o de levaduras, las materias primas para piensos de origen mineral, los aditivos de piensos y los coadyuvantes tecnológicos autorizados de conformidad con el artículo 24 para su uso en la producción ecológica</p>	<p>1.9.- Reducción de residuos                  1.10.- Preparación de productos sin transformar                  2. Requisitos aplicables a las algas                  Están detallados en la normativa de acuicultura en la UE.                  Parte V:                  Normas de producción de piensos transformados                  2. Requisitos detallados para la producción de piensos transformados.                  Requisito 2.3.-</p>
<p>La <a href="#">actual normativa europea sobre fertilizantes</a> abarca principalmente los fertilizantes convencionales, extraídos de minas o producidos químicamente, y excluye a los <a href="#">fertilizantes</a> obtenidos a partir de materiales orgánicos, por lo que su acceso al mercado único contaba con mayores obstáculos debido a la divergencia de las normas nacionales.                  Esta nueva normativa constituye una oportunidad real para las macro algas, Sin embargo, hay que analizar en</p>	<p>La nueva normativa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1.- impulsa el uso de materiales reciclados para la producción de fertilizantes, en aras de la <a href="#">economía circular</a>,</li> <li>• 2.- importados de terceros países,</li> <li>• facilita el acceso al mercado de fertilizantes orgánicos e innovadores, ampliando la oferta de productos para agricultores y consumidores y promoviendo la innovación verde,</li> <li>• 3.- Establece criterios comunes de calidad, seguridad y medioambientales para los fertilizantes con el mercado CE</li> </ul>	<p>Las tres instituciones Europeas: Comisión, Consejo y Parlamento han acordado un nuevo reglamento para los fertilizantes que se implementará a partir del año 2022.</p>

<p>ellos, la concentración de cadmio porque el contenido máximo de cadmio se reducirá de 60mg/kg a 40mg/kg en seis años (en vez de los tres propuestos por la Comisión), y a 20 mg/kg tras dieciséis (en vez de doce), para permitir a los productores adaptarse a las nuevas exigencias.</p>	<p>(aquellos que pueden ser comercializados en todo el mercado único europeo),</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 4.- Fija requisitos más claros sobre etiquetado para ofrecer información más completa a los agricultores,</li><li>• 5.- permite a los productores que no deseen vender sus productos en toda la UE ajustarse a las leyes nacionales</li></ul>	
---	--	--

[https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/legislacion/RCE2003\\_2003\\_tcm30-72942.pdf](https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/legislacion/RCE2003_2003_tcm30-72942.pdf)

<https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/productos-quimicos/fertilizantes/>

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0848> <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32018R0848>

#### 4.4.2.4.- Los Biocombustibles:

Los biocombustibles son combustibles procedentes del uso de la biomasa como materia prima. Una definición científica de los diversos biocombustibles puede ser, atendiendo a la base de la fuente de carbono a partir del cual se deriva dicho biocombustible, de la siguiente manera:

1ª Generación -- La fuente de carbono para el biocombustible es el azúcar, lípidos o almidón directamente extraído de una planta. El cultivo se considera real o potencialmente estar en competencia con los alimentos.

2ª Generación -- El carbono de biocombustibles se deriva a partir de celulosa, hemicelulosa, lignina o pectina. Por ejemplo, esto puede incluir, desechos agrícolas forestales o residuos, o materias primas para fines no alimentarias.

3ª Generación -- El carbono de los biocombustibles se deriva de organismos autótrofos acuáticos (**por ejemplo, las algas**). Dióxido de carbono, luz y nutrientes se utilizan para producir la materia prima, es decir, el carbono disponible para la producción de biocombustibles. Esto significa, sin embargo, que un organismo heterótrofo (utilizando azúcar o celulosa para producir biocombustibles) no sería considerado como 3G.

Los biocombustibles avanzados están todavía poco desarrollados, tanto por las materias primas utilizadas, como en su tecnología al día de hoy poco desarrollada, definición según la EIBI "Los biocombustibles avanzados son los que producido a partir de materias primas lignocelulósicos (es decir, residuos agrícolas y forestales, por ejemplo, / el bagazo, la paja de trigo biomasa rastrojo de maíz / base de madera), los cultivos no alimentarios (por ejemplo, hierbas, miscanthus, algas), o de desechos industriales y residuos corrientes, que tiene bajas emisiones de CO2 o la reducción de las emisiones de GEI es alta, y que pueden

llegar a cero o límites de bajo impacto sobre los cambios indirectos del uso de la tierra (ILUC)”.

<b>BIOCOMBUSTIBLE A NIVEL NACIONAL</b>		
<p><a href="#">INSTRUYE SOBRE TRATAMIENTO TRIBUTARIO DE LOS BIOCOMBUSTIBLES DENOMINADOS BIODIESEL Y BIOETANOL</a></p>	<p>Circular dispone que los impuestos contenidos en el artículo 6º de la Ley Nº18.502, de 1986, esto es, impuesto especial a la primera venta o importación de las gasolinas automotrices y del petróleo diésel; leyes Nº 19.030, de 15/01/1991, y 20.063, de 29/09/2005 cuya vigencia fue prorrogada por la ley Nº 20.115, de 1/07/2006, relativas al Fondo de Estabilización de Precios de los Combustibles, y artículo 42º del D.L. Nº 825, de 1974, que establece un impuesto adicional a las bebidas alcohólicas, analcohólicas y productos similares, no son aplicables a la comercialización de los productos denominados biodiesel y bioetanol, sin perjuicio del Impuesto al Valor Agregado que corresponda</p>	<p>Circular 10 de 19 de mayo 2007 MINISTERIO DE HACIENDA; SERVICIO DE IMPUESTOS INTERNOS; DIRECCIÓN NACIONAL</p>
<p>Establece procedimientos para la inscripción de las personas naturales y jurídicas que realicen actividades de producción, importación, transporte, almacenamiento, distribución, mezcla y comercialización de biocombustibles y sus instalaciones</p>	<p>Establece un registro en el que deberán inscribirse, previo a la iniciación de sus actividades, todas las personas naturales o jurídicas que realicen actividades de producción, importación, transporte, almacenamiento, distribución, mezcla y comercialización de biocombustibles y sus instalaciones, de acuerdo con los formularios anexos que se acompañan en esta resolución y que forman parte integrante de la misma.</p>	<p>Resolución 142 Exenta de 02 febrero 2009. del MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN; SUBSECRETARIA DE ECONOMIA, FOMENTO Y ECONSTRUCCION; SUPERINTENDENCIA DE ELECTRICIDAD Y COMBUSTIBLES</p>
<p><a href="#">Crea Comisión Asesora Interministerial en Materia de Biocombustibles en Chile</a></p>	<p>Créase la Comisión Asesora Interministerial en materia de Biocombustibles en Chile, cuya misión principal es asesorar a cada una de las Secretarías de Estado e Instituciones Públicas dependientes o relacionadas a Ministerios, en acciones concretas, planes, políticas y medidas para el desarrollo de la cadena de valor de los Biocombustibles que éstas impulsen, y demás actividades relativas a la implementación de estos nuevos combustibles en el mercado nacional. La Comisión Asesora Interministerial estará integrada por los siguientes miembros:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ministro del Interior</li> <li>2. Ministro Secretario General de la Presidencia</li> <li>3. Ministro de Hacienda</li> <li>4. Ministro de Educación</li> </ol>	<p>DECRETO 128 de 12 de agosto de 2008, del MINISTERIO DE MINERÍA.</p>



	<p>5. Ministro de Economía, Fomento y Reconstrucción          6. Ministro de Minería          7. Ministro de Agricultura          8. Ministro de Transportes y Telecomunicaciones          9. Ministro del Medio Ambiente          10. Ministro de Bienes Nacionales y          11. Ministro Presidente de la Comisión Nacional de Energía, quien la presidirá.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior, el Presidente de la Comisión podrá invitar a participar en forma extraordinaria a una o más sesiones a representantes del ámbito político, empresarial, social, científico o académico.</p> <p>Entre los considerando están:          1.- Que, los Biocombustibles constituyen en el presente y en el futuro próximo la alternativa a los combustibles líquidos derivados del petróleo, opción que ha sido incorporada a la matriz energética por los países de la Unión Europea, los EEUU y países latinoamericanos como Brasil y Colombia.          2. Que, Chile tiene un amplio potencial para la producción de Biocombustibles de segunda generación, a partir de material lignocelulósico y cultivos de algas, cuyo aprovechamiento permitiría mejorar la seguridad de abastecimiento energético del país y lograr significativos impactos económicos, sociales y ambientales.          4. Mensaje presidencial 21 de mayo de 2007, se anunciaron medidas para impulsar la industria de Biocombustibles en el país, éstas fueron: No aplicar el impuesto específico a biocombustibles, la creación de un poder comprador para biodiesel por "ENAP", y el fomento a la investigación y desarrollo a través de la creación de un Consorcio Tecnológico.</p>	<p>Considerando para su creación</p> <p>Considerando 1.-</p> <p>Considerando 2.-</p> <p>Considerando 4.-</p>
<p>NCh 3246/1-2011          Norma de Biocombustibles Sólidos - Especificaciones y Clases</p>	<p><a href="#"><u>Declara Norma Oficial de la República de Chile la norma chilena NCh 3246/1-2011 sobre biocombustibles sólidos</u></a></p>	<p>DECRETO 227 EXENTO de 02 agosto 2013 del MINISTERIO DE ENERGÍA</p>
<p>Autoriza a la UNIVERSIDAD DE LOS LAGOS para efectuar una pesca de investigación de conformidad con los términos técnicos de referencia del proyecto denominado</p>	<p>El objetivo es determinar las capacidades productivas de poblaciones naturales y fenotipos seleccionados del recurso huiri en la Región XIV de Los Ríos y X de Los Lagos.          La pesca de investigación se efectuará en el plazo de 13 meses a partir de la fecha de la resolución.</p>	<p>Resolución 1408 Exenta de 17 de junio de 2011. MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y TURISMO. SUBSECRETARÍA DE PESCA.</p>

<p>"Estudio de praderas naturales de huero para la producción de biocombustibles".</p>		
<p><a href="#">Aprueba definiciones y especificaciones de calidad para la producción, importación, transporte, almacenamiento, distribución y comercialización de bioetanol y biodiesel</a></p>	<p>Para los efectos del presente decreto, biodiesel es todo combustible líquido compuesto por una mezcla de ésteres alquílicos obtenidos a partir de aceites vegetales, grasa animal o aceite comestible usado, según las especificaciones que se detallan en el artículo 7º del presente decreto.</p> <p>Artículo 6º.- Las especificaciones de calidad para biodiesel deberán ser cumplidas por los productos nacionales e importados.</p> <p>Artículo 7º.- Las especificaciones de calidad que deberá cumplir el biodiesel, son las siguientes:</p>	<p>DECRETO 11 de 09 mayo de 2011 del MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN; SUBSECRETARIA DE ECONOMIA, FOMENTO Y RECONSTRUCCION</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

	Propiedad	Unidad de medida	Valor	
	Densidad a 15°C	g/cm <sup>3</sup>	mín. 0,86 máx. 0,90	
	Viscosidad a 40°C	mm <sup>2</sup> /s (cST= centiStokes)	mín. 3,5 máx. 5,0	
	Punto de inflamación	°C	mín. 120	
	Punto de escurrimiento	°C	máx. -1	
	Azufre total	% masa	máx. 0,005	
	Residuos de Carbono Conradson (CCR) al 100%	% masa	máx. 0,05	
	Contenido de ceniza sulfatada	% masa	máx. 0,02	
	Agua y sedimentos	% volumen	máx. 0,05	
	Corrosión de la lámina de cobre (3 horas, 50°C)	grado de corrosión	máx. Nº 2	
	Valor de neutralización (valor de ácido mg KOH/g)	mg KOH/g muestra	máx. 0,5	
	Contenido de éster	% masa	mín. 96,5	
	Contenido de Metanol	% masa	máx. 0,20	
	Glicerina Libre	% masa	máx. 0,02	
	Glicerina total	% masa	máx. 0,25	
	Fósforo	mg/kg	máx. 10	
	Contenido de alcalinos (Na+K)	mg/kg	máx. 5	
	Contenido de Metales (Ca+Mg)	mg/kg	máx. 5	
	Estabilidad a la oxidación a 110°C	Horas	mín. 6	
Establece norma de emisión para incineración, coincineración y coprocesamiento y deroga decreto nº 45, de 2007, del ministerio secretaría general de la presidencia	El escenario energético actual, en donde los biocombustibles y otros combustibles alternativos han ingresado con impulso en la matriz energética del país, se hace necesario evaluar la modificación de la Norma de Emisión para la Incineración y Coincineración, a fin de ampliar el listado de los combustibles tradicionales, de manera que la norma no se aplique a aquellos materiales o sustancias que, utilizadas como combustible, no generan emisiones riesgosas para la salud de la población o el medio ambiente.			DECRETO 29 de 12 septiembre 2013 del MINISTERIO DEL MEDIOAMBIENTE
Aprueba Reglamento de Seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y	Este reglamento establece los requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir las instalaciones de combustibles líquidos derivados del petróleo y biocombustibles, en adelante e indistintamente CL, y las operaciones asociadas a la producción, refinación,			DECRETO 160 de 29 de abril 2013 MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN;

refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos	transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de CL que se realicen en tales instalaciones, así como las obligaciones de las personas naturales y jurídicas que intervienen en dichas operaciones, a objeto de desarrollar dichas actividades en forma segura, controlando el riesgo de manera tal que no constituyan peligro para las personas y/o cosas.	SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA, FOMENTO Y RECONSTRUCCIÓN
--	--	---

<https://www.leychile.cl/Consulta/listaresultadosimple?cadena=biocombustibles>

<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=275871ybuscar=biocombustibles>

<https://www.leychile.cl/Consulta/listaresultadosimple?cadena=biocombustiblesynpagina=1yitemsporpagina=20yexacta=0yorden=0ytip>

<b>BIOCOMBUSTIBLE A NIVEL INTERNACIONAL</b>		
Fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables	La presente Directiva establece un marco común para el fomento de la energía procedente de fuentes renovables. Fija objetivos nacionales obligatorios en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía y con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el transporte. Establece normas relativas a las transferencias estadísticas entre Estados miembros, los proyectos conjuntos entre Estados miembros y con terceros países, las garantías de origen, los procedimientos administrativos, la información y la formación, y el acceso a la red eléctrica para la energía procedente de fuentes renovables. Define criterios de sostenibilidad para los biocarburantes y biolíquidos. Se entenderá por biomasa: «biomasa»: la fracción biodegradable de los productos, desechos y residuos de origen biológico procedentes de actividades agrarias (incluidas las sustancias de origen vegetal y de origen animal), de la silvicultura y de las industrias conexas, incluidas la pesca y la acuicultura, así como la fracción biodegradable de los residuos industriales y municipales.	Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, y por la que se modifican y se derogan las Directivas 2001/77/CE y 2003/30/CE  Artículo 1.-  En Artículo 2.-
Se modifican la Directiva 98/70/CE, relativa a la calidad de la gasolina y el gasóleo, y la Directiva 2009/28/CE, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables	En la Directiva 98/70/CE se añade en el artículo 2.- 14) “residuos agrícolas, de la acuicultura, pesqueros y forestales”: los residuos directamente generados por la agricultura, la acuicultura, la pesca y la explotación forestal; no incluyen los residuos procedentes de industrias conexas o de la transformación.»  La Directiva 2009/28/CE se modifica como sigue: 1) En el artículo 2, párrafo segundo, se añaden las letras siguientes:	DIRECTIVA (UE) 2015/1513 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 9 de septiembre de 2015

Se añaden y se sacan letras y se modifican artículos.	v) “residuos agrícolas, de la acuicultura, pesqueros y forestales”: los residuos directamente generados por la agricultura, la acuicultura, la pesca y la explotación forestal; no incluyen los residuos procedentes de industrias conexas o de transformación	
---	--	--

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/TXT/?uri=CELEX:32009L0028>

<https://www.boe.es/doue/2015/239/L00001-00029.pdf>

4.2.4.5.-Normativa asociada a Transporte de materia prima y productos terminados

Medidas para transporte	Propósito	Normativa																																				
Ley de Transito	Regula todas las personas que como peatones, pasajeros o conductores de cualquiera clase de vehículos, usen o transiten por los caminos, calles y demás vías públicas, rurales o urbanas, caminos vecinales o particulares destinados al uso público, de todo el territorio de la República. Asimismo, se aplicarán estas normas, en lo que fueren compatibles, en aparcamientos y edificios de estacionamientos y demás lugares de acceso público.	Ley N° 18290 / 1984 Ministerio de Justicia																																				
Establece dimensiones máximas a vehículos que circulen en vías públicas	<table border="0"> <tr> <td>c.3</td> <td>Camión</td> <td>11,00 m.</td> </tr> <tr> <td>c.4</td> <td>Semiremolque, exceptuando semirremolque especial para transporte de automóviles.</td> <td>14,40 m.</td> </tr> <tr> <td>c.5</td> <td>Remolque</td> <td>11.00 m.</td> </tr> <tr> <td>c.6</td> <td>Tracto camión con semiremolque</td> <td>18,60 m.</td> </tr> <tr> <td>c.7</td> <td>Camión con remolque o cualquier otra combinación.</td> <td>20,50 m.</td> </tr> </table>	c.3	Camión	11,00 m.	c.4	Semiremolque, exceptuando semirremolque especial para transporte de automóviles.	14,40 m.	c.5	Remolque	11.00 m.	c.6	Tracto camión con semiremolque	18,60 m.	c.7	Camión con remolque o cualquier otra combinación.	20,50 m.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Resolución No1/95, Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones,</li> </ul>																					
c.3	Camión	11,00 m.																																				
c.4	Semiremolque, exceptuando semirremolque especial para transporte de automóviles.	14,40 m.																																				
c.5	Remolque	11.00 m.																																				
c.6	Tracto camión con semiremolque	18,60 m.																																				
c.7	Camión con remolque o cualquier otra combinación.	20,50 m.																																				
Fija peso máximo de vehículos que pueden transitar por caminos públicos como en vías urbanas	<p style="text-align: center;"><b>Límite de Peso Máximo Autorizable</b></p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Tipo de Eje</th> <th>Tipo de Rodado</th> <th>Límite de Peso (D.S. MOP N° 158/80) (Ton.)</th> <th>Límite de Peso Máximo Autorizable (Ton.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Simple</td> <td>Simple</td> <td>7</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Simple</td> <td>Doble</td> <td>11</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Doble</td> <td>Simple</td> <td>14</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Doble</td> <td>Doble / Simple</td> <td>16</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Doble</td> <td>Doble</td> <td>18</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Triple</td> <td>Simple</td> <td>19</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>Triple</td> <td>Doble / Simple</td> <td>23</td> <td>29</td> </tr> <tr> <td>Triple</td> <td>Doble</td> <td>25</td> <td>33</td> </tr> </tbody> </table>	Tipo de Eje	Tipo de Rodado	Límite de Peso (D.S. MOP N° 158/80) (Ton.)	Límite de Peso Máximo Autorizable (Ton.)	Simple	Simple	7	9	Simple	Doble	11	14	Doble	Simple	14	18	Doble	Doble / Simple	16	20	Doble	Doble	18	24	Triple	Simple	19	24	Triple	Doble / Simple	23	29	Triple	Doble	25	33	<p>D.S.N°158 / 1980 y D.S. N° 519 / 1996 del Ministerio de Obras Públicas.</p> <p>D.S. N° 200 / 1993 del M.O.P. y M.T.T.</p> <p>D.S. N°414 / 2015 del M.O.P. complementa el D.S. n° 158 / 1980</p>
Tipo de Eje	Tipo de Rodado	Límite de Peso (D.S. MOP N° 158/80) (Ton.)	Límite de Peso Máximo Autorizable (Ton.)																																			
Simple	Simple	7	9																																			
Simple	Doble	11	14																																			
Doble	Simple	14	18																																			
Doble	Doble / Simple	16	20																																			
Doble	Doble	18	24																																			
Triple	Simple	19	24																																			
Triple	Doble / Simple	23	29																																			
Triple	Doble	25	33																																			
Respecto a la antigüedad, antigüedad máxima de los vehículos motorizados de carga	<p>El Decreto establece que los vehículos con una capacidad de carga útil de 1.750 kg. o más, que efectúen transporte de carga entre puntos que disten más de 80 kilómetros entre sí y que utilicen los caminos o rutas que se indican a continuación, deberán tener una antigüedad inferior o igual a 28 años:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ruta 5 (Longitudinal Norte y Sur, entre Arica y Puerto Montt)</li> </ul>	D.S. N° 300 / 1994 del M.T.T.																																				

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruta 57 CH (Santiago-Los Andes)</li> <li>• Ruta 68 (Santiago-Valparaíso)</li> <li>• Ruta 78 (Santiago-San Antonio)</li> <li>• Ruta 158 (Concepción-Bulnes)</li> <li>• Ruta 0-60 (Agua de La Gloria-Cabrero) y</li> <li>• Ruta 60 CH (Valparaíso-Túnel Cristo Redentor).</li> </ul>	
Normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control	Las emisiones de contaminantes gaseosos y material particulado, están normadas en el caso de vehículos medianos y pesados, respectivamente	D.S. N°54 / 1994 y D.S. N°55 / 1994 del MTT
Establece condiciones para cargas que indica	<p>En los vehículos de carga no se podrá ocupar con ella el techo de la cabina ni llevarla en forma que exceda el ancho de la carrocería. La carga no podrá sobrepasar el extremo anterior en los vehículos motorizado .....</p> <p>Los vehículos que transporten desperdicios, arena, ripio, tierra u otros materiales, ya sean sólidos, o líquidos, que puedan escurrirse y caer al suelo, estarán construidos de forma que ello no ocurra por causa alguna.....</p> <p>Los vehículos destinados al transporte de alimentos, tales como, carnes, pescados mariscos, aves, etc., deberán cumplir con los requisitos y condiciones especiales que señale la autoridad sanitaria competente.</p>	<p>D.S. N° 75 / 1987 del M.T.T Artículo 1.-.</p> <p>D.S. N° 75 / 1987 del M.T.T Artículo 2.-.</p> <p>D.S. N° 75 / 1987 del M.T.T Artículo 4.-.</p>

[http://www.chiletransporte.cl/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=119&Itemid=192](http://www.chiletransporte.cl/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=119&Itemid=192)

<b>TRANSPORTE A NIVEL INTERNACIONAL</b>		
<b>TRANSPORTE EN LA U.E.</b>		
<p>Transporte de algas en general, productos y almacenamiento de los productos.</p>	<p>Al transportar piensos a otras unidades de producción o preparación o locales de almacenamiento, los operadores velarán por que se cumplan las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) durante el transporte están físicamente separados de manera efectiva los piensos producidos ecológicamente, los piensos en conversión y los piensos no ecológicos;</li> <li>b) los vehículos o contenedores en los que se hayan transportado productos no ecológicos solo se utilizan para transportar productos ecológicos o en conversión si: <ul style="list-style-type: none"> <li>i) antes de iniciar el transporte de productos ecológicos o en conversión se ha efectuado una limpieza apropiada cuya eficacia haya sido controlada y los operadores llevan registros de esas operaciones;</li> <li>ii) se aplican todas las medidas adecuadas en función de los riesgos evaluados de conformidad con mecanismos de control y, en su caso, los operadores garantizan que los productos no ecológicos no pueden comercializarse con una indicación que haga referencia a la producción ecológica;</li> <li>iii) el operador mantiene registros documentales de dichas operaciones de transporte a disposición de la autoridad de control u organismo de control;</li> </ul> </li> <li>c) el transporte de los piensos ecológicos o en conversión acabados está separado físicamente o temporalmente del transporte de otros productos acabados;</li> <li>d) durante el transporte, se registran las cantidades iniciales de los productos y cada una de las cantidades entregadas a lo largo de un circuito de reparto</li> </ul> <p><b>7. Almacenamiento de los productos</b></p> <p>7.1 Las zonas de almacenamiento de los productos deberán gestionarse de forma que se garantice la identificación de los lotes y se impida cualquier mezcla o contaminación con productos o sustancias que no cumplan las normas de producción ecológicas. Los productos ecológicos y en conversión deberán poder identificarse claramente en todo momento.</p>	<p>Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de mayo de 2018, sobre producción ecológica y etiquetado de los productos ecológicos y por el que se deroga el Reglamento (CE) N° 834/2007 del Consejo</p> <p>Anexo III  Recogida, Envasado, Transporte y Almacenamiento de los Productos</p> <p>Punto 3.  Normas específicas para el transporte de piensos a otras unidades de producción o preparación o locales de almacenamiento</p>



	<p>7.2 Queda prohibido almacenar en las unidades de producción de plantas y animales ecológicos o en conversión, insumos o sustancias distintos de los autorizados de conformidad con los artículos 9 y 24 para su uso en la producción ecológica.</p> <p>7.3 Se podrán almacenar medicamentos veterinarios alopáticos, incluidos los antibióticos, en las explotaciones agrarias y acuícolas siempre que hayan sido recetados por un veterinario en relación con el tratamiento mencionado en el anexo II, parte II, punto 1.5.2.2, y en el anexo II, parte III, punto 3.1.4.2.a), que estén almacenados en un emplazamiento supervisado y que se inscriban en los registros mencionados en el artículo 34, apartado 5.</p> <p>7.4 Cuando los operadores manipulen productos ecológicos, en conversión o no ecológicos en cualquier combinación y los productos ecológicos o en conversión se almacenen en instalaciones en las que también se almacenen otros productos agrarios o alimenticios:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) los productos ecológicos o en conversión se mantendrán separados de los demás productos agrarios o alimenticios;</li><li>b) se tomarán todas las medidas necesarias para garantizar la identificación de los envíos y evitar mezclas o intercambios de productos orgánicos, en conversión y no ecológicos;</li><li>c) Se habrán aplicado las medidas de limpieza adecuadas, cuya eficacia habrá sido comprobada antes del almacenamiento de los productos ecológicos o en conversión, y los operadores llevarán registros de esas operaciones.</li></ul> <p>7.5 Solo se utilizarán en instalaciones de almacenamiento los productos de limpieza y desinfección autorizados de conformidad con el artículo 24 para su uso en la producción ecológica, con tales fines.</p>	
--	---	--

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX:32018R0848>

4.4.2.6.- Normativa asociada a exportaciones

EXPORTACIONES NORMATIVA DEL SERVICIO NACIONAL DE ADUANA		
Medidas	Propósito	Normativa
Aprueba el texto refundido, coordinado y sistematizado del decreto con fuerza de ley de hacienda nº 213, de 1953, sobre Ordenanza de aduanas	El Servicio Nacional de Aduanas es un Servicio Público, de administración autónoma, con personalidad jurídica, de duración indefinida y se relacionará con el Poder Ejecutivo a través del Ministerio de Hacienda. A este Servicio le corresponderá vigilar y fiscalizar el paso de mercancías por las costas, fronteras y aeropuertos de la República, intervenir en el tráfico internacional para los efectos de la recaudación de los impuestos a la importación, exportación y otros que determinen las leyes, y de generar las estadísticas de ese tráfico por las fronteras, sin perjuicio de las demás funciones que le encomienden las leyes.	D.F.L. N°213 de 1953 del MINISTERIO DE HACIENDA
Compendio de Normas aduaneras  CAPITULO I Normas Generales  CAPITULO IV Salida de mercancías	Las normas contenidas en el Compendio se aplican a todas las destinaciones aduaneras. Se incluyen, en particular, las disposiciones referentes a la presentación de las mercancías, depósito, desaduanamiento, retiro y eventual remate. Entrega información sobre ámbitos de aplicación, definiciones, plazos y garantías.  En el compendio en el Capítulo IV que considera Salida de mercancías se señala para: 1.- Las exportaciones de productos farmacéuticos, se debe contar con una resolución emitida por el Instituto de Salud Pública en la que se da cuenta de la notificación del exportador a dicho Instituto y se debe adjuntar una copia simple de ésta.  2.- En el caso de productos pesqueros autorizados por más de una Notificación de Embarque de Productos Pesqueros de Exportación (NEPPEX), tramitado ante el Servicio Nacional de Pesca, se deberá confeccionar un DUS por cada NEPPEX.	Resolución 1300 del 14 de marzo 2006
Compendio de Normas. Anexo 35  Apéndice 1 Nómina de productos de Exportación.	El presente compendio de normas considera instrucciones para los siguientes formularios: a.- Documento Único de Salida (y su Continuación) b.- Instrucciones generales sobre el formulario Documento Único de Salida c.- Instrucciones de llenado formulario Exportación.	Código 200 Dto. 224 (código 205) Dto. 135 (código 206) Dto. 28 (código 213) y

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<p>1.- Nómina de especies hidrobiológicas Entre las algas están Carola, Cochayuyo, <u>Cotoni (*)</u>, Chasca, Chicorea de mar, Chascón, Huiro, Luche, Luga luga, Pelillo. <u>* (llama la atención que siendo un alga que se importa, ya que esta especie no se desarrolla en el país, esté autorizada su exportación)</u></p>	<p>d.- Instrucciones de llenado formulario Exportación de Servicios</p> <p>e.- Instrucciones de llenado formulario Rancho de Exportación.</p> <p>f.- Instrucciones de llenado formulario Reexportación.</p> <p>g.- Instrucciones de llenado formulario de Salida Temporal.</p> <p>h.- Instrucciones de llenado formulario Documento Único de Salida Simplificado (DUSSI).</p> <p>i.- Instrucciones de llenado formulario Exportación de Servicios cuyo monto FOB no supere los US\$ 2000</p> <p>j.- Instrucciones de llenado formulario Salida Abona Rancho de Importación.</p>	<p>Código 210.</p> <p>Código 202</p> <p>Código 211</p> <p>Código 227 Art. 133 O.A. (código 230) Art. 134 O.A. (código 231) y Códigos 235, 240, 245, y 246.</p> <p>Art. 114 O.A.(código 215)</p> <p>Art. 116 O.A. (código 220)</p> <p>Código 201</p> <p>Código 203</p> <p>Código 248</p>
---	---	---

<https://www.aduana.cl/capitulo-4-salida-de-mercancias/aduana/2007-02-16/180251.html>

<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=238919yidParte=>

<https://www.aduana.cl/compendio-de-normas-aduaneras/aduana/2007-04-23/125943.html>

<https://www.aduana.cl/aduana/site/artic/20070221/pags/20070221134024.html>

#### 4.4.3.- Diagnóstico de la industria de las macroalgas y su factibilidad de diversificación.

##### 4.4.3.1.- Obtención de Materia Prima.

En Chile, las macroalgas, como materia prima, provienen en un 95% a un 98% desde praderas naturales, excepto en el caso del pelillo, donde la producción desde la actividad de cultivo representa un 20%. Esta situación, a diferencia de lo que ocurre a nivel mundial, donde es la acuicultura la proveedora de materia prima para la industria, genera para el Estado una mayor exigencia relacionada con una normativa centrada en el manejo de las praderas para asegurar la sustentabilidad del recurso en el tiempo.

En este contexto, la normativa pesquera está orientada a determinar cuotas de capturas anuales para los recursos algales, basadas en el rendimiento máximo sostenible (MSY) definido como el nivel más elevado de capturas que puede extraerse de una población de “peces” a lo largo de un periodo indefinido sin dañarla. Se señala “peces” porque todos estos modelos de manejo, centrados solo en la dimensión biológica-pesquera, se desarrollaron para los peces, los cuales presentan alta movilidad, y su aplicación a stocks de organismos sedentarios, en áreas costeras, no dan cumplimiento a una serie de supuestos básicos, por lo cual son de dudosa aplicación. Entre los supuestos que se vulneran están:

a.- el “supuesto de mezcla dinámica”, el cual no puede ser invocado, porque no hay redistribución espacial de la densidad tras un evento de pesca, y la asignación espacial del esfuerzo nunca es aleatoria. La CPUE no cae proporcionalmente a la abundancia cuando un stock es explotado (Orensanz *et al.*, 1998).

b.- Los cambios en la composición por tallas/edades en la captura están en general más influenciados por cambios en la distribución espacial del esfuerzo que por tendencias

globales en el tiempo, a menos que exista un alto grado de coherencia geográfica en el reclutamiento y no haya gradientes espaciales en la mortalidad y (en el caso de métodos basados en tallas) el crecimiento. Estas condiciones nunca se aplican en el caso de organismos sedentarios.

c.- En los organismos sedentarios existen fuertes gradientes espaciales en las tasas de crecimiento, lo cual enmascara la información acerca de la estructura por edades subyacente. Por ello, la distribución de frecuencias de tallas, de un conjunto de organismos extraídos en una región geográfica cualquiera, no es informativa acerca de los procesos de interés.

d.- Las series de tiempo de captura, esfuerzo y composición de la captura son usualmente incompletas y fragmentarias. Aún en el mejor de los casos (continuidad histórica) el origen geográfico de los datos cambia de año en año, reflejando las tendencias en la asignación espacial del esfuerzo más que los cambios en la abundancia total.

Frente a esto, lo adecuado sería utilizar lo que señala la Ley de Pesca y Acuicultura, o sea aplicar un enfoque ecosistémico, lo que significa cambiar el manejo tradicional y aplicar un manejo integral, en el cual, además, de la dimensión biológica pesquera se incorporan las dimensiones: económica, sociocultural, ambiental e institucional, para disponer de una visión más cercana a la realidad del acontecer en las pesquerías bentónicas, con el objeto de mejorar el manejo de ellas. Como en Subsecretaría de Pesca Acuicultura y en Chile, este enfoque está a un nivel incipiente, esta institución, ha recurrido a la aplicación de Planes de manejo, el cual es un enfoque moderno, organizado y participativo. No cabe duda que en pesquerías en las que confluyen diversos actores (usuarios) y existen complejos problemas de conservación y manejo, los expertos internacionales han recomendado abordarlo con procedimientos protocolizados para la interacción entre las

partes, con el fin de posibilitar la participación apropiada de los grupos de interés y generar un plan de acción planificado de largo plazo (Plan de Manejo).

Por el momento, es lo más adecuado, porque no solo son instrumentos para la planificación, sino también para la gestión operacional. Estos planes no sólo documentan la forma de alcanzar las metas de manejo en el futuro (estratégicos), sino que también describen cómo administrar la pesquería en el presente (tácticos).

Un Plan de Manejo es un acuerdo formal o informal entre un organismo de administración pesquera y las partes interesadas, en el que figuran los participantes en la pesca y sus funciones respectivas, se señalan los objetivos convenidos, se especifican las normas y reglamentos de manejo aplicables y se indican otros detalles pertinentes para la labor que debe desempeñar el organismo de ordenación (Die, 2005).

En este momento, los volúmenes extraídos solo dan cuenta de la industria de ingredientes (agar, carragenina y alginatos) y cualquier crecimiento en términos de volumen solo será factible en la medida que venga de la acuicultura. Por lo tanto, es fundamental para el desarrollo de las industrias asociadas a las macroalgas, sean estas de: fertilizantes, ingredientes, consumo animal, consumo humano, cosmética y productos farmacéuticos, que el abastecimiento de materia prima, provenga mayoritariamente de las actividades de cultivo y repoblación de estos recursos, porque: da sustentabilidad al recurso y a la actividad, asegurando su abastecimiento continuo y en los volúmenes requeridos; se puede estandarizar dicha materia prima en tamaño y calidad; se puede aplicar un programa de trazabilidad, se puede optimizar la producción con programas de mejoramiento genético, se generaría un mayor acercamiento entre productor – procesador, la comunidad no criticaría la extracción de algas desde praderas naturales, entre otros.

En la actualidad, el cultivo y la repoblación de algas, se encuentran a nivel experimental y si bien presentan un futuro auspicioso, para llegar a producción industrial, aún falta un largo camino a recorrer. Para abordar esta brecha, es fundamental contar con apoyo del Estado en términos de financiamiento, con el objeto de masificar las tecnologías que se han desarrollado a nivel nacional en algas endémicas. El apoyo financiero, debería estar asociado al fomento productivo y radicar tanto en organismos del Estado como CORFO y en capitales privados.

#### **4.4.4.- Procesamiento y generación de productos.**

##### **4.4.4.1.- Ingredientes y Consumo humano directo**

En términos de procesamiento y generación de productos existe normativa a nivel país, la cual ha sido generada por el Servicio de Salud y Servicio Nacional de Pesca. Esta normativa se entrega en manuales como el Manual de Inocuidad y Certificación del Servicio Nacional de Pesca, en el cual se describen normas y procedimientos que permite garantizar la calidad sanitaria de los productos pesqueros y acuícolas de exportación, a lo largo de toda la cadena productiva, desde el control de origen, la producción y el proceso de exportación.

a.- En primer lugar, se abordan procedimientos y requisitos que aplican a las embarcaciones artesanales que participan en la captura y extracción de los recursos pesqueros y acuícolas, que serán destinados a una planta pesquera para su posterior transformación y exportación a la Unión Europea.

b.- Establece los procedimientos administrativos y requisitos técnicos de inocuidad que deben cumplir los diferentes establecimientos que participan en la cadena de elaboración de productos pesqueros y acuícolas destinados a la exportación, esto es elaboración primaria, transformación y almacenamiento. La norma establece criterios técnicos mínimos que deben cumplir los establecimientos que procesen algas destinadas a consumo humano.

b.1.- El establecimiento debe contar con una resolución sanitaria vigente otorgada por la Seremi de Salud correspondiente. Los establecimientos que elaboren algas destinadas a consumo humano, deben encontrarse habilitados bajo el marco de la presente normativa



y obtener al menos una categoría D, lo que permitirá al elaborador optar a la certificación sanitaria de los productos elaborados en su establecimiento.

b.1.1.- Requisitos previos a la habilitación del establecimiento.

b.1.2.- Requisitos Técnicos de los establecimientos, considerando: A.- Alrededores; B.- Diseño y construcción de la planta; C.- Equipos y utensilios; D.- Condiciones generales de higiene; E.- Instalaciones Sanitarias y F- Personal.

b.1.3.- Requisitos Técnicos para la elaboración de algas, considerando: 1.- Registros; 2.- Embalaje y etiquetado; 3.- Almacenamiento y transporte; 4.- Trazabilidad; 5.- Registros específicos para la elaboración de algas enfriadas refrigeradas y 6.- Requisitos Para los productos congelados.

c.- Los establecimientos elaboradores podrán solicitar su incorporación a los programas de Control Sanitario de SERNAPESCA, para lo cual deberán previamente acreditar que cuentan con todas las autorizaciones legales y reglamentarias para su funcionamiento, esto es, Resolución(es) del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura en la que se autorice el procesamiento de los productos descritos, autorizaciones sanitarias que corresponde otorgar al Servicio de Salud, permisos municipales, y demás autorizaciones que procedieren.

d.- El Programa de Aseguramiento de Calidad (PAC), basado en el concepto de análisis de peligros y control de puntos críticos (HACCP) es un programa de certificación voluntario, al cual pueden optar todas las plantas pesqueras y barcos factoría del país. Su implementación es obligatoria para todas las plantas cuyos productos son destinados a mercados que exigen la elaboración bajo sistema HACCP.

e.- El Reglamento Sanitario de los Alimentos del Ministerio de Salud, establece las condiciones sanitarias a que deberá ceñirse la producción, importación, elaboración, envase, almacenamiento, distribución y venta de alimentos para uso humano. Si bien

existen disposiciones específicas para pescados y mariscos, no hay nada referido a algas marinas y ellas caen en la categoría de otros.

Los metales pesados que se indican a continuación no podrán sobrepasar, en las algas, los límites máximos siguientes:

<b>Metal Pesado</b>	<b>Limite Max (mg/Kg prod.final)</b>
Arsénico	1.0
Cadmio	-
Cobre	10.0
Estaño (p y m)	250
Mercurio (p y m)	0,5
Plomo	2.0
Selenio	0.30
Zinc	100,0

En este caso se entrega los valores correspondientes a “otros” por estar identificados solo peces y mariscos. En el caso de estaño y mercurio se asimiló a pescados y mariscos, por no haber otra categoría.

Como se puede apreciar, muchas de estas normas están centradas en moluscos y peces y no en algas, las cuales cuentan normalmente con normas y procedimientos generales como recursos hidrobiológicos y no específicos para algas. En este contexto, es fundamental que se avance en esta línea y se estructuren normas y procedimientos específicos para algas con el objeto que se incorporen sus particularidades.

#### 4.4.5.- Cosméticos

Al igual que en el caso anterior, en este tipo de productos no existe una normativa específica para cosméticos desarrollados en base a algas, en general ella se refiere a productos vegetales de manera genérica. Sin embargo, existe una normativa específica para este tipo de productos donde a continuación se señala lo más importante.

a.- El Reglamento del Sistema Nacional de Control de Cosméticos del Ministerio de Salud establece las disposiciones para el registro, importación, producción, almacenamiento, tenencia, expendio o distribución a cualquier título y la publicidad y promoción de los productos cosméticos

b.- Establece que el Instituto de Salud Pública (ISP) es la autoridad sanitaria encargada del control sanitario y registro de los productos cosméticos, y de velar por el cumplimiento de las disposiciones que sobre la materia se contienen en el Código Sanitario y en su reglamentación complementaria, así como de verificar la ejecución del control y certificación de calidad de los mismos.

c.- Corresponderá, al ISP autorizar la instalación de los establecimientos que fabriquen cosméticos y fiscalizar su funcionamiento, conforme a las disposiciones contempladas en el reglamento y a las normas técnicas generales que apruebe el Ministerio de Salud.

d.- Los productos cosméticos fabricados en el país, para ser comercializados y distribuidos en el territorio nacional, deberán contar previamente con registro sanitario, en la forma y condiciones que establece el reglamento.

e.- Se entenderá por Cosmético o producto cosmético: cualquier preparado que se destine para ser aplicado externamente al cuerpo humano con fines de embellecimiento,

modificación de su aspecto físico o conservación de las condiciones físico químicas normales de la piel y de sus anexos.

f.- El registro sanitario será válido por un período de cinco años, contados desde la fecha de su aprobación, este plazo se entenderá automática y sucesivamente prorrogado, por períodos iguales, mientras no sea expresamente dejado sin efecto.

g.- La fabricación de los productos cosméticos corresponderá a los laboratorios de producción y los laboratorios autorizados para la fabricación de productos de higiene y de bajo riesgo de producción. Los laboratorios señalados no estarán obligados a registrar los productos cosméticos destinados exclusivamente a la exportación, debiendo sólo notificar al Instituto esta circunstancia. Sin embargo, la distribución y comercialización de dichos productos en el país deberá hacerse previo registro, de conformidad a las normas del reglamento.

h.- La solicitud de registro para comercializar y distribuir un producto cosmético, de fabricación nacional, deberá presentarse en el Instituto, en formularios especiales aprobados por éste, bajo la forma de una declaración jurada, los que serán suscritos por el interesado o su representante legal, según proceda, y por el responsable de la dirección técnica.

i.- La aprobación del producto cuyo registro se solicita, se efectuará en base a la comparación de los ingredientes constitutivos de la fórmula del producto cosmético con los listados de ingredientes autorizados, limitados o prohibidos que aprobará y publicará el Instituto. A falta de éstos, se utilizarán como referencia los listados de la Unión Europea contenidos en la Directiva 76/768/CEE del Consejo de 27 de julio de 1976, y sus modificaciones posteriores, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados

Miembros en materia de productos cosméticos; y los listados aprobados por la Food and Drug Administration de los Estados Unidos de América.

j.- La rotulación de los productos cosméticos deberá ceñirse a las normas contenidas en este reglamento y corresponder a las declaraciones del registro.

k.- En relación a los ingredientes entre los cuales podrían estar algas, extractos y principios activos provenientes de algas, el reglamento señala que serán los listados oficiales de ingredientes cosméticos los aprobados por el Instituto de Salud Pública.

El Instituto, de oficio o a solicitud de cualquier persona natural o jurídica, evaluará y resolverá la aceptación y clasificación o el rechazo de los ingredientes que podrán ser utilizados en la fabricación de productos cosméticos. Toda resolución denegatoria deberá ser fundada y requerirá el pronunciamiento previo del Ministerio de Salud. Sin perjuicio de lo anterior, para efectos del registro y confección del listado oficial de ingredientes cosméticos, se usarán como referencia los listados oficiales de la Unión Europea, las normas del Food and Drug Administration, de los Estados Unidos de América, y las recomendaciones de organismos técnicos nacionales o internacionales reconocidos. Los listados de ingredientes deberán ser publicados anualmente en el Diario Oficial, para efectos de una adecuada publicidad.

De los 10.280 ingredientes mencionados en el listado del Diario Oficial de la Unión Europea solo 42 se refieren a Algas, siendo su mayoría extractos de especies europeas y asiáticas. Esta lista corresponde a los Ingredientes autorizados en Chile. Se entrega los extractos ordenados: Denominación INCI, N° CAS, Denominación IUPAC, Función.

Denominación INCI	N° CAS	Denominación IUPAC	Función
1.- ASCOPHYLLUM NODOSUM EXTRACT	84775-78-0 283-907-6	Extracto del alga <i>Ascophyllum nodosum</i>	Fucaceae Acondicionador de la piel
2.- ASPARAGOPSIS ARMATA EXTRACT	174393-71-6	Extracto del alga roja <i>Asparagopsis armata</i>	Bonnemaisoniaceae Protector de la piel
3.- CALCIUM ALGINATE	9005-35-0	Alginato de calcio	Controladores de viscosidad
4.- CALCIUM CARRAGEENAN	9049-05-2	Carragenano	sal cálcica Estabilizador de emulsiones/formadores de película/controladores de viscosidad
5.- CARRAGEENAN	9000-07-1 2n 32-524-2	Carragenina	Aglutinantes/estabilizador de emulsiones/controladores de viscosidad/gelificante
6.- CAULERPA TAXIFOLIA EXTRACT	223749-77-7	Extracto del alga <i>Caulerpa taxifolia</i>	Caulerpáceae Protector de la piel
7.- CHLORELLA EMERSONII EXTRACT	223749-78-8	Extracto del alga <i>Chlorella emersonii</i>	Oocystaceae Acondicionador de la piel
8.- CHLORELLA FERMENT		Extracto del producto resultante de la fermentación de <i>Chlorella</i> mediante levadura	Acondicionador de la piel
9.- CHLORELLA PYRENOIDOSA EXTRACT	223749-81-3	Extracto de planta entera de <i>Chlorella pyrenoidosa</i>	Oocystaceae Acondicionador de la piel
10.- CHLORELLA VULGARIS EXTRACT	223749-83-5	Extracto del alga <i>Chlorella vulgaris</i>	Oocystaceae Acondicionador de la piel
11.- CHONDRUS CRISPUS EXTRACT	244023-79-8	Extracto de <i>Chondrus crispus</i>	Gigartinaceae Controladores de viscosidad
12.- CODIUM TORMENTOSUM EXTRACT	223749-84-6	Extracto del alga <i>Codium tomentosum</i>	Codiaceae Protector de la piel
13.- CORALLINA OFFICINALIS EXTRACT	89997-92-2 289-730-0	Extracto del alga <i>Corallina officinalis</i>	Corallinaceae Acondicionador de la piel
14.- DELESSERIA SANGUINEA EXTRACT	223749-86-8	Extracto del alga <i>Delesseria sanguinea</i>	Delesseriaceae Acondicionador de la piel
15.- DIGENEA SIMPLEX EXTRACT	90027-98-8 289-785-0	Extracto de <i>Digenea simplex</i>	Rhodomelaceae Acondicionador de la piel L 97/136 ES Diario Oficial de la Unión Europea 5.4.20
16.- DURVILLEA ANTARCTICA	223749-87-9	Extracto del alga <i>Durvillea antarctica</i>	Durvilleaceae Protector de la piel

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

EXTRACT			
17.- ENTEROMORPHA COMPRESSA EXTRACT	223749-88-0	Extracto de talo del alga <i>Enteromorpha compressa</i>	Ulvaceae Protector de la piel
18.- EUGLENA GRACILIS POLYSACCHARIDE		Producto biosintetizado que se obtiene de las células del alga <i>Euglena gracilis</i> ,	Euglenidae Gelificante/controladores de viscosidad/acondicionador de la piel
19.- FUCUS SERRATUS EXTRACT	94167-02-9 303-400-6	Extracto del alga <i>Fucus serratus</i>	Fucaceae Protector de la piel
20.- FUCUS VESICULOSUS EXTRACT fucus	84696-13-9 283-633-7	Extracto de talo seco del alga <i>Fucus vesiculosus</i>	Fucaceae. Calmante/alisante/emoliente/acondicionador de la piel
21.- GELIDIELLA ACEROSA EXTRACT	223749-81-1	Extracto del alga roja <i>Gelidiella acerosa</i>	Gelidiaceae Protector de la piel
22.- GELIDIUM CARTILAGINEUM EXTRACT	94945-01-4 305-680-5	Extracto del alga <i>Gelidium cartilagineum</i>	Gelidiaceae Protector de la piel
23.- GIGARTINA STELLATA EXTRACT	223751-69-7	Extracto de talo del alga <i>Gigartina stellata</i>	Gigartinaceae Protector de la piel
24.- HIMANTHALIA ELONGATA EXTRACT	223751-70-0	Extracto de talo del alga <i>Himantalia elongata</i>	Himantaliaceae Protector de la piel
25.- HYPNEA MUSCIFORMIS EXTRACT	223751-71-1	Extracto del alga roja <i>Hypnea musciformis</i>	Hypneaceae Protector de la piel
26.- LAMINARIA CLOUSTONI EXTRACT	90046-11-0 289-979-5	Extracto del alga <i>Laminaria cloustoni</i>	Laminariaceae Protector de la piel
27.- LAMINARIA DIGITATA EXTRACT	90046-12-1 289-980-0	Extracto del alga <i>Laminaria digitata</i>	Laminariaceae Protector de la piel
28.- LAMINARIA HYPERBOREA EXTRACT	90046-13-2 289-981-6	Extracto del alga <i>Laminaria hyperborea</i>	Laminariaceae Protector de la piel
29.- LAMINARIA JAPONICA EXTRACT	223751-72-2	Extracto del alga <i>Laminaria japonica</i>	Laminariaceae Protector de la piel
30.- LAMINARIA SACCHARINA EXTRACT	90046-14-3 289-982-1	Extracto de talo del alga <i>Laminaria saccharina</i>	Laminariaceae Protector de la piel
31.- MACROCYSTIS PYRIFERA EXTRACT		Extracto de <i>Macrocystis pyrifera</i>	Phaeophytae Controladores de viscosidad
32.- PALMARIA PALMATA EXTRACT	223751-74-4	Extracto del alga <i>Palmaria palmata</i>	Rhodymeniaceae Protector de la piel
33.- PELVETIA	223751-75-5	Extracto del alga	Fucaceae Protector de la piel

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

CANALICULATA EXTRACT		<i>Pelvetia canaliculata</i>	
34.- PORPHYRA UMBILICALIS EXTRACT	223751-76-6	Extracto del alga <i>Porphyra umbilicalis</i>	Rhodophyceae Protector de la piel
35.- PORPHYRIDIUM CRUENTUM EXTRACT	223751-77-7	Extracto de <i>Porphyridium cruentum</i>	Algae Protector de la piel
36.- POTASSIUM ALGINATE	9005-36-1	Alginato de potasio	Aglutinantes/estabilizador de emulsiones/controladores de viscosidad
37.- POTASSIUM CARRAGEENAN	64366-24-1	Carragenina, sal de potasio	Aglutinantes/estabilizador de emulsiones/formadores de película/controladores de viscosidad
38.- SARGASSUM FILIPENDULA EXTRACT	223751-78-8	Extracto de alga parda <i>Sargassum filipendula</i>	Sargassaceae Protector de la piel
39.- SARGASSUM FUSIFORME EXTRACT	223751-79-9	Extracto de <i>Sargassum fusiforme</i>	Sargassaceae Protector de la piel
40.- SODIUM CARRAGEENAN	9061-82-9	carragenina, sal sódica	Antiestático/aglutinantes/estabilizador de emulsiones/formadores de película/controladores de viscosidad
41.- ULVA LACTUCA EXTRACT	97281-59- 9306-561-0	Extracto de alga <i>Ulva lactuca</i>	Ulvaceae Protector de la piel
42.- UNDARIA PINNATIFIDA EXTRACT	223751-81-3	Extracto de alga <i>Undaria pinnatifida</i>	Alariaceae Protector de la piel



#### 4.4.6.- Productos Farmacéuticos

Al igual que en el caso anterior, en este tipo de productos no existe una normativa específica para las algas, en general ella se refiere a productos vegetales de manera genérica. Sin embargo, existe una normativa específica para este tipo de productos donde a continuación se señala lo más importante

a.- Reglamento del Sistema Nacional de control de los productos farmacéuticos de uso humano el cual da las normas técnicas, administrativas y demás condiciones o requisitos que debe cumplir el registro, importación, internación y exportación, producción, almacenamiento y tenencia, distribución a título gratuito u oneroso, publicidad e información de los productos farmacéuticos, así como su utilización con fines de investigación científica

b.- El reglamento incluye las normas técnicas, administrativas y demás condiciones o requisitos que debe cumplir el registro, importación, internación y exportación, producción, almacenamiento y tenencia, distribución a título gratuito u oneroso, publicidad e información de los productos farmacéuticos, así como su utilización con fines de investigación científica.

c.- El Instituto de Salud Pública es la autoridad sanitaria encargada del control sanitario de los productos farmacéuticos y de velar por el cumplimiento de las disposiciones que se contienen en el presente reglamento, en el Código Sanitario, en su reglamentación complementaria y en las demás normas legales sobre la materia.

i.- Le corresponde ejercer las acciones de control de la calidad de los productos farmacéuticos en cualquiera de las fases a que se refiere el punto b.

ii.- Autorizar la instalación y funcionamiento de Laboratorios Farmacéuticos,

iii.-Autorizar y registrar productos farmacéuticos y otros sujetos a estas modalidades de control.

iv.- Controlar las condiciones de exportación, fabricación, distribución, como la publicidad e información de los mismos productos,

v.- Fiscalizar el cumplimiento de las normas contenidas en este reglamento y en los demás que rigen estas materias.

d.- Producto farmacéutico o medicamento es cualquier sustancia, natural o sintética, o mezcla de ellas, que se destine al ser humano con fines de curación, atenuación, tratamiento, prevención o diagnóstico de las enfermedades o sus síntomas, para modificar sistemas fisiológicos o el estado mental en beneficio de la persona a quien le es administrado. Se consideran productos farmacéuticos las materias primas activas, los preparados farmacéuticos, las especialidades farmacéuticas y los medicamentos herbarios tradicionales.

e.- Son fitofármacos, aquellas especialidades farmacéuticas cuyos ingredientes activos provienen de las partes aéreas o subterráneas de plantas u otro material vegetal y están debidamente estandarizados. En este caso se encontrarían los productos activos de algas.

f.- El registro sanitario de una especialidad farmacéutica consiste en un proceso de evaluación y estudio sistemático de sus propiedades farmacéuticas, farmacológicas, toxicológicas y clínicas, destinado a verificar su calidad, seguridad y eficacia, que se traduce en una inscripción en un rol especial con numeración correlativa que mantiene el Instituto, que habilita y autoriza su distribución y uso en el país. El registro sanitario no exime a su titular o usuario a cualquier título, de la obligación de dar cumplimiento a las demás disposiciones legales o reglamentarias que regulan la comercialización de dichos productos. Esto requiere un financiamiento muy alto, lo que no permite que se pueda abordar sin apoyo del Estado.

g.- Todo producto farmacéutico fabricado en el país, para ser distribuido o utilizado a cualquier título en el territorio nacional deberá contar previamente con registro sanitario.

h.- Las materias primas activas constituidas por drogas naturales o sintéticas a granel, se entenderán registradas por el solo hecho de ser incluidas en la fórmula de una especialidad farmacéutica que cuente con registro sanitario o por la respectiva autorización de uso y disposición, cuando éstas sean importadas por establecimientos autorizados para ello.

i.-Para el registro de fitofármacos atendida su naturaleza, se tendrán en consideración las siguientes precisiones:

a) La seguridad deberá ser avalada con la presentación de estudios pre-clínicos, toxicológicos en animales y clínicos fase I, mientras que la eficacia debe ser avalada con estudios clínicos fase II y III. En los casos en que exista información proveniente de literatura oficial de los diferentes organismos internacionales o extranjeros, tales como OMS, FDA o EMEA; al momento de solicitar un registro sanitario, esta se aceptará como válida en reemplazo de la anterior.

b) Las solicitudes de registro deberán ceñirse a lo establecido en los requisitos generales del registro, con las siguientes reglas especiales:

b.1. No se requerirá la presentación de estudios de equivalencia terapéutica al momento de su registro o en sus posteriores modificaciones.

b.2. Se deberá incluir la descripción del proceso de fabricación.

b.3. Su denominación genérica corresponderá a la denominación taxonómica botánica del vegetal que aporta el o los ingredientes activos.

- b.4. La expresión de su fórmula cuali-cuantitativa deberá incluir: el tipo de preparación vegetal empleada, tales como extracto seco, extracto fluido, extracto blando, polvo u otro; seguido de la o las partes del vegetal que se emplean, más su nombre científico con su concentración y su equivalencia en un marcador vegetal, cuando corresponda
- b.5. No podrán incluir mezclas con medicamentos alopáticos
- b.6. La identidad y pureza de los componentes se establecerá de acuerdo con lo que dispongan las farmacopeas o las fuentes de información científica internacionales o extranjeras, debiendo presentarse la correspondiente validación de la metodología analítica propuesta
- b.7. La metodología analítica para la evaluación del producto terminado, así como sus materias primas deberá aparecer en alguna de las farmacopeas oficialmente aceptadas en nuestro país o en fuentes de información científica extranjeras o se deberá presentar la correspondiente validación de la metodología analítica propuesta.
- b.8. Deberán cumplir con las especificaciones de producto terminado de acuerdo a la forma farmacéutica en que ellos se presenten, sin embargo podrá exceptuarse la valoración del o los principios activos en el producto terminado, reemplazándose ésta por la valoración del marcador vegetal específico.
- b.9. No se considerarán fitofármacos los productos que contienen principios activos aislados o sintéticos, aunque sean preparados de materia prima de origen vegetal.
- j.- Toda especialidad farmacéutica deberá presentarse en un envase primario y secundario, debiendo ambos garantizar su inviolabilidad como producto terminado y contener, además, el folleto de información al paciente.

k.- La fabricación de las especialidades farmacéuticas corresponderá exclusivamente a los laboratorios farmacéuticos regulados y autorizados en conformidad al presente reglamento.

l.- El Sistema Nacional de Farmacovigilancia es el que tiene la finalidad de identificar, cuantificar, evaluar y prevenir los riesgos asociados al uso de medicamentos, tales como vacunas, productos biológicos, biotecnológicos y los demás productos farmacéuticos contemplados en este reglamento.

#### 4.4.7.- Productos para Alimentación Animal

Al igual que en el caso anterior, en este tipo de productos no existe una normativa específica para las algas, en general ella se refiere a productos vegetales de manera genérica. Sin embargo, existe una normativa específica para este tipo de productos donde a continuación se señala lo más importante

a.- El Reglamento de Alimentos para Animales, que tendrá por objeto resguardar, mantener e incrementar la salud y el bienestar animal, y no provocar daño al medio ambiente ni a la salud humana.

b.- La producción de alimentos para animales deberá realizarse en establecimientos que cumplan con los requisitos generales y específicos, según corresponda, de orden operacional y estructural, los cuales serán establecidos en el acto administrativo correspondiente

c.- Los responsables de los establecimientos que producen alimentos completos, suplementos, ingredientes de origen animal, aditivos y aditivos formulados, de venta libre, deberán tener fichas técnicas de cada uno de estos alimentos y estar disponibles para efectos de fiscalización por parte del Servicio. Agrícola y Ganadero.

d.- El rótulo de los envases de los alimentos completos y de los suplementos, deberá incluir lo siguiente:

- a) Nombre comercial.
- b) Categoría: "Alimento completo" o "Suplemento", según corresponda.
- c) Especie(s) de destino y estado fisiológico o de desarrollo del animal al que debe suministrársele.
- d) Instrucciones de uso.
- e) Condiciones de almacenamiento y venta, si corresponde.
- f) Fecha de elaboración y vida útil o fecha de vencimiento.
- g) Código de lote.

- h) Código y fecha de autorización del SAG del producto importado o, Número Oficial del SAG de la planta de producción nacional.
- i) Nombre y dirección de la planta de producción
- j) Nombre y dirección del importador, si corresponde.
- k) País de origen.
- l) Garantía.
- m) Nómina de componentes y eventuales sustitutos cuando corresponda.
- n) Contenido neto.
- o) Precauciones y advertencias, si corresponde.
- p) Señalar de manera destacada: "Uso Exclusivo en la Alimentación Animal".
- q) En los suplementos, señalar que el contenido "No Corresponde a un Alimento Completo"

e.- Las plantas productoras de alimentos para animales que requieran de la certificación del Servicio, sea certificado de libre venta o de exportación, deberán dar cumplimiento a la regulación vigente y estar incluidas en la Lista de Establecimientos Exportadores de Alimentos para Animales (LEEAA), que el Servicio administra.

#### 4.4.8.- Productos de algas para fertilizantes.

Chile es un gran productor de fertilizantes químicos a nivel mundial. En relación a fertilizantes desarrollados a partir de algas, ellas estarían en elementos de producción orgánica. Existe una normativa específica orientada a la producción orgánica, la cual señala lo siguiente:

a.- La Norma Técnica Chilena de Producción Orgánica tiene por objeto establecer los requisitos para la producción, elaboración, etiquetado y comercialización de los productos orgánicos, ecológicos o biológicos en Chile.

b.- Los siguientes insumos pueden ser usados en la producción orgánica

##### Lista 1

##### Fertilizantes y acondicionadores de suelos

Se permiten productos en cuya composición se incorporen o contengan únicamente las sustancias enumeradas en la siguiente lista y que se utilicen de acuerdo a las condiciones que se señalan para cada uno de ellos:

Producto o Sustancia activa: Abonos foliares

Composición y condiciones de utilización: De origen natural

Producto o Sustancia activa: Algas y productos de algas

Composición y condiciones de utilización: Las algas deben provenir de una recolección sustentable del recurso. En la medida que se obtengan directamente mediante procedimientos físicos, incluidos deshidratación, congelación trituración, o sean extraídos con agua o soluciones acuosas ácidas y/o alcalinas, o por fermentación.



Su uso está sujeto a una necesidad reconocida por el organismo de certificación o la autoridad competente.

c.- Se prohíbe, en la producción orgánica, la utilización de organismos genéticamente modificados, de productos derivados de éstos y aquellos provenientes de métodos excluidos, tales como: Productos e ingredientes alimenticios (incluidos aditivos y aromas); auxiliares tecnológicos (incluidos los solventes de extracción); alimentos para animales; piensos compuestos; materias primas para la alimentación animal; aditivos en la alimentación animal; auxiliares tecnológicos en los alimentos para animales; determinados productos utilizados en la alimentación animal (tales como aminoácidos, proteínas obtenidas a partir de microorganismos, algas, subproductos de la fabricación de antibióticos obtenidos por fermentación, sales de amonio y subproductos de la fabricación de aminoácidos por fermentación); animales; plaguicidas; fertilizantes; acondicionadores del suelo; semillas y materiales de propagación vegetativa. El operador/a deberá solicitar una declaración jurada al proveedor de cualquiera de los insumos o productos señalados en el inciso anterior o algún otro que le especifique al organismo de certificación o la Autoridad Competente, que indique que es libre de OGM o aquellos provenientes de métodos excluidos. Estarán excluidos de dicha obligación aquellos insumos o productos que hayan sido autorizados para su uso en agricultura orgánica por el Servicio Agrícola y Ganadero.

#### **4.4.9.- Productos de algas para biocombustibles.**

Chile tiene un amplio potencial para la producción de Biocombustibles de segunda generación, a partir de material lignocelulósico y cultivos de algas, cuyo aprovechamiento permitiría mejorar la seguridad de abastecimiento energético del país y lograr significativos impactos económicos, sociales y ambientales

#### **4.4.10.- Exportaciones**

En relación a exportaciones el país presenta una normativa que funciona, basada en Servicio Nacional de Pesca y Servicio Nacional de Aduana.

a.- Toda exportación de productos pesqueros y acuícolas debe contar, previo a su embarque, con la autorización del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Para ello el interesado en exportar debe presentar una Notificación de Embarque para Productos Pesqueros de Exportación (NEPPEX); la autorización estará sujeta a la evaluación por parte de SERNAPESCA de los requisitos técnicos y administrativos asociados, los cuales dependerán del tipo de producto, tipo de certificado solicitado (si corresponde) y país o mercado de destino.

b.- La emisión de certificación sanitaria oficial de productos pesqueros y acuícolas de exportación se realizará con posterioridad a la autorización de la Notificación, y requerirá para todos los casos la realización de los trámites descritos en el Capítulo I, además de la presentación de la documentación indicada en el Capítulo II del Manual de Inocuidad y Certificación.

c.- El procedimiento para Inspección y Muestreo a Embarques de Productos Pesqueros y Acuícolas de exportación con destino a la Unión Económica Euroasiática (UEE). El

interesado en exportar a este mercado, deberá solicitar el servicio de inspección y muestreo para la consolidación del embarque, ya sea en planta o frigorífico, a una entidad de Muestreo autorizada por SERNAPESCA,

d.- Los que exporten productos algas para consumo humano, deben cumplir con los criterios: físico-organolépticos, microbiológicos y químicos establecidos en el Manual de Inocuidad y Certificación, Parte II, Sección 3.-, Capítulo IV. Además, de requisitos de mercado si corresponden.

e.- La certificación de origen tiene por objeto acreditar que el origen del producto de exportación es chileno, y que cumple las reglas de origen detalladas en el acuerdo al que se acoge, para los efectos de la desgravación arancelaria que ha obtenido en el proceso de negociación.

f.- El Compendio de Normas Aduaneras del Servicio Nacional de Aduanas considera instrucciones para los siguientes formularios, que se usan para exportación.

- ✓ a.- Instrucciones generales sobre el formulario Documento Único de Salida
- ✓ b.- Instrucciones de llenado formulario Exportación.
- ✓ c.- Instrucciones de llenado formulario Exportación de Servicios
- ✓ d.- Instrucciones de llenado formulario Rancho de Exportación.
- ✓ e.- Instrucciones de llenado formulario de Salida Temporal.
- ✓ f.- Instrucciones de llenado formulario Documento Único de Salida Simplificado (DUSSI).
- ✓ g.- Instrucciones de llenado formulario Exportación de Servicios cuyo monto FOB no supere los US\$ 2000

Este Compendio de Normas Aduaneras en el Capítulo IV referido a Salida de mercancías se señala para:

- f.1.- Las exportaciones de productos farmacéuticos, se debe contar con una resolución emitida por el Instituto de Salud Pública en la que se da cuenta de la notificación del exportador a dicho Instituto y se debe adjuntar una copia simple de ésta.
- f.2.- En el caso de productos pesqueros autorizados por más de una Notificación de Embarque de Productos Pesqueros de Exportación (NEPPEX), tramitado ante el Servicio Nacional de Pesca, se deberá confeccionar un DUS por cada NEPPEX.
  
- g.- El Compendio en el Apéndice 1, entrega la Nómina de productos de Exportación.1.- Nómina de especies hidrobiológicas, Entre las algas están: Carola, Cochayuyo, Cotoni, Chasca, Chicorea de mar, Chascón, Huiro, Luche, Luga luga, Pelillo.

#### 4.5.- RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 5:

- Identificar nichos de mercados nacionales e internacionales, sus formas de acceso y posibilidades de crecimiento, para productos de mayor valor agregado elaborados a partir de macroalgas.

En términos conceptuales, un nicho de mercado implica dirigirse a un porcentaje más reducido de un mercado. Así, un nicho representa una porción de un segmento de mercado, que está compuesta por un grupo más reducido de personas o empresas que posee ciertas características y necesidades comunes.

En este contexto, el presente análisis considera el análisis de cada segmento de mercado de la industria de las macroalgas considerados en el estudio, como así también la identificación de nichos asociados a estos segmentos, que corresponden a las oportunidades con mayor potencial para Chile en el otorgamiento de mayor valor agregado a productos derivados de macroalgas nacionales.

##### 4.5.1.- Análisis de segmentos de mercado para macroalgas en Chile

Como se ha señalado, las macroalgas pueden ser orientadas a distintos segmentos de mercado, como lo son: biocombustible, fertilizante, consumo animal, ingrediente, consumo humano directo, cosméticos y productos farmacéuticos. En todos ellos se podrían incorporar las macroalgas chilenas, dependiendo de algunas condicionantes de tipo externo, las cuales se sintetizan a continuación:

##### a.- Biocombustible.

Para biocombustible se requiere una gran cantidad de biomasa de bajo costo, lo cual en el país, se intentó producir a través del cultivo de *Macrocystis pyrifera*, sin embargo, no fue rentable. Esto ha llevado a los técnicos a descartar esta posibilidad para la generación de

energía. Esto es válido bajo esas condicionantes, pero esta situación puede variar radicalmente si las **macroalgas pardas se siembran y utilizan como bio-remediadores** para sectores contaminados de la costa chilena, como podría ser la Bahía de Quintero. En esa situación, las algas acumularían metales pesados en altas concentraciones y por ende no podrían ser utilizadas para ningún otro uso que no fuera biocombustible. De esta forma, se puede dar una utilidad a la gran biomasa de macroalgas contaminadas, que se generarían en el proceso de restauración de Bahías como Quintero. En la situación señalada, la gran biomasa no es producida para generar biocombustible directamente, sino que es una acción secundaria y más bien constituye una alternativa, para eliminar una biomasa que no puede ser utilizada para otro fin.

#### **b.- Fertilizante.**

Chile es un gran productor de fertilizantes químicos a nivel mundial, por lo cual los fertilizantes en base a algas estarían en el marco de la **producción orgánica**. En ese contexto, constituirían un nicho con una gran oportunidad para nuestro país y para aquellos países que requieran fertilizantes o promotores de crecimiento para cultivos orgánicos. Las condicionantes para este tipo de cultivo en Chile señalan que en diez años, la exportación de productos orgánicos desde nuestro territorio ha crecido consistentemente. Si en el 2008 los envíos de estos hacia el exterior llegaban a los US\$ 50 millones, el año pasado esa cifra alcanzó los US\$ 290 millones. Año a año, se incrementan los productos orgánicos producidos en el país, actualmente, destacan en oferta las frutas y hortalizas, luego el vino, el aceite de oliva y los frutos deshidratados, exportados a más de cien países en mercados europeos, EEUU, asiáticos y latinoamericanos. Este crecimiento, requiere de fertilizantes orgánicos, como los que se pueden generar en base a macroalgas extraídas del litoral chileno.

**c.- Consumo animal.**

En este segmento, existe una oportunidad real para nuestro país, porque en Chile están instalados los grandes consorcios mundiales de producción de alimento para animales, producto de la existencia de la salmonicultura. Esto constituye una ventaja al momento de producir nuevos alimentos para otros tipos de animales, sean estos del agro o mascotas. Por ejemplo, como se ha demostrado científicamente, la **incorporación de macroalgas como ingrediente en los piensos de los rumiantes**, disminuye el porcentaje de metano que liberan al medio. Es determinante generar una dieta que contenga el alga adecuada, que permita por una parte entregar un alimento balanceado a los rumiantes y por otra, disminuir el efecto invernadero en el medio ambiente.

**d.- Ingredientes.**

Este nicho está desarrollado y cuenta con una industria madura, como se ha señalado en este informe. Solo se requiere fortalecer el abastecimiento de materia prima, a través del cultivo, ya que en la actualidad depende de las praderas artesanales. En este contexto, este segmento debe ser reforzado porque es la gran base sobre la cual se puede construir la diversificación productiva de las macroalgas y, por ende, la generación de diversos nichos con gran potencial de crecimiento y rentabilidad.

**e.- Consumo humano directo.**

Este nicho ha estado creciendo y se encuentra en un desarrollo incipiente, siendo pymes las que han abordado este desafío. El mercado está en expansión, sobre todo en el extranjero donde existen diversos **nichos al que se puede acceder (dietas contra obesidad, productos light, etc.,)**. Para Chile constituye una excelente oportunidad por la

variedad de algas a lo largo de la costa, por ser alimentos nutritivos ricos en vitaminas y minerales, por ser alimentos funcionales entre otros.

**f.- Cosméticos.**

En este segmento, se encuentran productos de alta rentabilidad, pero son los que presentan altas exigencias técnicas y sanitarias, aumentando la complejidad de la producción y sus costos. Lo recomendable para este segmento es desarrollarlo en el mediano y largo plazo cuando el país cuente con mayor infraestructura orientada a este rubro y mayor investigación que le de sustentabilidad. Esto es independiente que desde ya, se puedan iniciar pruebas que muestren el efecto benéfico del **nicho de los extractos de algas en el embellecimiento del ser humano.**

**g.- Productos farmacéuticos.**

No cabe duda que en este segmento, al igual que en el anterior, se encuentran los productos más rentables, pero son también los más costosos de obtener, con más exigencias técnicas y sanitarias. Si bien debería abordarse esta temática desde ya, debería ser solo en la etapa primaria, que consiste en la búsqueda de **productos bio-activos**, en las diferentes especies de algas chilenas. La producción de fármacos podría abordarse en el mediano y largo plazo, cuando se cuente con una infraestructura adecuada para hacer los estudios orientados a la seguridad (estudios pre-clínicos, toxicológicos en animales y clínicos fase I), y de eficacia (estudios clínicos fase II y III).

En resumen, en Chile, en el corto plazo, es importante mantener o incrementar el segmento de ingredientes que es una industria madura. Apoyar el desarrollo incipiente que muestra el consumo humano, a través de emprendimientos y PYMES existentes que están generando productos en este ámbito. Para el largo plazo, iniciar el desarrollo de los



nichos en el segmento fertilizantes y consumo animal que pueden constituir una gran alternativa por las condiciones que presenta Chile.

Los segmentos y nichos de mercados en cosmética y productos farmacéuticos deberían ser abordados en el mediano y largo plazo cuando exista infraestructura básica para ello, así como una mayor investigación en ese ámbito. Esto último es fundamental, ya que la información de que disponemos hoy día sobre compuestos bioactivos en especies chilenas es incipiente.

El segmento de biocombustibles debe quedar en espera hasta que se presenten nuevas oportunidades que permitan disponer de gran cantidad de biomasa a bajo costo.

Por otra parte, independiente que exista un manejo de las praderas naturales, para abastecer de materia prima la industria que está en funcionamiento, es fundamental que a futuro, se desarrolle la actividad de cultivo para todas las especies de importancia económica. Solo el cultivo y la repoblación de las algas, como fuente de abastecimiento de materia prima, da sustentabilidad al recurso y a la actividad, asegura un abastecimiento continuo y en los volúmenes requeridos; permite estandarizar dicha materia prima en tamaño y calidad; posibilita aplicar un programa de trazabilidad, permite optimizar la producción con programas de mejoramiento genético, genera un mayor acercamiento entre productor – procesador; así la comunidad no criticaría la extracción de algas desde praderas naturales, entre otros. Por ende, sin el desarrollo del cultivo de algas difícilmente se diversificará la actividad. Por tanto, el primer paso, donde se debería centrar el mayor esfuerzo es este: *el desarrollo del cultivo de las algas*.

#### **4.5.2.- Identificación de nichos con mayor potencial**

Entre los nichos de mercado identificados como más realistas de abordar en el país ordenados en nivel de importancia están: la generación de alimentos para consumo humano, el desarrollo de fertilizantes, la producción de alimento para animales, la generación de elementos de belleza y cosmética y la generación de fármacos. Cada uno de estos dentro de diferentes niveles de desarrollo.

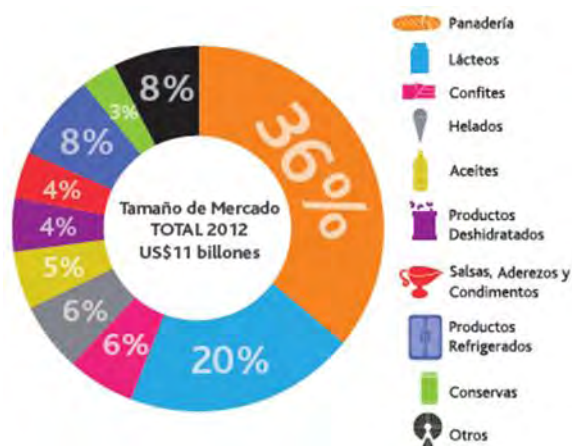
Los resultados están asociados al objetivo específico de identificar los mercados y segmentos nacionales e internacionales, sus formas de acceso y sus proyecciones de crecimiento.

##### **4.5.2.1.- Alimentos de Consumo humano basados en macroalgas nacionales.**

###### **Dimensión del mercado de productos alimenticios en Chile**

Al considerar a la industria de alimentos en su totalidad, se pueden distinguir una serie de sub sectores que incluyen los alimentos frescos (frutas, verduras, nuts, pescado fresco y mariscos, tubérculos, carnes y huevos), bebidas alcohólicas y no alcohólicas, alimentos procesados e ingredientes.

De acuerdo a la base de datos de estadísticas del mercado retail de la empresa de estudios Euromonitor International y al Estudio CHILE SALUDABLE, OPORTUNIDADES Y DESAFÍOS DE INNOVACIÓN (realizado por Fundación Chile, Elige Vivir Sano, Collect 1. GfK y Fundación de la Familia), el mercado de los alimentos procesados en Chile alcanza un volumen de ventas cercano a los US\$ 11 billones (Figura 28).



**Figura 28: Mercado de alimentos procesados en Chile. Fuente: Fundación Chile, a partir de información de Euromonitor.**

El placer y la conveniencia son importantes fuerzas que modelan el mercado de los alimentos en el mundo y Chile no está ajeno a esta realidad. La falta de tiempo, la baja relativa en el precio de los alimentos densamente calóricos y los nuevos estilos de vida, que han determinado el aumento de hogares unipersonales y de mujeres que trabajan fuera del hogar, son tendencias que también se reflejan en las ventas de ciertos tipos de alimentos que satisfacen las necesidades de estos grupos de consumidores.

Es así, como mientras las ventas de productos en la categoría de congelados aumentaron en un 5,7% en los últimos cinco años (2007-2012), las comidas preparadas y sopas registraron un mayor crecimiento, con tasas del 9,9% y 13,3% respectivamente (Figura 29).



Figura 29: Productos de conveniencia ventas retail (MMUS\$). Fuente: Fundación Chile, a partir de información de Euromonitor. TCCA: Tasa de Crecimiento Compuesto Anual.

### ***Canales de distribución de alimentos en Chile***

#### Tipos de establecimientos

Se pueden distinguir los siguientes tipos de establecimientos comercializadores de alimentos:

1. **Supermercados:** cuentan con un amplio surtido adaptado a las necesidades de las personas a las que van destinados. Se encuentran repartidos a lo largo de todas las ciudades y en Chile son el formato más numeroso. La mayor parte de las ventas de alimentos en Chile se realizan a través de supermercados, que han ido ganando importancia y cuota de mercado. Según los datos aportados por el Instituto de Estadística, el número de supermercados a julio de 2010 era de 1067.
2. **Farmacias o “drugstores”:** además de productos farmacéuticos, tanto de venta directa como bajo prescripción, cuentan con artículos de cosmética y de droguería. Los alimentos que venden son productos procesados que no necesitan refrigeración, por lo tanto, no cuentan con alimentos frescos: carnes, verduras y frutas. Sí suelen poseer pequeños refrigeradores destinados principalmente a bebidas y helados.

3. **Tiendas de ultramarinos (también llamados de abarrotes o almacenes):** son los comercios que más abundan en las zonas periféricas de las ciudades y en aquellas localidades con un menor tamaño. Ofrecen todo tipo de productos pero sin una gran variedad. Los más grandes tienen alimentos frescos además de productos procesados.

4. **Comercio tradicional:** carnicerías, pescaderías, mercados, etc. En la gran mayoría de las poblaciones chilenas existe un mercado central en el que se vende una gran variedad de frutas, verduras y pescados; junto con otros productos. Acuden tanto las familias para su consumo doméstico, como los restaurantes y otros comercios menores para abastecerse.

5. **Tiendas de conveniencia:** son locales pequeños, ubicados en sitios estratégicos de la ciudad (calles con mucho tránsito y zonas comerciales), no cuentan con mucha variedad de productos. Suelen vender snacks, bebidas, leche, bollería, pan y fruta, entre otras. Su número ha crecido notablemente durante los últimos 10 años, representando aproximadamente un 20% del retail de alimentos. Según un estudio realizado por el Diario Financiero, mientras que las marcas blancas son las que lideran los estos tipos de establecimientos en Europa y Estados Unidos, con un 80%, en Chile, éstas tan solo representan un 10% del total de ventas. Algunas de las más conocidas son Big John, OK Market y Ekono.

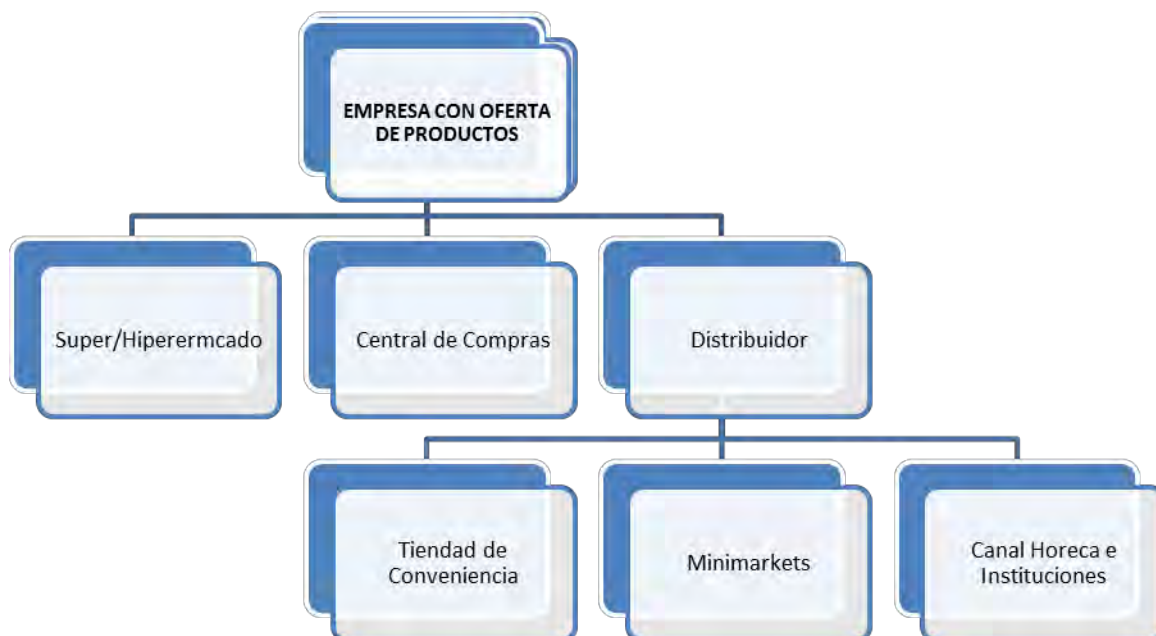
Por su parte, en el canal HORECA el subsector institucional es el más importante, seguido de cerca por los restaurantes y, en último lugar, se encuentra el sector hotelero. Se estima que alrededor de un 15% de la alimentación de estos canales es importada.

El sector minero y el de la educación son los principales demandantes de alimentos. Las tres principales empresas que cubren las necesidades de este subsector son Sodexo Chile,

S.A.; Central de Restaurantes y Compass Catering, S.A. que suman un 64% del total de la cuota de mercado.

### ***Estructura de distribución de productos alimenticios en Chile***

La distribución de los alimentos en Chile suele seguir el siguiente esquema (Figura 30):



**Figura 30: La distribución de los alimentos en Chile. Fuente: elaboración con datos del USDA Foreign Agricultural Service.**

La mayoría de las ventas de alimentación se realizan a través de los supermercados, por lo que si la empresa que tenga capacidad suficiente acuda directamente a ellos. Normalmente, los distribuidores tienen separado su negocio de venta al canal Horeca y a las instituciones.

Las pequeñas tiendas de barrio o minimarkets siguen creciendo en número. Sin embargo, éstas no tienen la capacidad suficiente para competir con las grandes cadenas de supermercados, que como ya se ha destacado, son las que lideran el mercado.

**Principales distribuidores**

El sector de la distribución de alimentos se encuentra cada vez más concentrado, y buena prueba de ello, es que las dos principales cadenas de supermercados de Chile tienen más del 60% de la cuota de mercado (Tabla 45).

**Tabla 45: Principales grupos de supermercados. Fuente: Estudio “Los mercados del sector alimentos”, elaborado por O’Bois Marketing para Promperu - Oficina comercial del Perú en Chile. Año 2012**

<b>Grupo</b>	<b>Origen</b>	<b>Supermercado asociado</b>	<b>Participación Año 2012 (%)</b>
<b>Walmart</b>	Grupo norteamericano	Líder, Ekono, Acuenta	40%
<b>Cencosud</b>	Cadena familia Paulmann	Jumbo, Santa Isabel	29%
<b>SMU</b>	Cadena de Álvaro Saieh	Unimarc, Bigger y Mayorista 10	24%
<b>Tottus</b>	Grupo Falabella	Tottus	6%

En 2012, la industria de los supermercados en Chile alcanzó unas ventas estimadas por US\$15.271 millones, según cifras del INE. En 2012, según el Estudio “Los mercados del sector alimentos”, elaborado por O’Bois Marketing para Promperu, la norteamericana Walmart - operadora en Chile de Líder, Ekono y ACuenta - lidera, con más del 40% del mercado de las grandes cadenas. La sigue Cencosud - la cadena de Horst Paulmann que cuenta con las marcas Jumbo y Santa Isabel - con un 29%; más atrás SMU, la cadena de Álvaro Saieh que opera Unimarc, Bigger y Mayorista 10, con 24% y por último, Tottus, del grupo Falabella con un 6%. Es importante indicar que el mercado chileno del retail se encuentra en su etapa de madurez, cada vez está más concentrado y con un mayor nivel de competencia.

Luego, en 2016, el sector de supermercados en Chile fue dominado por Líder, Jumbo, Unimarc y Santa Isabel, con una cuota superior al 75% del gasto de supermercado de los chilenos, según cifras de Fintonic. Líder por sí sólo, en sus tres variedades de tamaño de supermercado, encabeza el mercado con un 35% de participación (Figura 31).

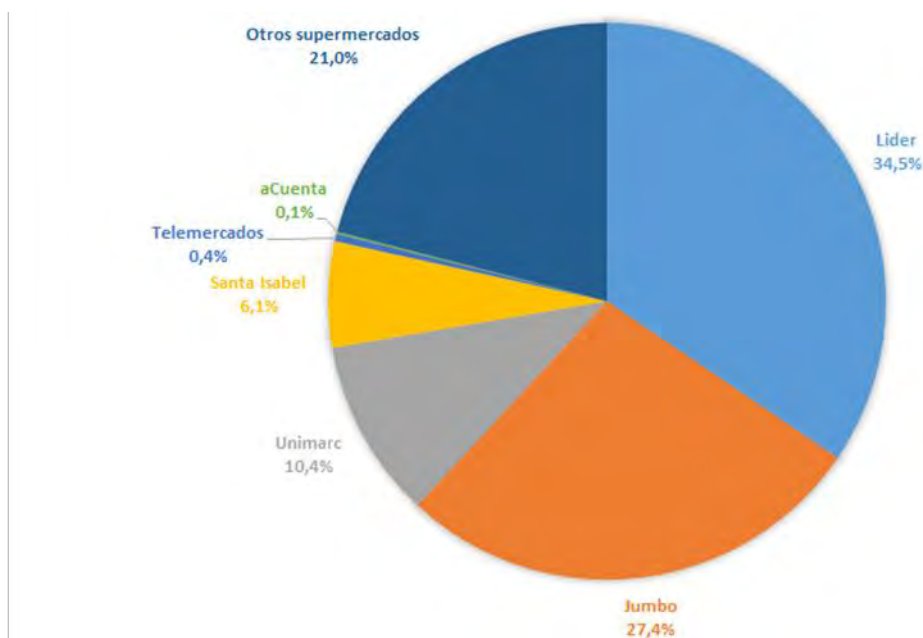


Figura 31: Participación de mercado de supermercados en Chile. Fuente: Estudio Fintonic, 2017 (Fintonic es una app de finanzas personales).

El segundo gran canal de distribución son los almacenes o minimarkets, los que se dedican a la venta de alimentación en locales de pequeño tamaño y se encuentran repartidos por todos los núcleos urbanos, así como por las poblaciones rurales. La gran mayoría de ellos venden productos procesados y que no necesitan refrigeración, si bien es verdad que algunos venden productos frescos como verduras, frutas y embutidos. Su principal clientela son familias con un menor nivel de ingresos, o clientes que lo utilizan como tiendas de conveniencia, al encontrarse cercanos a sus viviendas. Estos establecimientos poseen pocos alimentos importados.

Por último, es necesario señalar, por su importancia entre los canales de venta a las ferias independientes. Son pequeños puestos de frutas, verduras y productos frescos en general, que se reparten por las ciudades. Suelen tener productos de buena calidad y a precios más bajos que en los supermercados.



En el canal HORECA, la mayor demanda viene de la mano de las instituciones públicas y las principales empresas que participan en el sector son:

Compass Catering, S.A.: tiene contrato de suministro de alimentos con el ejército, las escuelas y algún otro sector público, entre los que se incluyen hospitales y cárceles. Están interesados en productos con costes bajos y que sean, a su vez, equilibrados. No importan directamente, aunque están en permanente contacto con distribuidores. Sirven 260.000 comidas al día y tienen un 20% de la cuota de mercado.

Sodexo Chile, S.A.: operan en unos 60 países, teniendo su sede central en Brasil, por lo que la mayoría de sus productos importados provienen de este país y de Argentina. Centran su negocio en productos muy competitivos en precios. Se encargan de servir comida a un amplio número de empresas de minería, petróleo, construcción, madereras, entre otras. Tiene un 21% de cuota de mercado.

Central de Restaurantes, S.A: esta empresa utiliza una gran cantidad de productos importados, en especial, tipo gourmet. No son importadores directos, sino que actúan a través de distribuidores y centrales de compras. Trabajan para la minería, colegios privados y compañías aéreas. Poseen un 30% del total del mercado.

#### 4.5.3.- El mercado de productos del mar en Chile

##### *Características generales*

Los productos pesqueros que se consumen en Chile o en un determinado país pueden provenir de tres fuentes distintas: desembarques, acuicultura o importaciones. Estos productos pueden tener como destino el consumo humano directo, o el consumo no directo (harina y aceite de pescado). De los desembarques y la acuicultura podemos obtener productos frescos y procesados, los cuales pueden ser consumidos dentro del país o ser exportados a otros mercados. La Figura 32 refleja estas relaciones.

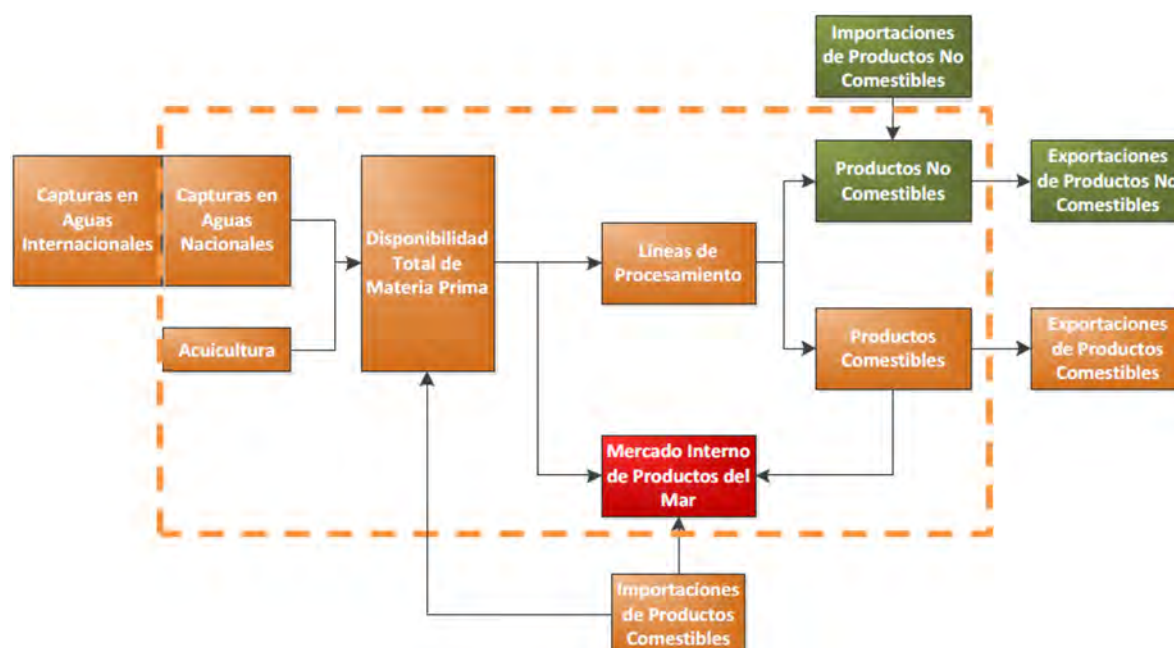


Figura 32: Flujo físico típico de los productos del mar. Fuente: Estudio "Diagnóstico del Consumo Interno de Productos Pesqueros en Chile", Subpesca, 2012.

Los desembarques son aquellas actividades de extracción de productos pesqueros que pueden llevarse a cabo tanto en aguas internacionales como en las aguas jurisdiccionales del país, ya sea por embarcaciones industriales, artesanales o buques fábrica. Los productos extraídos están destinados tanto a consumo humano directo, como a uso industrial.

La acuicultura corresponde a la producción en centros de cultivo, tanto en agua dulce como salada. En Chile, corresponden en su mayoría a cultivos de especies salmonídeas y algunos moluscos, como choritos y ostiones.

Los productos destinados para el consumo humano se pueden presentar en dos formas diferentes: productos para ser consumidos en fresco y productos elaborados que están listos para el consumo (conservas, congelados, etc.). En relación al comercio exterior de productos para consumo humano directo, este se compone fundamentalmente de productos procesados que ingresan o salen del país. Hay que incluir también las importaciones de materias primas que son sometidas a algún proceso productivo, cuyos productos elaborados son exportados, o alternativamente, destinados al consumo interno. Algunas especies que son importadas en tal calidad son merluza, bacalao, caracoles, sardina, entre otras. También se da el caso que productos pesqueros en condiciones de procesamiento primario son importados y re-procesados en territorio nacional y posteriormente exportados, o alternativamente, destinados al mercado interno.

El consumo humano directo nacional corresponde a los productos de origen pesquero o acuícola disponibles a nivel de país, en donde los productos consumidos pueden provenir de las capturas artesanales, la acuicultura, la producción nacional del sector industrial o de las importaciones.

Los productos destinados a otros usos, corresponde principalmente a la producción de harina y aceite de pescado, la cual tiene como destino preferente la acuicultura, para el desarrollo de las actividades de alimentación de especies tales como el salmón. La producción de bienes destinados a uso no alimentario también está vinculada a la alimentación ganadera. El comercio exterior de productos destinados a otros usos se compone fundamentalmente de harina y aceite de pescado que ingresa o sale del país.

#### **4.5.3.1.- Cadena de comercialización de productos del mar en Chile.**

*a) Caracterización de los agentes que intervienen en la cadena de comercialización de productos pesqueros.*

A continuación, se caracteriza a los agentes de la cadena de comercialización de productos pesqueros, según Estudio "Diagnóstico del Consumo Interno de Productos Pesqueros en Chile", Subpesca, 2012.

#### **Pescadores Artesanales y cultivadores**

La legislación chilena define a la pesca artesanal como “la actividad pesquera extractiva realizada por personas naturales en forma personal, directa y habitual y, en el caso de las áreas de manejo, por personas jurídicas compuestas exclusivamente por pescadores artesanales, inscritos como tales”. Del mismo modo, se define a un pescador artesanal como aquel que se desempeña como patrón o tripulante en una embarcación artesanal. Si éste es dueño de hasta dos embarcaciones será armador artesanal; si su actividad principal es la extracción de mariscos será mariscador, y si realiza recolección y secado de algas será alguero”. Finalmente, una embarcación artesanal se define como “aquella con una eslora máxima de 18 metros y hasta 50 toneladas de registro grueso, operada por un armador artesanal, identificada e inscrita como tal en los registros correspondientes”. Generalmente los pescadores artesanales están asociados en sindicatos en las caletas, las que algunas veces se encargan de comercializar el producto, aunque frecuentemente es el pescador quien realiza dicha labor directamente con los intermediarios o remitentes. En otros casos, se asocian con plantas procesadoras o industrias para venderles el producto, por medio de contratos formales o informales.

Por su parte, los cultivadores, personas naturales o empresas, son aquellos que realizan acuicultura, la cual se define como un conjunto de actividades, técnicas y conocimientos de cultivo de especies acuáticas, vegetales y animales. Es una importante actividad

económica de producción de alimentos, materias primas de uso industrial y farmacéutico, y organismos vivos para repoblación u ornamentación. Los sistemas de cultivo son muy diversos, de agua dulce o agua de mar, y desde el cultivo directamente en el medio hasta instalaciones bajo condiciones totalmente controladas.

### **Intermediarios**

Es el agente que se relaciona directamente o indirectamente con los agentes primarios que obtienen el recurso desde su origen. Pueden existir en numerosos eslabones posteriores de la cadena, dado que es un agente que comercializa los recursos pesqueros con diferentes agentes o consumidores. Su nivel logístico también fluctúa enormemente estando condicionado para ello del mercado objetivo al cual se dirijan.

Pueden corresponder a personas individuales o a empresas formales e informales que compran a los artesanales y venden en mercados mayoristas, como por ejemplo el Terminal Pesquero Metropolitano o la Vega Monumental, supermercados, restaurantes, hoteles o en mercados minoristas. Dado el importante grado de informalidad del negocio, no hay un catastro de ellos.

En forma resumida, los intermediarios son compradores de materia prima o recursos extraídos del mar, la cual transportan (refrigeradas o cubiertas de hielo según el producto) a un centro mayorista, en un radio de acción que está condicionado por el modo y medio de transporte. Mientras más lejano sea el destino al cual dirijan la captura y mientras más pague el cliente final por el recurso, mayores costos deben asumirse en el traslado para la conservación del recurso, por lo que debería esperarse que se cumplan con todas las resoluciones sanitarias vigentes establecidas para dicha actividad, un punto sensible en este eslabón de la cadena.

En el traslado urbano es más probable de encontrar falencias en el cumplimiento de la normativa, detectándose en fiscalizaciones graves incumplimientos, en relación al traslado interurbano. En cuanto a la asociatividad, no existe evidencia de asociación entre comercializadores, cada uno de ellos compite por la oferta, ya sea mediante asociación con los pescadores o vía concertación de precios con los otros comerciantes. Estos agentes poseen una red de ayudantes (que son empleados generalmente informales o familiares del intermediario) que participan en la comercialización de manera directa o indirecta, disponiendo de elementos logísticos que les permitan el traslado del producto hacia los puntos de destino, preferentemente terminales de comercialización, restaurantes, plantas de proceso, ferias libres, etc..

El funcionamiento actual de la comercialización está dado por la presencia de los comerciantes o intermediario que venden al público los productos del mar, el cual adquieren a los pescadores quienes los extraen. Existe una relación contractual informal entre comerciantes y pescadores, la cual en algunos casos puede ser más permanente de acuerdo al grado de confianza y cercanía que exista entre los dos tipos de agentes. Los compradores iniciales al intermediario a la vez pueden revender los recursos, dependiendo entre otras variables de la distancia de destino (lo que condiciona la accesibilidad del consumidor final al recurso). El intermediario contribuye a establecer la distribución minorista de los productos pesqueros, por lo que surge dado la división espacial de los consumidores y también por la modalidad de consumo. Los requerimientos de los consumidores generan una demanda a muy corto plazo, por lo que la relación entre el precio del recurso y el costo de oportunidad de adquirirlo condiciona el surgimiento y subsistencia de los Pequeños Distribuidores Minoristas (Ej: ferias libres) como la forma preponderante de comercialización. Se recalca que los márgenes y los costos en la distribución están determinados fuertemente por el volumen de ventas que se genere y también de la oferta disponible. Los remitentes en playa pueden ejercer presión para bajar los precios, poniéndose de acuerdo entre ellos y fijando arbitrariamente el precio.

Otra forma establecida en la comercialización es mediante tratos con los pescadores, la cual en algunos casos puede ser más permanente de acuerdo al grado de confianza y cercanía que exista entre los dos tipos de agentes. Esta relación funciona con el acuerdo del pescador de venderle la materia prima al intermediario acordado, dado la relación contractual informal establecida, quien previamente le había pagado los insumos requeridos para las faenas, o bien ha pagado ya en efectivo el producto extraído. Debe señalarse también que en el caso de los productos frescos disminuyen las posibilidades de diferenciación y con ello la generación de valor agregado, por lo que se resiente la entrega de información a los consumidores respecto a la adquisición de un producto estandarizado.

### **Plantas de Proceso**

En general, los productos procesados poseen eslabones característicos que acortan la comercialización. Estos actores obtienen el recurso fresco por medio de barcos propios o comprando parte de su materia prima a pescadores artesanales, lo derivan a la planta de proceso, para luego vender el producto procesado al mercado externo, o a supermercados o distribuidores, quienes lo comercializan con destino al consumidor nacional. El suministro de producto es altamente dependiente de la extracción del fresco, lo que lo hace estacional, por lo que la cantidad y los precios se condicionan de esta situación. Dependiendo de los volúmenes procesados, las plantas de procesamiento varían entre pequeñas planta, que no requieren un estudio de impacto ambiental para su diseño, y las plantas más grandes que constituyen industrias procesadoras grandes. El año 2010 se cuantificó 511 plantas de procesamiento en nuestro país, de las cuales 341 elabora productos para consumo humano directo, las cuales se encuentran presentes en las 15 regiones de nuestro país.

Las plantas procesadoras se concentran especialmente en las regiones de Los Lagos y del Biobío, procesando principalmente pescados, y en menor medida moluscos. Los crustáceos son procesados principalmente en la región de Magallanes, al igual que otras especies, como el erizo y piure.

### **Terminal Pesquero Metropolitano (TPM)**

El negocio de Terminal Pesquero Metropolitano (TPM) es arrendar locales a los distribuidores de productos pesqueros, cobrando una tarifa por arriendo, pero no por producto comercializado. Si bien al Terminal Pesquero Metropolitano (TPM) llegan productos desde todos los puntos del país, la mayor cantidad se concentra desde las regiones VIII y X. El Terminal Pesquero Metropolitano (TPM) es el principal centro de abastecimiento de ferias libres, restaurantes, hoteles y supermercados.

En el Terminal Pesquero Metropolitano (TPM) se comercializan en promedio en los últimos 4 años, 43 mil toneladas de producto fresco (materia prima) al año (o lo que equivale a 3.500 toneladas al mes). Esta cifra corresponde a menos del 0,02% del desembarque anual. Los agentes intermediarios que concurren al Terminal Pesquero Metropolitano (TPM) participan en la cadena de comercialización de productos frescos a través de dos vías:

a) Compran el desembarque en playa (origen artesanal o industrial), luego arriendan el transporte y trasladan el producto hacia el Terminal Pesquero Metropolitano (TPM), y lo venden a distribuidores mayoristas, quienes a su vez lo venden a distribuidores minoristas, los que lo canalizan al consumidor final. Conjuntamente, los distribuidores mayoristas además de vender a distribuidores minoristas, venden o lo entregan en consignación a otros distribuidores mayoristas locatarios del Terminal Pesquero.



b) Compran el desembarque en playa (origen artesanal o industrial), lo trasladan por medios propios al terminal Pesquero Metropolitano (TPM), lo venden a distribuidores (mayoristas y minoristas), y luego se canaliza al cliente final.

Las características de cada uno de los agentes que participa como actor en el Terminal Pesquero Metropolitano (TPM) pueden resumirse de la siguiente manera:

- I. Distribuidores mayoristas: compran directamente en el origen, y movilizan el producto al Terminal Pesquero Metropolitano (TPM) ya sea en transportes propios o arriendo de transporte. Lo vende a los distribuidores minoristas en el TPM. Este agente en muchas oportunidades entrega la mercadería a consignación al locatario del TPM, quién cancela una vez que vende la mercadería en dicho lugar.
- II. Distribuidores minoristas: compra a los mayoristas del Terminal Pesquero Metropolitano (TPM), para posteriormente venderlos a los consumidores finales. Estos agentes pueden ser los locatarios del terminal minorista, ferias libres, restaurantes, hoteles y supermercados. Otra secuencia corresponde a distribuidores que comercializan el producto a clientes con los cuales tienen convenios.

### **Supermercados**

Es un agente que canaliza el recurso al consumidor final. En el supermercado el producto fresco se vende con cierto procesamiento (shock de frío y posterior “fileteado” o eviscerado), por lo que el precio es más caro en relación al producto fresco vendido en las ferias libres. Sus proveedores son preferentemente el Terminal Pesquero Metropolitano o con centros propio. También recurren a la compra en playa y a la importación directa. Entre los extremos están cultivadores y procesadores de chorito y salmón, grandes

pesqueras, pequeños y medianos procesadores de productos congelados, importadores de materias primas y productos terminados, entre los más frecuentes. Este mercado asigna un “rappel” en cada factura, que es un descuento al proveedor, y corresponde al costo en que incurre el proveedor por estar en la sala de venta, la merma y centralización en el caso de la Región Metropolitana. Dependiendo del supermercado puede estar entre un 20% y un 25%, y lo descuentan en cada factura.

Los supermercados emiten especificaciones respecto al tipo, calidad, apariencia, almacenaje y condiciones de procesamiento. Cumplir con dichos estándares exige diversos requerimientos de inversión. Esto se convierten en barreras de entrada a las empresas proveedoras, por lo que las plantas procesadoras que destinan parte de su producción a exportación suelen cumplir con dichas normativas. Esto dado porque los requerimientos en el exterior son tan elevados o más que los que exigen los supermercados en el país.

Por otra parte, el poder de compra de los supermercados que permite que obtengan precios más bajos y plazos de pago mayores, las promociones y diversos cargos a los proveedores (como aquellos que se hacen por reposición), son elementos que suelen tensionar la relación entre supermercados y abastecedores. Se estima que el supermercado tiene el 30% y 35% de margen del precio neto a público. Además, señalan que la zona geográfica en donde se pueden vender productos de mayor valor es en la Zona Nor-Oriente de la RM y en las ciudades costeras, especialmente en la temporada estival.

### **Ferias Libres**

Es un agente que canaliza el recurso a una gran parte de los consumidores finales. Se señala de manera comparativa al estudio “Seguimiento al Programa Modernización de Ferias Libres del año 2010” encargado por SERCOTEC, el cual señala que, en general, en la mayoría de los carros de las ferias de entrevistadas en la región Metropolitana, que el

100% de los vendedores que comercializan pescados y mariscos dispone de autorización sanitaria y que casi todos poseen sistema de recepción de aguas servidas mediante estanques de volumen superior al sistema de agua potable, además de depósitos de residuos sólidos (en ambas situaciones un 91%, respectivamente). No obstante, a pesar de que los carros cumplen con dicho requerimiento, se observó que la mayoría de los carros filtra residuos líquidos al entorno, que los comerciantes minimizan con baldes u otros como elementos de contención.

b) Estructura de la cadena de comercialización de productos del mar en Chile

En la Figura 33 se presentan los diferentes eslabones presentes en las cadenas de Comercialización de productos pesqueros.

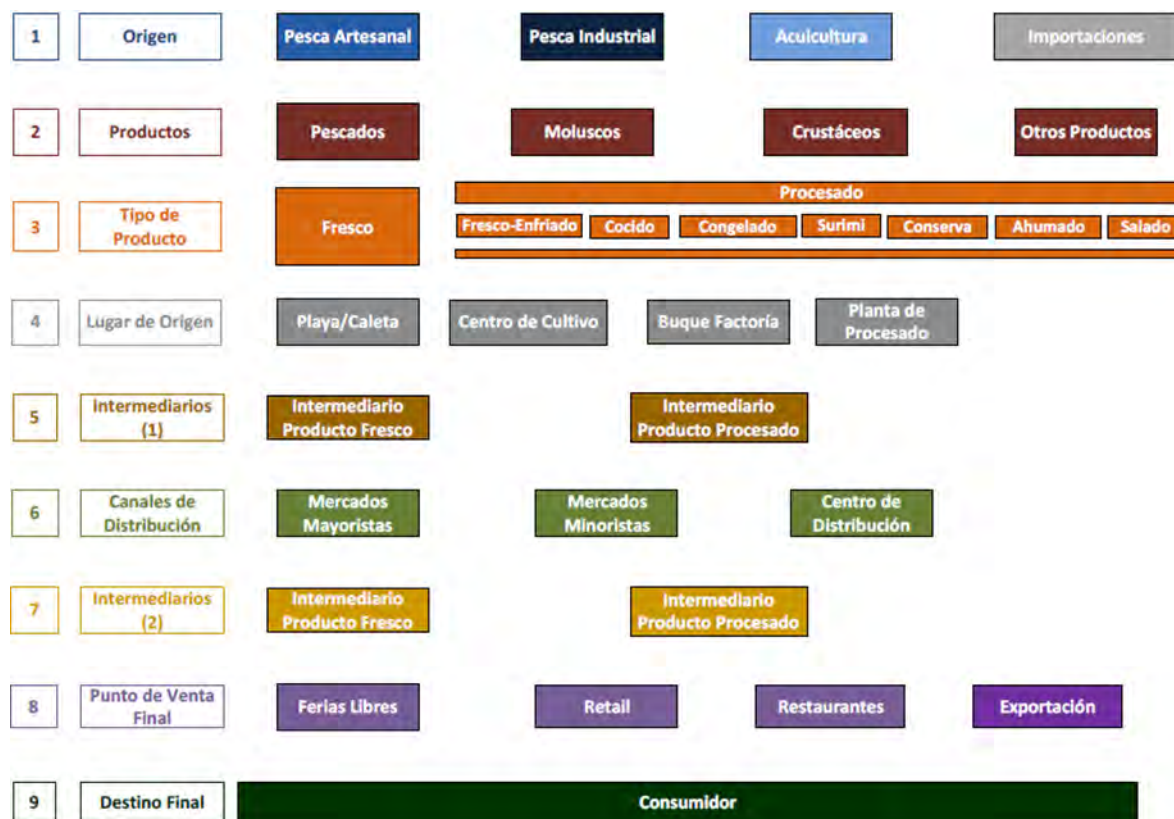


Figura 33: Eslabones de las diferentes cadenas de comercialización. Fuente: Estudio "Diagnóstico del Consumo Interno de Productos Pesqueros en Chile", Subpesca, 2012.

Específicamente, para el caso de los productos frescos, la cadena de comercialización se presenta en el esquema a continuación (Figura 34).

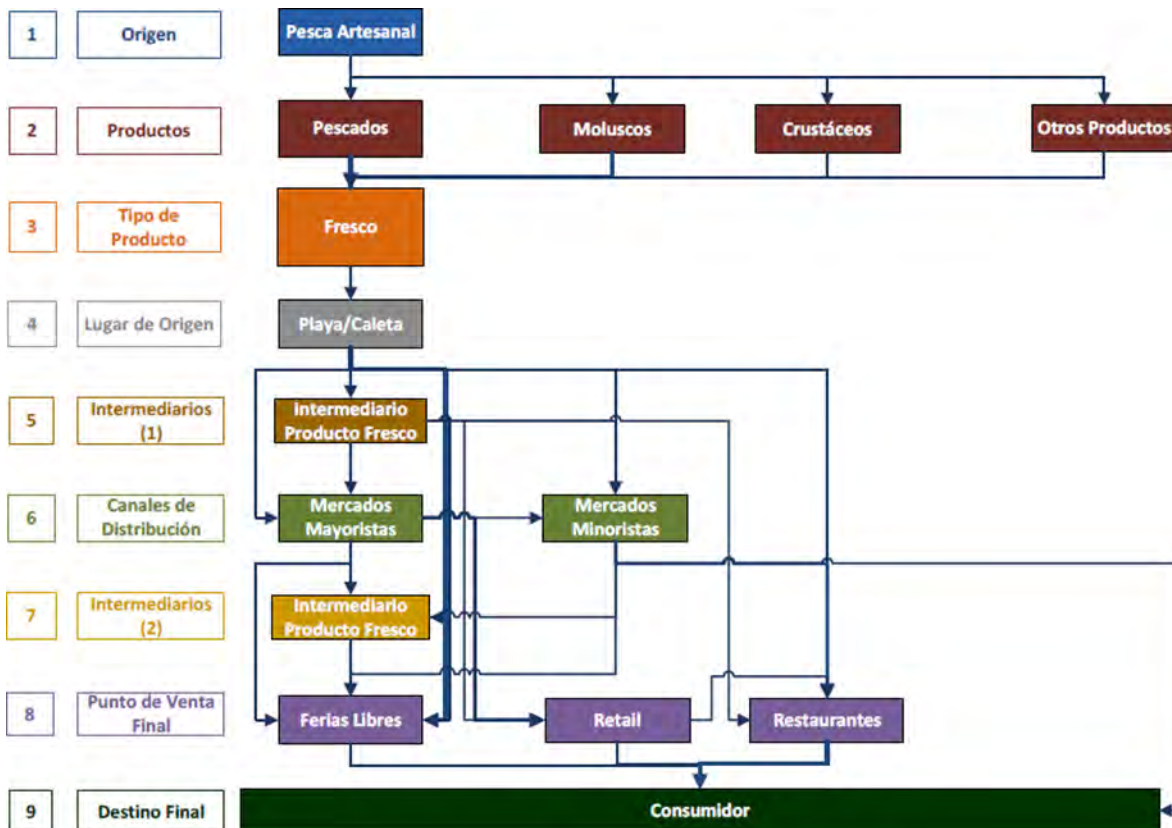


Figura 34: Cadena de comercialización para productos frescos. Fuente: Estudio "Diagnóstico del Consumo Interno de Productos Pesqueros en Chile", Subpesca, 2012.

Para el caso de las capturas, que origina productos procesados, la cadena de comercialización se presenta en la Figura 35.

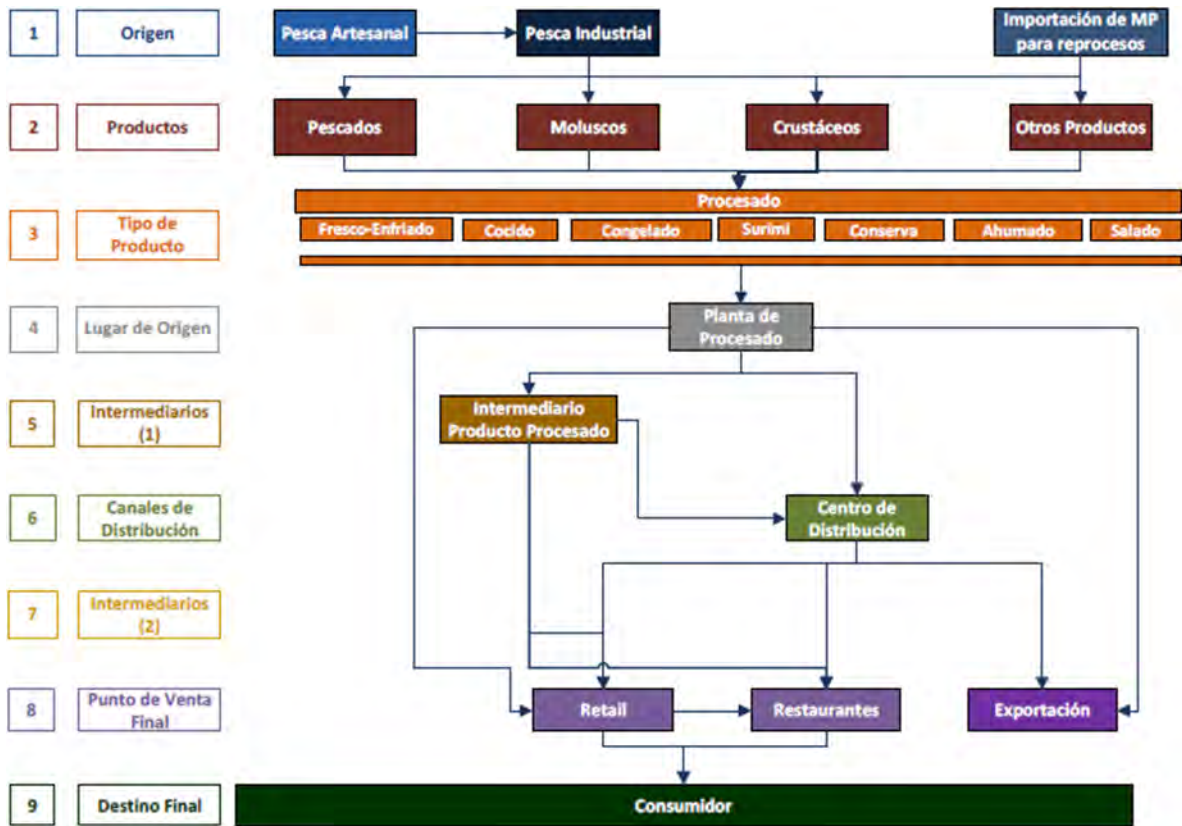


Figura 35: Cadena de comercialización de productos originados de capturas que son procesados para el consumo humano directo. Fuente: Estudio "Diagnóstico del Consumo Interno de Productos Pesqueros en Chile", Subpesca, 2012.

Por otro lado, para el caso de la acuicultura, que origina productos procesados, la cadena de comercialización se presenta en Figura 36.

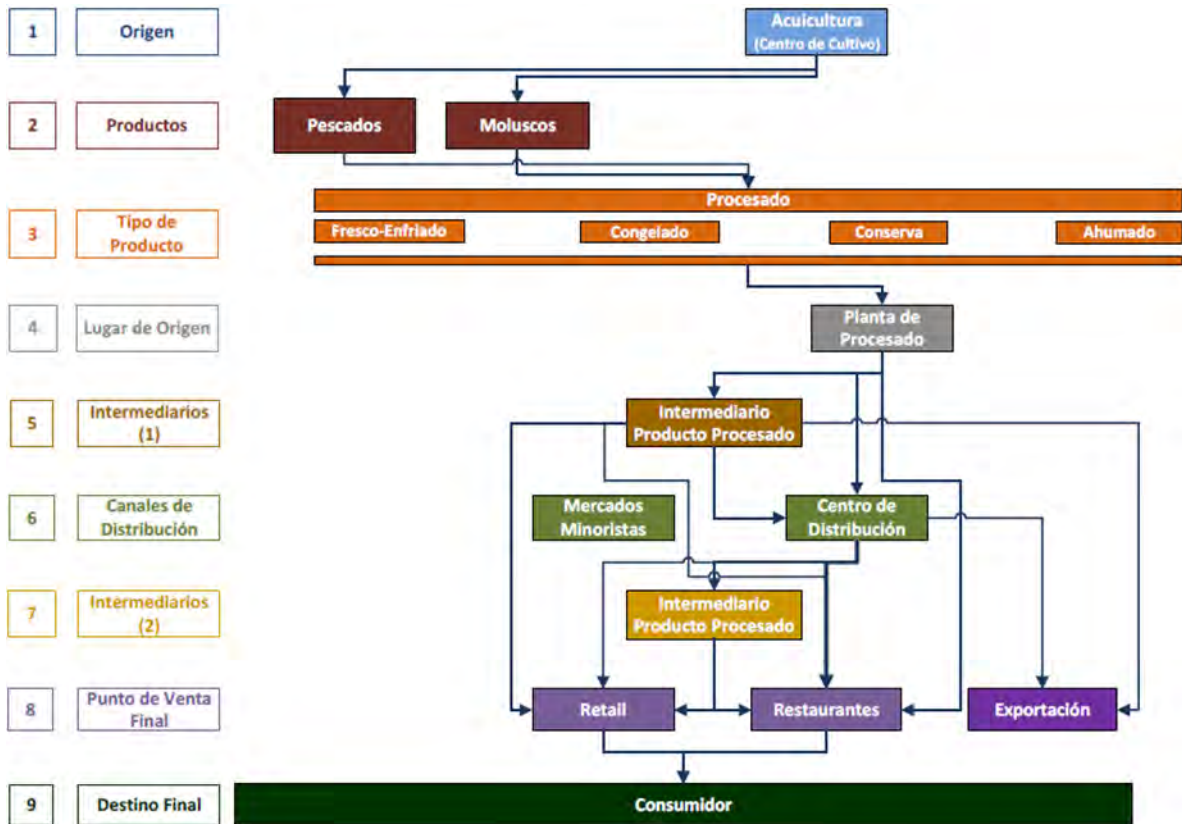


Figura 36: Cadena de comercialización de productos originados de la acuicultura que son procesados para el consumo humano directo. Fuente: Estudio "Diagnóstico del Consumo Interno de Productos Pesqueros en Chile", Subpesca, 2012.

#### 4.5.4.- Las macroalgas consumidas en Chile y las empresas transformadoras y comercializadoras asociadas

La especie más importante que se consume en Chile es el alga parda, *Durvillaea antarctica* (Chamisso) Hariot, conocidamente comúnmente como “cochayuyo”. Como se mencionó anteriormente esta especie se recolecta manualmente en la costa, su destino puede ser plantas de proceso o proceso artesanal en los mismos lugares de recolecta. En el caso de plantas de proceso el alga es modificada ya sea a través de cortes, con tecnología coreana, produciendo “seaweed noodles” (tallarines de alga), producto que es exportado a mercados como Taiwán, Hong Kong, España, Canadá y Suecia, alcanzando valores de venta sobre 2,000 US \$/t. Una forma de comercialización local es deshidratada picada en bolsas de 80 gr lo cual representa una porción para 6 personas, que se vende en los supermercados y alcanza un valor de entre \$1.700 a \$2.400 aproximadamente (lo que representa un valor aproximado de \$27.000/Kg.). Otra especie de interés para consumo es *Macrocystis pyrifera* (sargazo, o canutillo) la que se quiere desarrollar como plantas pequeñas en cultivo para exportarlas (proyecto FIA). Las empresas exportadoras de cochayuyo se resumen en la Tabla 46 .

**Tabla 46: empresas exportadoras de cochayuyo. Fuente: Aduanas.**

Nombre empresa	Destino de la producción
Industria Pesquera Costa Azul	China
Comercial Poseidón	China
Con de algas Bioseaweeds	China
Seaweeds Chile ICESA	Taiwán, Canadá
I Ping Industrial y Cia. Ltda.	Taiwán
Ind. Sea Chance	Taiwán
Terra Natur	Taiwán

Entre las algas rojas, las especies que se explotan para alimentación humana son: *Pyropia* spp (ex *Porphyra columbina* Montagne) (conocida como “luche”) y *Chondrancanthus chamissoi* (C. Agardh) Kützing (conocida como “chicoria de mar”).



*Pyropia*, es consumida localmente y se vende en mercados, en forma seca y ahumada, el valor es de alrededor de 3 US \$/kg. La elaboración es artesanal, con baja demanda, ya que la presentación sin envasado no cumple con estándares de calidad alimentaria, por otra parte, los consumidores desconocen las características y propiedades nutritivas del producto, este producto no se exporta. Actualmente, también se vende por emprendedores locales a la forma de escamas producto deshidratado que se presenta en bolsas plásticas herméticas, en distintas regiones del país tanto a nivel artesanal como en empresas a mayor escala (Tabla 47). A nivel de estudio, en la región de Los Lagos, se desarrolla un proyecto para estudiar la factibilidad de cultivo y procesamiento del nori (FIC Regional Los Lagos).

**Tabla 47: Emprendimientos asociados al sector artesanal de productos de algas para consumo humano. FIPA 2014-37 (elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura).**

Nombre organización	Nombre contacto y región	Dirección/ Teléfono	Productos	Página web u otro
Algueras de Navidad	Cecilia Masferrer	99709186 Navidad VI Región	Cochayuyo molido Cochayuyo Luche deshidratado Luche en escarcha Galletas de cochayuyo Mermeladas de algas	Cecilia Masferrer Montecinos/ Algueros de Navidad Comuna: Navidad Correo: fepanavchile@gmail.com www.alguerosdenavidad.cl
Lamar Chiloé	Marcela Ramos	Castro Región de Los Lagos	Algas secas en distintos formatos Sal de mar con mix de algas Mix de algas romero Mix de algas merquén Mis de algas tomillo Cochayuyo merquén Luche sal de mar	<a href="http://www.lamarchiloe.cl">www.lamarchiloe.cl</a> contacto@lamarchiloe.cl
Luna Puntra	Adino Clarisa y Francesco	9275644 Ancud Región de Los Lagos	Algas deshidratadas con sal de mar	<a href="mailto:melarosabino@yahoo.it">melarosabino@yahoo.it</a> Puntra Estación s/n – Ancud <a href="http://www.chilemporio.cl">www.chilemporio.cl</a>
Algueras de Coliumo	Sara Garrido	96428960 Región del Bio Bio	Algas frescas tipo chicoria de áreas de manejo	<a href="http://www.alguerascoliumo.cl">www.alguerascoliumo.cl</a>
Sindicato	Cristina	88229312	Algas frescas y secas,	No tiene

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

Brisas del mar	Nempu	Hueyusca, Purranque Región de Los Lagos	conservas de moluscos	
Sindicato La Pampina	Jimena Carcamo	6670 8772 Sector la Pampina, Los Muermos Región de Los Lagos	Mermelada de cochayuyo Mermelada de cochayuyo con frutas	No tiene
Pesca en línea Consultora		Valdivia, Región de Los Ríos.	Luche en escarchas a granel (Frasco \$2.000) Cochayuyo en cuadritos	<a href="http://www.pescaenlinea.cl/comercio/14-algas">http://www.pescaenlinea.cl/comercio/14-algas</a>
Sindicato Bahía Mansa	Rubén Casanova	Bahía Mansa, Región de Los Lagos	Ulte en conserva Cochayuyo en conserva Cochayuyo con aliños en conserva Mermelada de cochayuyo	No tiene
Recolectoras de orilla de Cheuque	S/I	S/I	Mermelada cochayuyo, luche y cochayuyo deshidratados, "palmitos de mar" (ulte en conserva)	<a href="http://www.pescadoresde mehuin.cl/">http://www.pescadoresde mehuin.cl/</a>
RuEmprende	Laboratori o de Innovación	Av. Vicuña Mackenna 4860, Macul, Santiago. Teléfono 23544358 ilab@uc.cl	Luche en escarchas Harina de cochayuyo Cochayuyo deshidratado en diferentes tamaños Mermelada de cochayuyo	Red de emprendedores rurales de O'Higgins, Navidad y Pichidegua
Campo Mar S.A.	Kota Wada	Rut: 76.270.457-9 Evaristo Lillo 78, Of 92, Las Condes, Santiago +562-2228- 7336, Cel. +569- 7889-0812	Algas para Consumo Humano: <i>Macrocystis pyrifera</i> , <i>gigartina</i> <i>chamissoi</i> , <i>Durvillaea</i> antártica	Trader o Productor: wada.suzuki@campomarchi le.cl WEB: N/A
Carlos Amin	Coesam Bioorganic Ltda.	La Forja 8820 La Reina, Santiago	Cochayuyo	contacto@biorganic.cl
Karin Sierpe	Karin Sierpe	S/I	Cochayuyo picado como tallarines	Exportación

Otra especie comestible, muy interesante es *Chondracanthus chamissoi* o chicoria. Su extracción se ha efectuado en Chile por cerca de 20 años, utilizándola principalmente para extracción de carrageninas. En los últimos años el volumen de extracción ha disminuido, pero su precio de exportación se ha incrementado, ya que las empresas tienen un nuevo nicho de mercado que corresponde a la venta de chicoria para consumo, lo que les ha permitido exportar a un precio promedio que fluctúa entre 23 y 32 US \$/Kg). Los valores de exportación de la chicoria como alimento han fluctuado desde US\$ 23.600 a 32.026 US \$/ton (IFOP Rubro Algas 2013). El producto que se exporta para consumo humano es el alga seca, salada y decolorada. Este producto deshidratado y envasado se comercializa para su consumo en ensaladas y como aditivo de platos preparados, en los mercados orientales. También es consumida en países del Cono Sur como por ejemplo, Perú, donde se conoce como “cochayuyo”. Se extrae principalmente de la Región del Biobío y secundariamente de la Región de Coquimbo y Región de Los Lagos, 4 empresas son las que participan en el mercado de la venta de Chicoria para consumo humano (Tabla 48).

**Tabla 48: Empresas exportadoras de Chicoria. (SI= sin información). Fuente: FIPA 2014-37 (elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura).**

Nombre empresa	Mercado	Región
Rico Foods S.A.	Japón	Región del Biobío
Com de algas Bio Seaweeds S.A.	Japón, Estados Unidos, Corea	Región del Biobío
Terra Natur S.A.	Japón, Taiwán	Región del Biobío
Miguel Depolo S.A.	Japón	Región de Los Lagos
VCR S.A.	Japón	SI

*Callophyllis variegata* o carola, es un alga roja comestible que ha sido exportada seca desde los años 1990, llegando a extraerse un máximo de 70 t anuales, sin embargo en años posteriores estos volúmenes declinaron a menos de 20 t anuales, en la actualidad hay registros esporádicos de desembarque y exportación (Hernández *et al.*, 2010). Este recurso alcanzó precios de exportación interesantes de entre 25 a 30 US\$ /Kg sin embargo, hoy no se exporta por no disponer de suficiente biomasa para estos fines (Proyecto FONDEF D08I1067).

A continuación, se identifican y describen las principales empresas comercializadoras de algas para consumo humano:

**Bioseaweeds S.A.**

*Chile, Región del Biobío, Concepción, Piloto Pardo s/n Teléfonos; teléfono: +56 (41)2870389.*



La empresa Bioseaweeds S.A. es una empresa del rubro pesquero, procesadora y exportadora de algas marinas para consumo humano. Posee una planta con líneas de elaboración para deshidratado natural y artificial, además de infraestructura y equipamiento para realizar los procesos químicos en la preparación de algas comestibles. También se procesan algas para usos industriales como materia prima, de las cuales se extraen ficocoloides, tipo agar-agar y carragenanos, que tienen amplia aplicación en la industria química, alimenticia y farmacéutica. Bioseaweeds S.A. desarrolla en conjunto con asesoría técnica japonesa y nacional, experiencias con otras especies de algas cuyas características químicas y biológicas ratifiquen una potencial demanda en mercados externos que a la vez, sea atractivo dotarlas de un mayor valor agregado, antes de llegar a los consumidores. Las algas para consumo humano son exportadas en su totalidad a Japón. Las algas destinadas a extracción de coloides tales como agar-agar, carragenano y alginato, se comercializan además del mercado japonés, en Francia, Taiwán y Corea. También esta empresa ha establecido contactos con empresas de Brasil, Italia y España, quienes han manifestado su interés por comercializar nuevas especies de algas además de los productos tradicionales.

**Alimentos Multiexport S.A.**

*Isidora Goyenechea 3621 · Piso 17 · Las Condes, Santiago - Chile; Tel.: (56 2) 430 1200*



Alimex S.A. pertenece al Holding Multiexport, grupo chileno con más de 25 años de experiencia en el sector acuícola y pesquero. El holding Multiexport basa actualmente sus negocios en la industria del salmón, choritos, conservas y congelados de mariscos, pescados frescos y congelados, musgos y algas secas.

Las actividades y negocios de Alimex S.A. - conservas y congelados de mariscos, pescados frescos y congelados, musgos y algas secas.-se desarrollan a través de sus oficinas, plantas propias de proceso y centros de abastecimiento a lo largo de Chile comprando materias primas, procesándolas y exportando los productos terminados que se comercializan en Norteamérica, Asia y Europa.

**Exportaciones e Importaciones Miguel Depolo (Algas Marinas S.A.)**

*Providencia, Santiago, Chile; Dirección: Calle Fidel Oteiza 1956 Piso 14; Teléfono: +56 (2) 2055086.*

Exportador de algas secas.

**Rico Foods S.A.**

*Avenida Federico Schwager, 1113, Coronel, VIII Región; (41) 2751189*

Empresa elaboradora y exportadora de algas secas y otros productos tales como semillas y frutos oleaginosos; semillas y frutos diversos; plantas industriales o medicinales; algarrobas, remolacha azucarera y caña de azúcar, frescas, refrigeradas, congeladas o secas, incluso pulverizadas; huesos (carozos) y almendras de frutas y demás productos vegetales, incluidas las raíces de achicoria sin tostar, etc.

### **Terra Natur S.A.**

Camino El Aguila Km. 1,5 Región del Bio-Bio, Hualqui, Chile.

Elaborador y exportador de algas como Chicorea y Algas *Durvillaea Antarctica*.



### **Inanna Bioalgas Chile**

Razón social: María Graciela Ortiz Salinas

Giro: Comercialización de Algas

Dirección: Calle del Medio 105, La Herradura, Coquimbo, Reg. IV

Teléfono: (56-51) 24-6153

E-mail: [mgortiz@inanna-bioalgas.cl](mailto:mgortiz@inanna-bioalgas.cl)

Web: <http://www.inanna-bioalgas.cl>

INANNA BIOALGAS CHILE, es una empresa que nace el año 2010 convencida de la importancia de las algas como una interesante fuente de nutrición. Su misión es proveer de alimentos Gourmet a base de algas marinas chilenas a los consumidores mundiales de productos de alta calidad nutricional, potenciando la salud y el bienestar.

La actividad productiva que declaran es la extracción de pelillo y sus productos corresponden a: algas gourmet, algas para consumo humano, algas rojas, algas verdes,

celdillas de algas, hojuelas de algas, nori ahumado, nori con arroz, nori con lentejas y arroz.

### **Sea Chance**

RUT	76673700-5
Razón Social	Industria Sea Chance y Compañía Limitada
Objeto Social	Explotación De Frutos Acuáticos
Personalidad Jurídica:	Compañía Limitada
Domicilio Calle	Camino El Aguila
Domicilio Número	1405
Fono	(41) 2781837)
Patrimonio	100.000.000
Capital Social	15.000.000
Estado Resultado	20.000.000
Código SII	83406

Representante Legal: Huang Huang Chia Te  
RUT 22413084-8

Sea Chance es una empresa de capitales chinos, con operaciones de producción de algas en Chile, VIII Región, Hualqui, cerca de Concepción. Según información de PROCHILE, Sea Chance, es la principal importadora para el mercado chino/Taiwanés y también un importante exportador desde Chile, con una planta de procesamiento de cochayuyos.

### **Pesca en Línea**

Empresa: Federación Interregional de Pescadores Artesanales del Sur Región de Los Ríos.  
Dirección: Ruta T-350, Terminal Pesquero, Niebla, Valdivia  
Fono: +56 (063) 2 282937  
Email: [contacto@pescaenlinea.cl](mailto:contacto@pescaenlinea.cl)

Pesca en Línea es una empresa de economía social dedicada a la comercialización directa de los productos de la pesca artesanal de alta calidad. Por sus fines sociales y ambientales,

contribuye a la sustentabilidad de los recursos marinos, agregando valor a los productos y posicionando al sector pesquero artesanal en el corazón de la comercialización directa.

Comercializan luche y ulte, entre otros productos del mar. Como se señaló anteriormente, hay también pequeñas empresas asociadas a pescadores artesanales que han realizado emprendimientos locales, vendiendo a particulares o intermediarios minoristas, pero también con proyecciones futuras de ampliar sus mercados de destino.

### **Lamar**

Es una empresa ubicada en Chiloé, la cual obtiene su materia prima comprando a pescadores artesanales, la cual luego seca (al sol o con calor inducido), muele y envasa en frascos de 40 g. y 10g y bolsas de 40 g.



### **Algueros de Navidad**

Este grupo de recolectores de la VI Región, extrae cochayuyo y la procesa como mermelada. Esta entidad agrupa a 6 sindicatos que, gracias al apoyo del Fondo de Administración Pesquera, tienen una productiva fábrica en el cerro Chorrillos.

En su fábrica los Algueros de Navidad elaboran distintos productos a base de cochayuyo, como harina y escarcha para condimentar, e incluso chupetes para guaguas. Pero el que ha tenido más éxito es la mermelada. Comercializan en formato frasco de 200 gramos, a un precio de \$ 2.000 (aprox.). Actualmente, se vende en la fábrica Algueros de Navidad (Cecilia Masferrer: celular 97294559) y en algunos negocios de la zona, como el Supermercado Magaly, en Navidad, o el Hotel Surazo, en Matanzas. Los algueros están buscando puntos de venta en Santiago y también en Europa y Asia.





### **Sindicatos de Recolectoras de Orilla en la zona de Mehuín**

Recolectoras de orilla dan valor agregado a las especies extraídas generando productos en conservas de mariscos y algas, particularmente de cochayuyo y luche deshidratado. Representantes de estas agrupaciones son: Miriam Carrasco, presidenta del Sindicato de Recolectoras de Orilla de Cheuque y Julieta Vega, presidenta del Sindicato de Recolectoras de Orilla de Mehuín. Participan en ferias gastronómicas para promover sus productos, como es el caso de la IV Feria Gastronómica Marina desarrollada en 2012, en Valdivia.



#### 4.5.5.- Productos y canales de algas para consumo humano directo en Chile

De acuerdo a información extraída del proyecto FIPA 2014-37 (elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca), productos importados de algas para consumo humano comercializados en Chile, se muestran a continuación:









A continuación, con información extraída de proyecto FIPA 2014-37 (elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura), se identifican canales de comercialización que comúnmente ofertan en la ciudad de Santiago, donde se centra la oferta de productos importados en base a algas para consumo humano, principalmente, asiáticos. En medio del Barrio Patronato de Recoleta, Santiago, en calle Antonia López de Bello, en menos de dos cuadras, se encuentran tres tiendas con una impresionante cantidad de productos asiáticos comestibles en base a algas.

*China House Market*, con dos locales en esa calle, es sin duda la tienda de este tipo más grande del barrio. Con clientela chilena e inmigrantes del lejano oriente, este negocio de taiwaneses es atendido por asiáticos. La variedad de productos es amplia. Salsas de soya, galletas de camarón, té de distintos tipos, curry de variados colores, latas de conservas de exóticas frutas e incluso porotos fermentados –que nos cuentan son especiales para incluir en salteados-, son sólo parte de la oferta del lugar, que trae mercadería directamente de China, Taiwán, Corea del Sur, Tailandia, Singapur y Japón. Otros canales donde se pueden encontrar productos de algas para consumo humano son las grandes cadenas de supermercados, tales como Santa Isabel, Líder y Jumbo.

[Assimarket](#), es otro supermercado con amplia variedad de productos alimenticios –que también importa de varios países de Asia.

Nombre:	Supermercado Asimarket Limitada
Rut :	76016105-5
Dirección :	Avenida Antonia López De Bello 326 Of. Recoleta
Teléfono :	Santiago Chile
Fax :	(56-2) 2777 5254(56-2) 2777 5254
Trabajadores :	1-50
Importaciones :	US\$ 698,525
Web :	<a href="http://www.asimarket.cl/">http://www.asimarket.cl/</a>



Nombre: China House Market  
Dirección: Antonia López de Bello 310.  
Comuna: Recoleta  
Región: Metropolitana  
Teléfonos: (56 2) 2732 3765  
Web: <http://www.chinahousemarket.cl>



Según el proyecto FIPA 2014-37, en los últimos años hay una tendencia en Chile de incorporar las algas en la gastronomía, algunos ejemplos son la edición de libros de cocina con recetas de algas (Mansilla *et al.*, 2013; Cortes *et al.*, 2014); presentación de productos en base a algas en Expo Milán (<http://www.fondofomento.cl/el-cochayuyo-gourmet-que-la-lleva-en-la-expo-mil%C3%A1n>) y oferta de platos en menú de restaurant. A

continuación, en Tabla 49, se resume un listado de restaurantes que ofrecen en sus cartas platos preparados con algas chilenas.

**Tabla 49: Restaurantes con oferta de platos con algas en Chile. Fuente: FIPA 2014-37 (elaborado por UNAP, para la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura).**

Restaurant	Lugar	Chef	Plato	Algas Usadas	Fuente Información
El Remezón	Punta Arenas	Luis González	Muchas variedades	Varias especies pro	BBC Mundo, 19 febrero 2014
Boragó	Santiago	Rodolfo Guzmán	Caldo de raíces de cochayuyo	Cochayuyo y otras especies	Revista Wikén de El Mercurio, Aqua digital 7 De Octubre Del 2013
Bristol	Santiago	Axel Manríquez	Corvina con algas, lechuga de mar y <i>chondrus</i> .	Cochayuyo, ulte y luce, chicoria verde y roja, chondrus y lechuga de mar.	Revista Wikén de El Mercurio, Aqua digital 7 De Octubre Del 2014
Peumayén	Santiago	Juan Manuel Pena	Pisco sour de cochayuyo, entrada con piña, pulpo y algas, garrón de cordero con sopa de luce	Cochayuyo	Revista Wikén de El Mercurio, Aqua digital 7 De Octubre Del 2015
El Ancla	Santiago	Felipe Paredes	Ensalada	Ulte	Revista Wikén de El Mercurio, Aqua digital 7 De Octubre Del 2016
El Huerto	Santiago	Maximiliano Vicencio	Ceviche de algas	Cochayuyo, ulte y luce	Revista Wikén de El Mercurio, Aqua digital 7 De Octubre Del 2017
Astrid y Gastón	Santiago		Trío de Ceviches		Fuente primaria
d. o.	Santiago	Juan Morales	Choros al vapor con algas	No indica	web restaurant
Quínoa	Santiago	Sol Fliman	Tártaro de cochayuyo	Cochayuyo	web restaurant
The Singular	Puerto Natales	Laurent Pasqualetto			web restaurant
Naoki	Santiago		Gyosas de Cochayuyo	Cochayuyo	Publicado en La CAV, abril de 2014. 93 puntos.
Lima limón	San y La Serena		Chupe de camarones centolla y algas	No indica	web restaurant



Noi	Santiago	Juan José Orueta y Raimundo Brzovic	Atún cubierto de algas	No indica	<a href="http://revistapanoramias.cl/territorio-el-nuevo-restaurante-de-noi-vitacura/">http://revistapanoramias.cl/territorio-el-nuevo-restaurante-de-noi-vitacura/</a>
Miscanti	Enjoy Antofagasta		Risotto de algas marinas, camarones y vieras	No indica	web enjoy Antofagasta
Zully	Santiago		Crema de zapallo con algas chinas	Algas chinas	web restaurant
Mulato	Santiago	Cristian Correa	Salmón en polvo de Cochayuyo	Cochayuyo	web restaurant
Rucalafputemun	Castro		Ensaladilla de cuscus y cochayuyo	Cochayuyo	web restaurant
El rincón del poeta	Isla negra	Mauro Pino	Ceviche de Cochayuyo con camarones	Cochayuyo	web restaurant
The White Rabbit	Santiago	Camila Ruiz	Sea Water elaborado en base a pisco macerado con huesillos, bourbon, jugo de limón y una goma de cochayuyo de la casa	Cochayuyo	revista Caras web
Latin Grill	Santiago	Luis Cruzat	Congrio en costra de acelga y cochayuyo negro		La Segunda
Confieso	Valparaíso		Canelones de cochayuyo	Cochayuyo	web restaurant

Existe un interesante espacio o nicho a ocupar en la generación de alimentos en base a algas. Lo anterior porque existen algunas oportunidades de mercado que facilitan el poder ingresar nuevos productos de este tipo, entre estas oportunidades destaca el hecho que cada vez más se reconoce a las algas como un alimento saludable, rico en vitaminas y otros componentes nutricionales importantes para la salud humana. Se está valorando también, y cada vez con más fuerza que las algas son un alimento interesante en el uso de dietas para personas que intentan perder peso o que sufren de alguna alteración fisiológica como diabetes, además es una buena alternativa nutritiva para personas vegetarianas o veganas, grupo humano que se ha ido incrementando paulatinamente y

que busca ampliar su espectro de posibilidades alimenticias. Se suma a lo anterior que no se requiere necesariamente un gran capital de trabajo, para realizar emprendimientos que pueden tener altos niveles de aceptación en el mercado de los alimentos, y existe una variedad de canales de comercialización maduros que facilitan la llegada al consumidor final.

No obstante las oportunidades señaladas anteriormente existen algunas brechas importantes de ir salvando a la brevedad para dar mayor potencial a esta oportunidad de mercado. Estas brechas y sus posibles soluciones se resaltan en el capítulo siguiente, no obstante es necesario señalar acá las más destacables, aseguramiento de la calidad y el abastecimiento de la materia prima, manejo óptimo del material cosechado y ayuda con la entrega de capital de trabajo para emprendedores.

#### 4.5.6 Fertilizantes

Como se mencionó en los resultados del objetivo uno del presente estudio, la demanda mundial de nutrientes para vegetales mantiene una tendencia al alza, con una tasa de crecimiento promedio anual de 1.7% durante la última década. De esta manera, el uso mundial de fertilizantes podría aumentar por encima de los 200.5 millones de toneladas anuales en 2018, un 25% más que el registrado en el 2008.

Hoy en día, el mayor tipo de fertilizantes que se emplea corresponde a fertilizantes de tipo inorgánico, principalmente del tipo nitrogenados. Sin embargo últimamente se está produciendo un importante contrapunto con respecto al tipo de fertilizantes a emplear para enfrentar el necesario incremento de la producción de alimento, que exige una población mundial creciente. Lo anterior debido a los efectos perjudiciales que se ha visto de utilizar este tipo de fertilizantes de forma continua y en exceso. Entre estos está la acidificación de los suelos, favorecer la erosión y producir un efecto deletéreo sobre la flora y fauna presente en el suelo. Además son el aporte de nitratos a las capas de agua en las áreas de cultivos intensivos, concentraciones de pesticidas, bacterias y residuos agroquímicos. Por ello, se ha encontrado muy necesario ir ajustando las cantidades que se aplican a las necesidades de los cultivos, mejorar la composición de pesticidas y fertilizantes y manejar las plagas en forma integral.

Frente al desafío anterior, los fertilizantes y abonos orgánicos que están formados por plantas (entre ellas las algas) y desechos y residuos de ellas y también de los animales (harinas de huesos, pescado y semillas de algodón, guano de aves marinas, sangre seca, desperdicios de cuero), que tienen altos contenidos de nitrógeno y fósforo, que pueden ser absorbidos por las plantas en su totalidad y su aplicación en grandes cantidades, no presenta los riesgos de las dosis equivalentes de fertilizantes inorgánicos, resultan una alternativa favorable de utilizar.

Existe en este aspecto un amplio espacio para el ingreso de los fertilizantes orgánicos en el mercado mundial y nacional, en los hechos se estima que la producción mundial de cereales actualmente es de alrededor de 2,700 millones de toneladas para “alimentar” a aproximadamente 7200 millones de personas, y que esta producción de alimentos es principalmente al uso de fertilizantes inorgánicos que adicionaron 110 millones de toneladas de nitrógeno al suelo. Se estima también que en el mundo hoy en día solo se dispone de alrededor de 10 millones de toneladas de nitrógeno de fuentes orgánicas factibles de usar en la agricultura, lo que dada la necesidad de cambio de tipo de fertilizante que trae la nueva tendencia mundial asegura un amplio mercado para los fertilizantes orgánicos entre los que se encuentran los desarrollados en base a macroalgas.

Un componente importante también de lo anterior es el crecimiento que está experimentando la producción orgánica que de acuerdo al informe hecho por el The world of organic agriculture 2017, en que se indica que las hectáreas cultivadas con un sistema orgánico han mostrado un crecimiento sostenido desde el año 1999 y se proyecta que esta siga creciendo. Las ventas de productos orgánicos a nivel mundial alcanzaron ya en 2015 a los 75 billones de euros y existen en el mundo todo tipo de productos cultivados y/o procesados bajo este tipo de producción, desde cereales, carnes de todo tipo, vegetales y frutas, pero también flores, comidas para bebés, y mucho alimento procesado como sopas, salsas e inclusive algodón, lana y productos cosméticos.

No obstante lo anterior hay que considerar que existe una tremenda diversidad de biofertilizantes lo que hace que los productos desarrollados a partir de algas deban ser competitivos (en cuanto a calidad y precios) no sólo contra los fertilizantes de origen químico sino que también con el resto de la gran variedad de fertilizantes orgánicos que hoy están disponibles en el mercado.

A nivel internacional y también en Chile existen una amplia variedad de fertilizantes hechas en base a algas marinas. Las especies chilenas que más se emplean son *Durvillea antarctica*, *Ulva lactuca* y *Macrocystis*. No obstante existen una serie de productos que se indican que se generan en Chile pero en base a especies de algas que provienen del extranjero como *Ascophyllum nodosum*.

En cuanto a la industria que está en el mercado nacional, se puede indicar que existen empresas chilenas de tamaño medio que promocionan productos generados en Chile, desarrollados con algas chilenas. Otras promueven productos generados en Chile o en el extranjero (no hay real información al respecto). Existen también empresas de carácter internacional que ofrecen al mercado una variedad de productos, algunos generados con especies de algas que están en Chile y otros con algas del hemisferio norte. Todo esto permite señalar que en el mercado de los fertilizantes hay una fuerte competencia, que por una parte enfrenta al mundo de los fertilizantes inorgánicos con los orgánicos, en donde se encuentran los generados en base a las algas, al parecer con una deficiencia en los precios por parte de los productos de origen orgánico porque son en general de mayor costos; y dentro del mundo de los fertilizantes orgánicos la competencia se da entre los productos en base a algas marinas y los generados a partir de una serie de otros productos naturales, como los purines, restos vegetales etc.

Por otra parte está el hecho que en el mundo de los fertilizantes están presentes en general empresas pequeñas y medianas y por otro lado compañías transnacionales, con una tremenda presencia en el mercado global, lo que no obstante estar este mercado en expansión, hace complejo el ingreso de nuevos actores a él, al exigir un importante capital que permita la penetración del mercado con un nuevo fertilizante orgánico. Se suma a lo anterior una serie de brechas necesarias de salvar que aseguren la producción de fertilizantes.

#### 4.5.7 Alimentación Animal

No obstante de que las algas se usaron desde la antigüedad como alimento para los animales, por un largo periodo de tiempo se puso en dudas su beneficio en la nutrición de muchas especies de criadero. Actualmente ya se conoce que la alimentación animal basada en algas marinas mejora la salud del ganado al aumentar la fertilidad y la producción de leche. Es por esto que muchas compañías se están enfocando en desarrollar alimento para animales con contenidos de algas marinas y esto podría impulsar la demanda de productos para producir alimentos para animales hasta 2024, indica el informe evacuado en febrero del presente del año recién pasado por el Global Market insights (Global Market Insights 2018). De acuerdo con lo anterior y considerando sólo la industria de alimentos para mascotas que es hoy uno de los sectores más interesantes y dinámicos del mundo, con un crecimiento del 5.6% anual, de acuerdo con lo indicado por *Mauricio Rocha*, Gerente de Soluciones para Pet Food de Alltech América Latina, se podría asegurar que existirá una demanda creciente por algunas algas para su desarrollo.

En ese mismo contexto en nuestro país se abren nuevas oportunidades para las algas utilizada como alimento para animales, es así que por ejemplo, una problemática que enfrenta la industria salmonera actual, es la alta concentración de Fito estrógenos (compuesto que se estima interfiere los procesos de reproducción) presente en la soja, que es la principal fuente de alimentación. Las algas podrían suplir la necesidad proteica que requieren los peces, además de entregar: vitaminas, antioxidantes y una gran cantidad de minerales sin presentar ese inconveniente. Principalmente, se podrían aprovechar las cualidades nutritivas presentes en las especies *Cryptonemia obovata* y *Ulva lactuca*, atendiendo al alto contenido proteico que poseen. Y a las especies *Rhodymenia corallina* y *Codium fragile* de las cuales resaltan las concentraciones de compuestos

carotenoides precursores de la coloración (astaxantina) en los salmones señala Ortiz (2011).

Actualmente en el mercado existen una serie de productos alimenticios para animales desarrollados a base de algas o con componentes de algas, así hay alimentos para mascotas como gatos y perros, para peces de acuarios, y para rumiantes, todos con resultados relevantes. Están también las experiencias de alimentación de abalones y erizos, en sistemas de cultivo abriéndose un nuevo espacio en la expansión del cultivo de erizos que se espera pueda prosperar a la brevedad.

#### 4.5.8 Cosmética

El empleo de las algas y sus derivados tiene aplicación en la industria cosmética a dos niveles: Utilización de ficocoloides como agente gelificante o moderador de la textura, y preparados en los que se añaden extractos vegetales de algas como agente activo de acción tonificante, limpiadora, antiarrugas, hidratante, desecante o antioxidante. En este último aspecto los extractos de algas, como fuente de compuestos bioactivos de valor agregado, puede ser también una ventaja competitiva para esta industria, concretamente en términos de encontrar y usar nuevas moléculas y agentes que aparentemente tengan efectos biológicos sobre la piel, como antienvjecimiento, antioxidantes, hidratantes, estimulantes del colágeno, foto protectores, blanqueadores e inhibidores de la melanina , antiinflamatorio, anticelulítico y adelgazante, y actividades antivirales y antibacterianas (Pimentel *et al.*, 2017).

Consciente de esto, la industria cosmética está interesada en utilizar macroalgas como fuente de ingredientes bio-sostenibles, ya que son extremadamente ricas en compuestos biológicamente activos, algunos de los cuales ya están documentados como agentes funcionales activos para el cuidado de la piel (Couteau y Coiffard, 2016). Como una ventaja adicional para esta industria, estos ingredientes pueden ser baratos, a la vez que satisfacen las solicitudes de los consumidores de "natural" y productos "más saludables".

Los cosméticos se trazan en un mercado global y altamente competitivo con un valor de más de € 425 mil millones en todo el mundo (Couteau y Coiffard, 2016). En 2016, el mercado europeo de cosméticos y cuidado personal fue el más grande del mundo, valorado en € 77 mil millones en precio de venta minorista, seguido por Estados Unidos (€ 64 mil millones) y Brasil (€ 24 mil millones) (Europe Cosmetics 2018).



Las grandes compañías existentes son las que mayormente dominan los productos y mercados de esta industria. Las innovaciones de productos y la expansión del mercado han contribuido al crecimiento de la industria y seguirá haciéndolo durante los próximos cinco años. La producción de cosméticos a nivel global está en la fase madura de su ciclo de vida. Por otro lado, la existencia de grandes multinacionales en la industria representa una barrera a la entrada y legítima aspiración de nuevos participantes, lo que limita la expansión significativa de la industria. Así mismo, las inversiones de capital para nuevas compañías suelen ser altas, lo que permite a los grandes compañías a tener ventaja, pues los nuevos participantes requieren de un gran capital necesario para establecer instalaciones, líneas de productos y marcas, por lo que es difícil competir contra los gigantes globales.

No obstante lo anterior en los últimos años, con la introducción de productos de origen natural se ha producido un impulso del crecimiento de muchos de los operadores existentes y de nuevos actores en la industria. Por ejemplo, L'Oreal introdujo productos orgánicos en sus mezclas, para atender a las preferencias cambiantes de los consumidores. En general, la industria es altamente innovadora, con un 6,1% de los ingresos dedicada a la investigación y el desarrollo.

El mercado chileno de cosméticos es muy competitivo, confluyen marcas de todo el mundo potenciado por la apertura comercial del país. Dentro del mercado mundial, Latinoamérica representa el 14% del total 16, y Chile se ubica en el quinto lugar después de Brasil, México, Argentina y Colombia.

Los canales de distribución en general en el país varían según el producto. Los más selectivos se concentran en las grandes tiendas de retail: Ripley, Falabella y Almacenes París, mientras que los productos semi-selectivos y masivos se distribuyen en su mayoría a través de las grandes cadenas de farmacias Cruz Verde, Salcobrand y FASA, y

supermercados de los grupos Cencosud y Walmart. Otra manera de distribución, de no menor alcance es la venta personalizada a través de promotoras, se estima que el 18% de las ventas de cosméticos se realizan de esta manera, encontrándose unas 250 mil promotoras en el país. Aquí se ubican Avon, Oriflame y Natura Este último promueve la venta de productos naturales. Al estar tan definida la manera de distribución, se hace difícil la introducción de una nueva marca de cosméticos y perfumería (Bustamante 2014). Sin embargo en la actualidad aparece una nueva e interesante alternativa para ingresar al mercado y que esta generada por el comportamiento de compra de los nuevos consumidores, que se relaciona principalmente con los trabajadores del siglo 21, que usan las compras por internet. En este sentido un marketing electrónico de buena calidad y una eficiente herramienta de adquisición electrónica abren posibilidades para los nuevos emprendedores en este rubro.

Un elemento especial de destacar y en donde se puede encontrar un interesante nicho de mercado, es en la venta de extractos de algas. Estos extractos que en general son de bajo costos de producción, exigen antes de poder certificar que el extracto contiene uno o más compuestos con actividad biológica de valor apreciable para el mercado de la cosmética. Para lo anterior es necesario tener ante todo un plan de investigación científica que permita reconocer estas biomoléculas en los extractos y certificar su presencia y concentración. Las especies de algas chilenas, por producirse en aguas frías deben ofrecer una serie de compuestos y en concentraciones diferentes a las que se cosechan en general en otras partes del mundo que en general son de aguas más cálidas.

#### 4.6.- RESULTADOS OBJETIVO ESPECÍFICO 6

Proponer medidas programáticas y normativas que generen incentivos a los desarrollos de la industria de elaboración de productos de mayor valor agregado elaborados en base a macroalgas, tanto en el sector extractivo, acuicultor e industriales.

##### 4.6.1.- Curva de importancia asociada al valor en Algas Marinas.

En el presente proyecto se consideraron los siguientes productos que se pueden derivar de las algas marinas: alimentación humana directa, ingrediente alimentario, alimentación animal, bio-combustibles, fertilizante, ingrediente cosmético o ingrediente farmacéutico.

Todos los actores asociados a las algas marinas (extractores, productores, procesadores, comercializadores, exportadores, entre otros), al igual que los investigadores, coinciden plenamente con la curva de adición de valor en algas marinas entregado por Zamorano (2015), el cual los ordena como se muestra en la Figura 37.



Figura 37: Curva de adición de valor en algas marinas. (Extraído de Zamorano, 2015).

En este concepto los más bajos en la curva son bio-combustible y fertilizante lo que se ajusta a lo entregado por las personas que han trabajado en esta temática y en la cima de la curva están ingredientes farmacéuticos y cosméticos.

#### **4.6.2.- Identificación de brechas para los productos derivados de algas**

Para poder proponer medidas programáticas y normativas que generen incentivos al desarrollo de la industria de elaboración de productos de mayor valor agregado elaborados en base a macroalgas, se hace al menos necesario identificar las brechas que se generan en los diferentes ámbitos del proceso de agregación de valor y por productos, que dificultan o impiden el accionar hacia este objetivo.

Para conocer las brechas por sector productivo, el equipo de trabajo del presente proyecto desarrolló una serie de talleres de trabajo con participación de personas involucradas en el negocio de las algas, que en la actualidad desarrollan diferentes tipos de productos en base a macroalgas. En los talleres se presentaron un listado de brechas para cada una de las temáticas, las que fueron evaluadas y validadas en los talleres

El listado de brechas se construyó con la información recopilada a través de:

- Información proveniente de encuestas aplicadas a los diferentes actores de la cadena de valor.
- Entrevistas a personas claves de este sector.
- Información secundaria recopilada de proyectos de investigación, y brechas detectadas por los consultores en talleres realizados en el Proyecto FIP 2014-37 Incorporación de la industria alimentaria de consumo de algas directo como fuente de agregación de valor para las macroalgas nacionales, durante el 2015, y en los talleres de la Consultoría Experta Programa Territorial Integrado Etapa Validación Estratégica “Diseño de un modelo de gestión territorial que promueva la

articulación y coordinación del sector alguero para consumo humano" .CORFO Los Lagos 2017.

A continuación, se entregan las brechas detectadas para los diferentes productos que presentan alternativas reales en nuestro país.

**4.6.2.1.-Metodología de la Actividad: Talleres para la clasificación y priorización de las brechas identificadas y su validación con actores claves para cada uno de los productos seleccionados.**

**4.6.2.1.1.- Taller con actores claves para generar un listado de brechas para cada producto seleccionado.**

El listado de brechas generado a partir de información primaria y secundaria señalada en el punto anterior, se validaron y priorizaron en un primer taller de actores claves, el cual consideró la siguiente metodología de trabajo:

a.- Exposición sobre objetivos y alcance del proyecto FIPA 2017-15 "Propuesta de incorporación de valor agregado para los recursos algales chilenos".

b.- Exposición de los resultados obtenidos a través de la revisión bibliográfica como de las encuestas y entrevistas.

c.- Explicación de la metodología del taller para generación de brechas por parte de actores claves.

- Se entregó el listado de brechas iniciales a cada integrante del grupo
- En conjunto se analizó el listado de brecha, para ver si faltaban nuevas brechas, que no fueron consideradas o la factibilidad de refundir algunas brechas por ser complementarias o estar repetidas.
- Una vez finalizado el trabajo en grupo, las nuevas brechas se expusieron a la asamblea para su análisis de incorporación o rechazo.

- Posteriormente, se procedió a refundir o eliminar las brechas repetidas.
- A continuación, se procedió a un análisis final que generó un listado definitivo de brechas validado por la asamblea.

**4.6.2.1.2.- Taller con actores de los diferentes eslabones de la cadena de valor para validar el listado de brechas para cada tipo de producto seleccionado**

a.- Exposición sobre el proyecto el FIPA 2017-15 “Propuesta de incorporación de valor agregado para los recursos algales chilenos”.

b.- Exposición de las brechas obtenidas en el taller con actores claves para cada producto seleccionado.

c.- Explicación de la metodología del taller para priorización de las brechas por parte de los asistentes al taller ampliado.

- Del listado de brechas, cada asistente eligió 5 brechas, las que consideró las más relevantes
- Esta información se procesó y rankeó para cada producto.
- Los resultados se expusieron a la asamblea para su validación.
- Una vez aceptados por la asamblea quedó como listado definitivo de brechas para cada uno de los productos analizados.

Resultados de la Actividad Clasificación y priorización de las brechas identificadas y su validación con actores claves.

**4.6.2.1.3.- Resultados de los Talleres con actores claves para generar un listado de brechas para cada producto seleccionado.**

**4.6.2.1.3.1.- Algas para ingredientes alimentarios.**

**A.- Antecedentes generales entregados a los asistentes del taller.**

Los ingredientes alimentarios provienen de las paredes celulares de las algas marinas, las cuales contienen polisacáridos (ficocoloides o hidrocoloides) que les otorgan flexibilidad y les permite adaptarse a los movimientos de las aguas en las que se encuentran. Cuando se dispersan en el agua como sustancias coloidales, los ficocoloides aumentan su viscosidad (de ahí su aplicación como agentes espesantes) o forman geles. Es por ello que proporcionan una textura suave y untuosa como agente gelificante o moderador de la textura en diferentes formas cosméticas.

Los hidrocoloides más importantes son el alginato (presente en las algas pardas) y el agar y el carragenano (presentes en las algas rojas).

El agar y el carragenano son dos carbohidratos polisacáridos que se extraen de las paredes celulares de ciertas algas rojas. Los dos están constituidos por unidades repetitivas de galactosa y galactosa anhidra, y se diferencian únicamente en la configuración que adopta esta última: si está en posición L- corresponde al agar, si se presenta en posición D-, corresponde al carragenano. Ambas sustancias tienen propiedades suspensivas, emulsionantes, estabilizantes y gelificantes, lociones y cremas, y entre sus múltiples usos se destaca los tratamientos tonificantes, hidratantes, rejuvenecedores y anticelulíticos.

El agar es usado en microbiología para la preparación de medios de cultivo para microorganismos, ya que tiene un gran poder gelificante a altas temperaturas y se puede esterilizar sin que pierda esta propiedad.

Además, en la industria alimenticia se utiliza como aditivo gelificante y espesante en la elaboración de conservas de carne y pescado, ofreciendo una textura gelatinosa alrededor del alimento. También se usa en dulces en forma de goma, como estabilizador en la elaboración de quesos y para espesar mermeladas.

Otros usos los encontramos en la industria farmacéutica (como cubierta o película de pastillas que deben ser absorbidas directamente por el intestino), textil (para dar forma a las telas garantizando su talla), y también es usado en fotografía, como pegamento, o para la elaboración de ciertas pinturas, como los óleos.

El carragenano, por su parte, se emplea como espesante y gelificante en la fabricación de productos lácteos y en las industrias textiles, cosmética y farmacéutica. En cosmética se utiliza en pasta de dientes y barras aerosoles, entre otros.

El Ácido algínico y el alginato se halla sobre todo en la pared celular de las algas pardas como sal insoluble de calcio, asociado de modo predominante con varios cationes de calcio (CA), magnesio (Mg) y sodio (Na), o bien en forma libre. La cantidad de ácido algínico contenido en las algas pardas varía de un 10 a un 25 % en relación con el peso en seco. Esta variabilidad depende de la profundidad en la que el alga crece y está además sujeta a las variaciones estacionales. Fue por primera vez extraído de las algas por el científico inglés E.C. Stanford en 1883, aunque su producción comercial se inició en Estados Unidos en 1920, a través de la empresa Kelco. En un principio, su función era la de conservar los alimentos que iban dirigidos a ultramar.

Para su preparación, los alginatos son extraídos principalmente por medio alcalino, para después, dependiendo de su uso final, blanquearlos, deshidratarlos y molerlos. El producto terminado se presenta como filamentos (fino o grueso), o como polvo (incolore o amarillo). Sus propiedades varían según la materia prima y el método del proceso de extracción, y su composición final depende también del grado de desarrollo del alga, ya que las más jóvenes tienen menor contenido de alginato, menor viscosidad y menor capacidad gelificante que las algas más antiguas.

Los alginatos se comercializan en forma de sales sódicas, de sodio de potasio, de amonio y de calcio, y es muy utilizado en diferentes industrias. Se calcula que el 50% del alginato extraído se emplea en la industria textil, un 30% en la industria alimentaria (como espesantes de alimentos, códigos E-401, E-402, E-403, E-404, E-405 y E-405) y el 20% restante entre la industria papelera (para suavizar la superficie del papel), la farmacéutica (excipientes y apósitos) y la cosmética (jabón, champús, barras de labios, espumas de afeitar, mascarillas, envoltorio corporal, entre otros).



## **B.- Taller de algas para ingredientes alimentarios.**

Fecha y lugar del taller:

El taller se realizó en la ciudad de Puerto Montt, Región de Los Lagos, en dependencias de la Universidad Santo Tomás, el 10 de agosto de 2018.

Invitados:

Natacha Fabres (Gelymar); Jaime Zamorano (Gelymar); Ignacio Espinosa (Secosa) Ramiro Rojas (Algas marinas).

Objetivo:

El objetivo general era apoyar al equipo consultor en la clasificación de brechas existentes en el ámbito de los ingredientes alimentarios para ser presentado y validado en un taller ampliado.

Equipo de la Consultoría en el taller

- Eduardo Bustos, Biólogo Marino (Msc) Coordinador del Taller
- Marcela Ávila, Bióloga Marina (Msc), Ficóloga, Experta Industria de Algas.

Programa del Taller

1. Palabras de bienvenida del Coordinador Sr. E. Bustos, a los asistentes al Taller
2. Exposiciones
3. Exposición del Listado de brechas para ingredientes alimentario.
4. Análisis de cada brecha.
5. Listado definitivo de brecha para ingredientes alimentario
6. Cierre del Taller

## **C.- Listado de brechas para ingredientes alimentarios.**

El listado de brechas inicial presentado al panel de expertos, luego de su análisis queda finalmente en 17 brechas.

1. Baja disponibilidad de materia prima, limitada a praderas naturales
2. Falta de comunicación y coordinación entre Estado y comunidades locales para, por ejemplo, ordenar el borde costero
3. Tecnologías de cultivo de algas desarrolladas a nivel experimental
4. Baja disponibilidad de capital para escalamiento
5. Dificultades para obtención de autorizaciones para procesar y comercializar
6. Desconocimiento del mercado nacional respecto de los potenciales

- productos derivados de las algas
7. Alto nivel de exigencias del mercado internacional (certificaciones, calidad)
  8. Conflictos de interés por uso del borde costero (pesca artesanal, turismo y otros)
  9. Pérdida de calidad de la materia prima disponible para procesos de elaboración desde algas
  10. Falta de encadenamiento productivo (extractores-procesadores)
  11. Dependencia de intermediarios para la comercialización de materia prima
  12. Inseguridad-sobre la propiedad-de los recursos en AMERB
  13. Ausencia de conocimiento y capacidad de gestión en aspectos comerciales y administrativos a nivel de extractores
  14. Carencia de infraestructura tecnológica para la obtención de materia prima
  15. Inexistencia de trazabilidad de materias primas
  16. Falta de coordinación entre servicios públicos y de fomento productivo
  17. Cadena logística inadecuada para la calidad de la materia prima

Estas brechas fueron presentadas en el taller ampliado para su validación y priorización.



**Fotografía 1: Desarrollo del taller orientado a trabajar con algas como ingredientes alimentarios: Jaime Zamorano (Gelymar); Ignacio Espinosa (Secosa) Ramiro Rojas (Algas marinas).**

#### **4.6.2.1.3.2.- Algas para consumo humano directo**

##### **A.- Antecedentes generales entregados a los asistentes del taller**

En las algas es difícil separar el valor nutricional del terapéutico. Ellas son un alimento muy rico en proteínas de fácil asimilación, que representan por término medio el 25 % de su peso en seco. Algunas especies, según la estación y lugar de crecimiento, contienen más del 50 % de este nutriente. Dichas Proteínas son valiosas, porque contienen gran número de aminoácidos esenciales, o sea, aquellos que nuestro organismo no puede sintetizar, sino que debe asimilar a través de la alimentación. Estos aminoácidos resultan fáciles de digerir debido a la particular composición de las algas, ricas en sales minerales y en algunas enzimas.

Ello hace que alcancen un coeficiente de digestibilidad de hasta el 95 % y que se digieran cuatro o cinco veces más deprisa que las proteínas animales. Además, no contienen colesterol, grasas saturadas, residuos de antibióticos, pesticidas ni hormonas de Síntesis como ocurre con las proteínas de la carne.

Por otra parte, las algas son relativamente pobres en carbohidratos y azúcares. Por eso se consideran un complemento ideal en la fase de crecimiento, en periodos de convalecencia, en el embarazo y durante una dieta adelgazante. De especial interés entre los carbohidratos mayoritariamente presentes es el manitol (estimulante hepático y ligeramente laxante), que no incrementa la glucosa en sangre, razón por la cual su consumo es perfectamente apto para diabéticos.

Las algas son un alimento claramente poco calórico. Los azúcares que contienen son en su mayor parte mucilaginosos, es decir, que tienen la propiedad de inflarse en agua. Pero no los asimila el organismo. Esta característica evita que se eleve el nivel de azúcar en sangre y, a su vez, es útil para quienes sufren estreñimiento.

Por otra parte, la toxicidad de los metales pesados se reduce por la presencia de los polisacáridos que contienen las algas marinas. Esto es lo que han demostrado experimentos con animales de laboratorio alimentados con extractos de algas, que habían absorbido dosis masivas de bario, cadmio y zinc.

El promedio del contenido en grasas de las algas está por debajo del 5 % de su peso en seco, factor que contribuye a su bajo contenido calórico. Los lípidos que contienen son fundamentalmente ácidos grasos poliinsaturados. Estos ácidos favorecen la permeabilidad de las membranas celulares, transportan el colesterol evitando la formación de placas de ateroma y estimulan la formación de linfocitos. También son los precursores obligados de las prostaglandinas, sustancias hormonales que regulan la agregación de las plaquetas en la sangre, reducen la hipertensión y tienen un efecto antiinflamatorio y regulador del sistema inmunitario.

Las algas son muy ricas en vitaminas C, E, grupo B y provitamina A. De especial interés es la riqueza en vitamina B, sobre todo para vegetarianos o veganos (es decir, personas que se alimentan solamente de vegetales y excluyen también de su dieta los huevos y los lácteos). Si se quiere aprovechar al máximo su aporte vitamínico, es recomendable consumir las algas crudas o después de haberlas tenido en remojo, en el caso de las desecadas. La mayoría de las algas suelen tener mayor porcentaje de vitamina E que el germen de trigo. Esta vitamina es esencialmente un agente contra el envejecimiento celular y la arteriosclerosis, ya que reduce la oxidación de los ácidos grasos del cuerpo y previene así la formación de radicales libres. Las algas constituyen asimismo uno de los alimentos más ricos en provitamina A o betacarotenos. La vitamina A es necesaria para la vista, el crecimiento y el desarrollo del esqueleto y los tejidos; protege la piel y las mucosas; incrementa la resistencia a las infecciones y también actúa contra los radicales libres. Además, hay que tener en cuenta que el betacaroteno es completamente atóxico y no hay ningún riesgo de hipervitaminosis. No es el caso de la vitamina A de procedencia animal, que se aconseja consumir bajo control médico.

Las algas son ricas en calcio, hierro sodio y magnesio. El contenido mineral de algunas llega al 36 % de su peso en seco, lo que las convierte en el alimento con mayor aporte de estas sustancias. Durante la cocción en agua, las sales minerales tienden a quedarse en el líquido, por lo cual se debe usar el caldo de las algas para tisanas o sopas. Otra fuente de

salud la constituyen los denominados oligoelementos o elementos traza, que están suscitando un creciente interés en cuanto a su función clave en todos los procesos metabólicos vitales y también para combatir el envejecimiento precoz.

Los oligoelementos son asimismo los principales responsables de las virtudes desintoxicantes de las algas. De especial interés son el yodo, el zinc, el silicio, el cobalto, el cromo y el manganeso. Veamos cómo influyen en nuestra salud: Yodo. Para que la glándula tiroides funcione con normalidad necesita 150 µg (millonésimas de gramo) de yodo al día. Por ejemplo, en Suiza, a pesar de que la sal común de cocina está enriquecida con esta sustancia, se ha comprobado que el aporte de yodo en la nutrición humana es insuficiente en la mayoría de la población. Una tiroides con actividad mermada por falta de yodo ejerce una acción desfavorable sobre el páncreas. Además, el yodo descongiona los ganglios linfáticos, activa la secreción de las glándulas endocrinas y facilita el metabolismo celular. Las algas marinas son cinco veces más ricas en yodo que el agua de mar.

Zinc. El cuerpo humano contiene en total de 2 a 3,5 gramos de zinc. Si baja el nivel de zinc en el páncreas produce un desequilibrio en la secreción de insulina, aumentando el azúcar en sangre. Para que la insulina sea eficaz debe contener zinc. La falta de este mineral provoca fatiga y dificultad de concentración.

Silicio. En combinación con el calcio fortalece los huesos y los mantiene flexibles. Forma parte de la composición de las uñas, de los cabellos y de la piel. Las dermatosis (afecciones de la piel) se curan más rápidamente cuando se aporta silicio suplementario en la alimentación. El silicio ayuda a mantener el cabello fuerte y brillante y evita su caída.

Cobalto y hierro. Esenciales para producir hemoglobina (la sustancia de los glóbulos rojos que transporta oxígeno a las células. Su carencia puede provocar anemia grave.

Cromo y manganeso. En cantidades infinitesimales hacen bajar el nivel de glucosa en sangre (glucemia) en la diabetes juvenil, ya que desempeñan un papel muy importante en el metabolismo de los glúcidos.

#### **B.- Taller de algas para consumo humano directo.**

Fecha y lugar del taller:

El taller se realizó en la ciudad de Puerto Montt, Región de Los Lagos, en dependencias de la Universidad Santo Tomás, el 14 de agosto de 2018.

Invitados:

Juan Alduncen; Ignacio Espinosa; Marcela Cortes, Carlos Astudillo y Patricio Chávez.

Objetivo:

El objetivo general era apoyar al equipo consultor en la clasificación de brechas existentes en el ámbito de las algas para consumo humano directo, para ser presentado y validado en un taller ampliado.

Equipo de la Consultoría en el taller

- Eduardo Bustos, Biólogo Marino (Msc) Coordinador del Taller
- Marcela Ávila, Bióloga Marina (Msc), Ficóloga, Experta Industria de Algas.

Programa del Taller

1. Palabras de bienvenida del Coordinador Sr. E. Bustos, a los asistentes al Taller
2. Exposiciones
3. Exposición del Listado de brechas construido para consumo humano
4. Análisis de cada brecha.
5. Listado definitivo de brecha para consumo humano directo
6. Cierre del Taller

Listado de brechas para consumo humano.

El listado de brechas inicial presentado al panel de expertos, luego de su análisis queda finalmente en 24 brechas.

1. Bajo conocimiento y escasa valoración de la población de los beneficios nutricionales de las algas
2. Falta de comunicación y coordinación entre Estado y comunidades locales para, por ejemplo, ordenar el borde costero
3. Poco conocimiento de la biología de las algas
4. Baja disponibilidad de capital para escalamiento
5. Dificultades para obtención de autorizaciones para procesar y comercializar
6. Costos altos de las tecnologías de cultivo y procesamiento
7. Incertidumbre de la disponibilidad de biomasa (materia prima)
8. Existencia de un mercado nacional poco significativo
9. Problemas de acceso al mercado internacional
10. Conflictos de interés por uso del borde costero (pesca artesanal, turismo y otros)
11. Pérdida de calidad de la materia prima disponible para procesos de la elaboración de algas
12. Falta de encadenamiento productivo (extractores-procesadores)
13. Baja asociatividad de las organizaciones para abordar el mercado
14. Desconocimiento del mercado (precios y compradores, entre otros)
15. Dependencia de intermediarios para la comercialización de materia prima
16. Inseguridad sobre la propiedad de los recursos en AMERB
17. Ausencia de conocimiento y Capacidad de gestión en aspectos comerciales y administrativos
18. Visión del negocio estancada por baja renovación de los pescadores artesanales
19. Carencia de infraestructura tecnológica para la obtención de materia prima de calidad
20. Falta de visión/conocimiento/investigación para el desarrollo de productos para consumo humano
21. Inexistencia de trazabilidad de materias primas
22. Falta de coordinación entre servicios públicos y de fomento productivo
23. Escasa especialización de capital humano en procesamiento de producto para consumo humano
24. Cadena logística inadecuada para la calidad de la materia prima

Estas brechas al igual que las anteriores, fueron presentadas en el taller ampliado para su validación y priorización.



**Fotografía 2: Desarrollo del taller orientado a trabajar con algas para consumo humano directo. Juan Alduncen (TERRA NATUR); Juan Morales (SECOSA) Marcela Ávila (Ficóloga) Ignacio Espinosa (SECOSA); Eduardo Bustos (Coordinador) Marcela Cortes (Asesora), Jorge Muñoz (Investigador) Carlos Astudillo (DuPont) y Patricio Chávez. (Macroalgas S.A.)**



#### **4.6.2.1.3.3.- Cosméticos y Productos Farmacéuticos.**

Estos dos productos provenientes de algas, se consideró pertinente refundirlos para analizarlos en un solo taller, porque están asociados a dos industrias que son muy incipientes en Chile y de alta exigencia en término de calidad, inocuidad y trazabilidad entre otras.

#### **A.- Antecedentes generales entregados a los asistentes del taller**

##### **i.- Industria farmacéutica.**

La farmacognosia es la ciencia que estudia de la composición química de nuevos compuestos o moléculas bioactivas, como de las drogas y las sustancias medicamentosas de origen natural: vegetal, microbiano (hongos, bacterias) y animal.

Su exploración está ligada directamente con la caracterización química de las moléculas que contienen las células de las algas, saber sobre su composición, propiedades y qué grupos químicos está presentes en ellas. Por tanto, la investigación en este campo es abrir nuevas posibilidades a productos naturales existentes en el país, darles un valor agregado y aportar a través de la biotecnología una nueva línea de desarrollo de productos.

Cabe destacar que en la medicina tradicional oriental es muy común el uso de las algas. Su utilización está relacionada principalmente con su poder gelificante, antioxidante y antitumoral. El uso terapéutico de las algas está muy presente en homeopatía por sus propiedades emolientes, laxantes y expectorantes.

Entre los productos extraídos de las algas pardas, está el ácido algínico, quien puede absorber de diez a veinte veces su propio peso en agua. Al ser un ácido débil forma una amplia variedad de alginatos con propiedades y usos muy diversos. La principal aplicación es la absorción de determinadas sustancias, entre las que se destacan los metales pesados, el colesterol y la glucosa.

Los alginatos han demostrado también tener un efecto protector frente a metales radiactivos -en concreto al estroncio- ya que forma con esta sustancia un compuesto que el organismo elimina con facilidad. El alginato sódico es capaz de disminuir la absorción intestinal de este metal sin interferir en la del calcio, con lo cual se reduce así hasta en un 75 % la concentración en plasma y orina de ese isótopo radiactivo. Ácido fucúnico y fucanos El ácido fucúnico, al igual que el algínico, se halla en las algas pardas. Se presenta en forma de sal de calcio, junto con el ácido algínico no completamente libre.

Entre el 5 y el 20% del total de la materia seca de muchas algas pardas es fucoídina. La sustancia fue aislada por primera vez en 1915 a partir de un compuesto hidrolizado. Más tarde se demostró que este carbohidrato contenía calcio y sulfato. Los fucanos son una familia de polisacáridos sulfatados asociados a la superficie celular y están implicados en diversas propiedades biológicas como el reconocimiento celular, funciones de adhesión, regulación y recepción celular, entre otras.

El interés desde el punto de vista médico está asociado a sus propiedades farmacológicas. Así, por ejemplo, los metales pesados tienen gran atracción para el sulfuro. Las enzimas de nuestro organismo son ricas en sulfuro, lo que da lugar a combinaciones diversas con los metales pesados que producen efectos tóxicos. Los más agresivos se combinan con las membranas celulares e interfieren en el transporte de las sustancias químicas. Entonces el elevado contenido de grupos sulfúricos que presentan las moléculas de los fucanos asegura la integridad de las proteínas y las membranas celulares al bloquear su unión con dichos metales pesados. Los polisacáridos sulfatados de bajo peso molecular han demostrado tener también propiedades contra la formación de coágulos y trombos. Pero uno de sus efectos más apreciados es su capacidad anticancerígena para inhibir la proliferación de ciertos tipos de metástasis. Los fucanos se fijan en la superficie de la

membrana de las células que provocan el cáncer de colon y de pulmón e inhiben su crecimiento.

Por otra parte, está lo que se señaló en consumo humano relativo a los aportes de las algas marinas a la salud.

## **ii.- Industria de la Cosmética en base a algas**

En el mundo de la estética se utilizan las algas marinas por sus propiedades hidratantes, antioxidantes y regeneradoras. El uso industrial de las algas se inicia a principios del siglo XX con los primeros laboratorios especializados en la investigación y comercialización de cosméticos basados en algas en Francia. Los primeros productos elaborados con algas son jabones, cremas de afeitar, champús, tintes, lápices de labios, tónicos, maquillaje, espumas y diversos productos de baño.

En poco tiempo, el uso de las algas en productos cosméticos tuvo una gran demanda por su alto contenido en oligoelementos, sales minerales, vitaminas y aminoácidos que sirven para mantener el buen aspecto externo de la piel, ya que son directamente asimilable por las células cutáneas. Las formas de aplicación más común son geles, mascarillas, emulsiones, champús, lociones y cremas, y entre sus múltiples usos se destaca los tratamientos tonificantes, hidratantes, rejuvenecedores y anticelulíticos.

El uso de algas en la formulación de cosméticos tiene lugar a dos niveles. Por un lado, tenemos los preparados en los que se añaden extractos vegetales de algas como agente activo, y por el otro, la utilización de ficocoloides como agente gelificante de la textura cosmética.

Las algas como agente activo

Gracias a su composición, las algas poseen, entre otras, grandes propiedades tonificantes, hidratantes, suavizantes, depurativas, drenantes, antioxidantes y nutritivas. Su eficacia y función cosmética varía en función de la dosis y el extracto utilizado.

Depurativa: las algas estimulan la circulación y favorecen la eliminación de toxinas.

Hidratante: todos los tratamientos a base de algas tienen un gran poder hidratante sobre la piel, ya que liberan unas sustancias gelatinosas que aportan un plus de agua a la dermis.

Nutritiva: las algas contienen glúcidos, lípidos, proteínas, minerales y oligoelementos.

Tonificante: el aporte de minerales aumenta la elasticidad y el tono de la piel disminuyendo su flacidez.

Las algas más utilizadas en cosmética a nivel internacional son:

#### ALGAS PARDAS

***Laminaria digitata***. Produce alginatos y contiene fucoxantinas, mucílagos, clorofilas A y C, yodo, calcio, potasio, magnesio, fósforo, hierro, azufre, vitaminas y provitaminas. En cosmética se utiliza como emoliente, reafirmante, adelgazante y reductor. Se usa para productos anticelulíticos porque es rica en yodo, elemento que interviene en la regulación de los lípidos.

***Fucus vesiculosus***. Es fuente de alginatos y contiene un elevado contenido en fucano, fucosterol, yodo, ácido algínico y ácidos grasos poliinsaturados. Tiene propiedades emolientes, protectoras y tónicas, proporcionando equilibrio y protección a las pieles

sensibles y secas. También se suele utilizar como complemento en regímenes adelgazantes y formar parte de muchas cremas anticelulíticas por su contenido en yodo.

***Fucus serratus***. Contiene yodo, minerales, vitaminas y provitaminas. Se usa en tratamientos hidratantes y anticelulíticos.

***Durvillaea antarctica***. Posee azúcares, polisacáridos y antirradicales libres. Se utiliza como hidratante, tónico y reafirmante. Es rica en yodo y su consumo tiene efecto digestivo.

***Ascophyllum nodosum***. Gracias a su alto contenido en vitamina C, alginatos y manitol, se usa como hidratante y antirradicales libres. Asimismo, la presencia de cloroglucinol y bromofenol le otorgan propiedades antibacterianas.

***Undaria pinnatifida***. Esta alga posee un gran contenido de aminoácidos (ácido glutámico, ácido aspártico), vitaminas y oligoelementos, y se usa en cremas revitalizadoras.

***Enteromorpha compressa***. Su alta concentración de polisacáridos sulfatados activa la circulación y oxigenación celular reduciendo la celulitis. También se usa en cosméticos para tratar las bolsas de los ojos y tiene propiedades calmantes.

***Hymenothalia elongata***. Es rica en oligoelementos, aminoácidos y polisacáridos como el dulcitol, por lo cual se usa en tratamientos hidratantes.

## ALGAS ROJAS

***Chondrus crispus***. Alto contenido en carragenano, clorofila, ficobilinas, mucílagos, sales minerales, agar y carotenoides. Se usa en productos hidratantes y protectores y como modulador de textura. Es también antiinflamatorio, emoliente y reduce la absorción intestinal de lípidos y glúcidos.

*Gracilaria verrucosa*. Esta alga es una de las más ricas en agar, y de ella se extrae el 65% de la producción mundial.

***Asparagopsis armata***. Rica en carragenatos y minerales (yodo, magnesio, silicio), se usa para cosméticos hidratantes y regeneradores. También se utiliza en productos para pieles sensibles, cosmética infantil y productos para después del afeitado o de la depilación por sus propiedades calmantes.

***Palmaria palmata***. Contiene minerales (cloro, potasio, calcio, sodio, magnesio, fósforo), mucílagos y aminoácidos. Sirve para tratamientos hidratantes, anticelulíticos y para las piernas pesadas.

***Corallina officinalis***. Se utiliza en cosméticos para la cuperosis y las piernas pesadas por sus propiedades vasoconstrictoras.

## ALGAS VERDES

***Ulva lactuca***. Contiene vitaminas A y C, magnesio y fósforo. Posee propiedades antiinflamatorias, hidratantes y relajantes.

Las algas nos revitalizan y rejuvenecen: tienen todos los nutrientes básicos que necesitamos, nos depuran por dentro y nos ayudan a conservar la salud.

## **B.- Taller orientado a trabajar con algas como Ingredientes para cosméticos y productos farmacéuticos.**

Fecha y lugar del taller:

El taller se realizó en la ciudad de Puerto Montt, Región de Los Lagos, en dependencias de la Universidad Santo Tomás, el 21 de agosto de 2018.

Invitados:

José Plaza (GORE); Carlos Jiménez (GORE); Mauricio Figueroa (FIC); Mauricio Salas (Sercotec) Hugo Escobar (CORFO). Juan Alduncen (Empresario); Ignacio Espinosa (Empresario);

### **Objetivo:**

Colaborar con el equipo consultor en la clasificación de brechas existentes en el ámbito de las algas para ingredientes cosméticos y farmacéuticos, para ser presentado y validado en un taller ampliado.

Como en la zona donde se desarrolló el taller no hay empresas cuyo producto cosméticos o farmacéuticos estén en el mercado, y solo hay emprendimientos incipientes, se consideró pertinente invitar a los representantes de fondos que apoyan dichos emprendimientos.

### **Equipo de la Consultoría en el taller**

- Eduardo Bustos, Biólogo Marino (Msc) Coordinador del Taller
- Marcela Ávila, Bióloga Marina (Msc), Ficóloga, Experta Industria de Algas.

### **Programa del Taller**

1. Palabras de bienvenida del Coordinador Sr. E. Bustos, a los asistentes al Taller
2. Exposiciones
3. Exposición del Listado de brechas construido para ingredientes cosméticos y farmacéuticos.
4. Análisis de cada brecha.
5. Listado definitivo de brecha para ingredientes cosméticos y farmacéuticos.
6. Cierre del Taller

### C.- Listado de brechas para para Ingredientes cosméticos y farmacéuticos.

El listado de brechas inicial presentado al panel de expertos, luego de su análisis queda finalmente en 7 brechas.

1. Falta de conocimiento e investigación en torno a materias primas y productos
2. Marco regulatorio que dificulta la generación de emprendimientos y actividades de fabricación de productos
3. Carencia de trazabilidad de materias primas (algas)
4. Políticas de fiscalización de actividad productiva ausente de apoyo para cumplir la normativa.
5. Desconocimiento de requerimientos específicos del mercado internacional
6. Deficiente calidad de materias primas (algas), acorde a los requerimientos del mercado elaborador de productos.
7. Falta de articulación público-privada

Estas brechas al igual que las anteriores, fueron presentadas en el taller ampliado para su validación y priorización.



Fotografía 3: Desarrollo del taller orientado a trabajar con algas para Ingredientes cosméticos y farmacéuticos Daniela Triviño (CORFO); Marcela Ávila (Ficóloga), Eduardo Bustos (Coordinador) José Plaza (GORE), Mauricio Salas (SERCOTEC).



#### 4.6.2.1.3.4.- Consumo animal

##### A.- Antecedentes generales entregados a los asistentes del taller

Las algas se han utilizado tradicionalmente en la alimentación humana desde hace cientos de años, sobre todo en el sureste asiático, y como suplemento proteico en la alimentación animal o como fertilizante

Las algas ya se vienen utilizando en las regiones costeras, regiones “pobres y desfavorecidas”, para alimentar animales, tal y como también se dio en Europa en las zonas costeras del Atlántico en Francia durante la Primera Guerra Mundial debido a la escasez de avena y forraje.

Las primeras pruebas de suplementación en la dieta de animales destinados al consumo (cerdos, aves y caballos) mostraron que las algas tenían aceptabilidad, digestibilidad y asimilación. Estos ensayos continuaron y descubrieron un efecto beneficioso de algas en el caso de la incorporación de 5 al 10% de algas en fresco en la ración. Entre los años 1960-1980, cantidades significativas de Fucales (algas pardas de los géneros Fucus y Sargassum) en harina se incorporaban en las dietas de los animales.

Las algas pertenecen a la lista no exhaustiva positiva de materias primas para la alimentación animal de la Unión Europea, y aparecen con dos denominaciones:

- Harinas de algas: para las algas húmedas, algas secas, harina de algas, aceite de algas, extracto de algas
- Harina de algas procedente de las microalgas.

Aunque su uso actual es marginal debido a su coste relativamente alto se perfilan como futuras fuentes de proteínas porque el sector de nutrición animal necesita encontrar nuevas fuentes de proteínas como una alternativa a las proteínas tradicionales como la soja, además de fuentes de nuevos aditivos como: pigmentos naturales, carotenoides y ácidos grasos polinsaturados, para mejorar la calidad de los productos de origen animal.

La prohibición de los promotores de crecimiento, a partir del 1 de enero 2006, obligó a los profesionales de la industria a buscar soluciones naturales alternativas, en esta área, y

gracias al efecto de los oligosacáridos de las algas que actúan como prebiótico, éstas pueden ser parte de la solución.

#### **i.- Aplicaciones específicas en la nutrición animal de macroalgas**

##### ***Macrocystis pyrifera***

El alga *Macrocystis pyrifera* se utiliza para hacer conjugados con oligoelementos. Se forman mezclas de sulfatos con oligoelementos: cobre, zinc, hierro y manganeso, que se deshidratan pasando la pasta a través de los rodillos y obteniendo un producto aplastado. Estos productos llamados SQM tienen el objetivo de mejorar la biodisponibilidad de los oligoelementos. Los alginatos ubicados en las paredes de las algas tienen la capacidad de hacer iones de quelatos divalentes y multivalentes. La estabilidad de los complejos formados dependerá de la estructura de los alginatos. Los bloques glucuronatos (sales de ácido glucurónico) forman quelatos mientras los bloques manuronatos forman complejos de forma alternativa menos estables. Los oligoelementos son liberados gradualmente de acuerdo a las condiciones fisicoquímicas y a las etapas de la digestión.

##### ***Ascophyllum nodosum***

*Ascophyllum nodosum* se utiliza como ingrediente tecnológico, como secuestrante de calcio. El intercambio de iones (calcio reemplazado por sodio) se produce cuando la harina es dispersada en el agua y las propiedades reológicas del alginato se activan como espesante, gelificante.

##### ***Algas como antihelmínticos***

El uso de ciertas algas como tratamiento antihelmíntico tradicional como son: la *Alsidium helminthocorton* llamada “Espuma Córcega”, como oxyuricida en los niños se usa tradicionalmente, con el mismo fin, de forma seca o cocida; la *Diginea* se usa comúnmente en Asia, al igual que en Cuba y la *Ulva* y *Durvillaea* en Nueva Zelanda.

Dos metabolitos son los responsables de la actividad desparasitante o antihelmíntica el ácido kaínico o (3-carboximetil-4-isopropenil prolina y ácido domoico o 3-carboximetil-4-carboximetil hexa-1,3 dienilo) y la prolina, estructuralmente ácidos cercanos al ácido glutámico.

## ii.- Propiedades nutricionales de las macroalgas

Aunque sus usos actuales son marginales debido al costo relativamente alto de la materia prima, sus propiedades nutricionales o su capacidad para utilizarlas como aditivo tienen un gran interés, dada la presencia conjunta de minerales, fibra, proteína, vitaminas y lípidos, que las hacen estar en primera línea de investigación y desarrollo.

### Contenido en minerales

Los minerales pueden representar hasta el 36% de masa seca.

Esta fracción ofrece primero una gran diversidad:

- Macro elementos tales como sodio, calcio, magnesio, potasio, cloro, azufre, y fósforo.
- Micronutrientes esenciales como yodo, hierro, zinc, cobre, selenio, molibdeno y otros elementos traza en su composición como flúor, manganeso, boro, níquel, y cobalto.

El caso del yodo es especial, porque estudios en cerdos han demostrado que la suplementación de 30 mg de yodo por kg alimento aumentó el contenido de yodo en músculo de 23 mg a 138 mg por kg. Resultados similares se obtuvieron en vacuno y gallinas ponedoras.

### Contenido en carotenoides

Las algas contienen pigmentos carotenoides (xantofilas: fucoxantina, luteína, zeaxantina y caroteno:  $\beta$ -caroteno esencialmente). Además de la pigmentación, gracias a sus propiedades los carotenoides son usados como poderosos antioxidantes capaces de fijar el oxígeno y desactivar los radicales ricos en peróxidos.

La inclusión de algas ricas en carotenoides en piensos de aves mejora la coloración de los huevos. En vacas lecheras reducen el recuento de células somáticas y mejoran los parámetros reproductivos, lo que nos hace pensar en una mejora de la actividad inmunológica.

### Contenido en fibra

El contenido total de fibra en las algas va entre el 32% y el 50%. Dentro de las fibras insolubles, hay una fracción celulósica, presente en baja proporción especialmente en las algas rojas. La fibra insoluble está asociada a los efectos sobre la disminución del tiempo de tránsito en el colon. La fracción de fibra soluble representa del 51% a los 56% de las fibras totales en algas verdes y rojas, y del 67 a 87% en las algas pardas.

Los polisacáridos solubles se pueden considerar como la fracción más importante para las algas rojas (*Gracilaria verrucosa*, *Chondrus crispus*, *Palmaria palmata*), son agares, carragenina y xilano. Los agares y carrageninas son polímeros sulfatados de galactosa y anhidro galactosa. Los xilanos son polímeros de xilosa neutral.

Para algas pardas (*Ascophyllum nudoso*, *Fucus vesiculosus*, *Himanthalia elongata*, *Undaria pinnatifida*), las fibras solubles son laminaranes, alginatos, y fucanos. Los laminaranes ( $\beta$ -glucano) son polímeros neutros de glucosa. Los alginatos son polímeros de ácido manurónico y glucurónico. La fibra soluble es usualmente asociada con la capacidad de hidratación, comportamiento (absorción, retención, hinchazón) que influye en el tránsito

del bolo en el estómago e intestino delgado, y que puede tener efectos sobre el colesterol e hipoglucémico.

Clasificación según la degradación por parte de las bacterias intestinales y ruminales:

- 1.- Los agares, carragenanos, ulvanos y fucanos son muy solubles.
- 2.- Los xilanos laminaranes se degradan totalmente e inmediatamente, producen ácidos grasos de cadena corta.
- 3.- Los alginatos son parcialmente degradados, dando lugar a la formación de oligómeros de eliminación: los  $\beta$ -oligómeros han demostrado tener efectos prebióticos in vitro e in vivo en ratas, que abren las aplicaciones de campo.

Los oligosacáridos son moléculas de polisacáridos de polimerización y tienen propiedades prebióticas con respecto a la flora microbiana del colon.

Estos oligosacáridos pueden utilizarse en piensos para bloquear la colonización bacteriana en varios puntos y estimular respuesta inmune intestinal

### **Contenido en proteína**

El contenido de proteína de las algas es variable. Las algas pardas tienen un contenido de proteínas pequeño, entre el 5-11% de materia seca. Algunas algas rojas tienen una proteína entre el 30-40% de materia seca, comparable a la soja. Las algas verdes contienen una proteína significativa, ya que podría alcanzar el 20% de su materia seca en ciertos momentos del año.

La Spirulina una microalga de agua dulce, es bien conocida por su contenido muy alto en proteínas (70% de la materia seca). Del mismo modo, una mezcla de algas verdes fue utilizada como el componente de alimentos para pollos de engorde al 10% y se observó que la incorporación mejora la ganancia diaria de peso.

### Contenido en vitaminas

La composición de vitaminas de las algas, a pesar de las grandes variaciones estacionales, indica que el contenido en vitaminas es de interés, principalmente por:

- Los niveles de provitamina A (algas rojas),
- La vitamina C (algas pardas y verde)
- La vitamina E (algas pardas).

Las vitaminas del grupo B (B2 y B3, en particular) se encuentran en cantidades considerables, además de la principal ventaja, su nivel significativo de vitamina B12, a diferencia de las plantas de tierra que son totalmente carentes.

### Contenido en lípidos

El contenido de lípidos de las algas es muy bajo: del 1 al 3% de materia seca. Solo *Ascophyllum nodosum* puede llegar hasta el 5%, y desde el punto de vista cualitativo, los lípidos de las algas difieren de las plantas terrestres. El tipo de ácidos predominantes son ácidos grasos insaturados.

Las algas verdes tienen una composición de ácidos grasos más cercana al de las plantas terrestres superiores, con un contenido ácido mucho más alto en ácido oleico (C 18: 1) y el ácido alfa-linolénico  $\omega$ 3 – C18: 3 (ALA). Las algas rojas contienen altos niveles de ácidos grasos polinsaturados de 20 carbonos, que son una característica única en el reino vegetal, ya que estos ácidos grasos son característicos del reino animal.

En el género *Porphyra* el EPA ( $\omega$ 3 – C20: 5) es particularmente alto, llega hasta el 50% de los ácidos grasos polinsaturados. El ácido araquidónico ( $\omega$ 6 – C20: 4) también está presente. Los ácidos grasos polinsaturados de 18 carbonos alcanzan niveles del 10% de los

ácidos grasos totales en *Porphyra*. En las algas pardas, la distribución de los ácidos grasos es parecida, aunque el contenido de ácido linolénico es alto.

### iii.- Efectos del uso de macroalgas en la dieta

El uso de algas marinas en raciones de alimentos mejora la salud general y el rendimiento de los animales. Se mejora la calidad de la piel, se regulariza el ciclo estral, aumenta la cantidad y calidad del esperma y, por lo tanto, mejora la tasa de concepción y de nacimientos naturales.

Como fuente de yodo, *Ascophyllum* es muy interesante, ya que es importante que la carne, leche y huevos destinados a la alimentación humana contengan la dosis necesaria de yodo para garantizar los requisitos metabólicos de la población.

*Lithothamnium* además de utilizarse como enmienda en la corrección del pH de los suelos ácidos en agricultura, es muy interesante para la alimentación animal, especialmente en rumiantes porqué:

- Mejora la síntesis de la microflora ruminal
- Promueve la asimilación de los nutrientes
- Corrige el exceso de acidez en los animales que recibieron una alimentación con un alto nivel de inclusión de silo de maíz, reduciendo los riesgos acidosis.
- Ayuda a cubrir las necesidades de calcio causadas por la leche.
- Contiene un 0,27% de azufre que desempeña un papel esencial en la síntesis de aminoácidos azufrados y a su vez de proteínas, vitaminas y el control redox del rumen.
- 

### iv.- Alimentación de moluscos por macroalgas

Abalón rojo *Haliotis rufescens*

En el norte de Chile se ha desarrollado la industria del abalón, la cual requiere para su alimentación algas o un alimento artificial basado en algas. Se ha determinado que la problemática para el cultivo del abalón son sus fuentes de alimentación, ya que el cultivo demanda una búsqueda de insumos baratos.

En el caso del alimento, éste debe cumplir con las exigencias mínimas, como buena calidad, poseer un fácil manejo, durabilidad, capacidad de almacenamiento y que cumpla con todos los requerimientos nutricionales de la especie de cultivo. Generalmente, la engorda es la fase más costosa de cultivo del abalón, los costos de partida son altos y es la etapa con el mayor tiempo de duración. Es importante para la reducción de los costos, lograr un rápido crecimiento y la clave para lograr esto son la temperatura y la alimentación (Fallu, 1991).

Actualmente el cultivo de abalón rojo *Haliotis rufescens*, está basado en la utilización de *Macrocystis pyrifera* como dieta principal. Sin embargo, dicha alga presenta una marcada abundancia estacional disminuyendo fuertemente su presencia durante el invierno. Para suplir este déficit se usa como alimento alternativo la macroalga *Gracilaria chilensis* o *Lessonia berteroa* / *Lessonia spicata* (ex *Lessonia nigrescens*) de menor calidad proteica respecto a *Macrocystis*, y como consecuencia trae una considerable baja en la tasa de crecimiento de los abalones en cultivo.

La forma de alimentar a los abalones consiste, para los cultivos en hatchery, en depositar el alga en los estanques. En los cultivos suspendidos, ésta es depositada dentro de los sistemas de confinamiento (tambores o jaulas), una o dos veces por semana, por lo que un determinado alimento debe mantener sus características microbiológicas en el agua (Pizarro, 2003).



El principal problema del alimento artificial es su alto costo, al igual que su duración en el agua, lo que dificulta las operaciones y el manejo en la alimentación (Von Stillfried, 2000). También es importante y decisivo el mayor precio que alcanza el abalón cuando es alimentado con dietas naturales, por ello las algas frescas siguen siendo el principal insumo alimenticio en los cultivos de abalón en el país (Pizarro, 2003). Fallu (1991) señala que cuando disminuye la disponibilidad de las algas más consumidas por los abalones, los productores utilizan otras algas disponibles, modificando los componentes nutritivos e incluso mejorando la dieta. En este sentido varios autores coinciden en la utilización alternativa de mezclas de varias especies de algas como: *Gracilaria* spp., *Porphyra* spp., y *Ulva* spp. (Hahn, 1989; Shepherd *et al.* 1998; Viana, 2002).

El crecimiento adecuado del abalón depende, entre otros factores, del valor nutritivo del alimento proporcionado, en este caso por las algas. Sin embargo, estas presentan variaciones en su composición química, y por lo tanto también en su valor nutritivo. Algunos de los factores que influyen en la composición química de las algas son la disponibilidad de nutrientes del medio, la localidad de donde provienen y época del año en que son cosechadas. Por otra parte, uno de los factores a los que se ha relacionado el crecimiento del abalón es el consumo de proteína. Basados en esto, resulta importante contar con algas de un alto valor nutritivo durante todo el año, con el fin de no afectar las tasas de crecimiento de los organismos en cultivo.

Diversos estudios han reportado la posibilidad de incrementar el nivel de proteína en algas, mediante fertilizaciones con nitrógeno en los cuales se han obtenido aumentos en el contenido de nitrógeno en el tejido, principalmente como proteínas y aminoácidos.

Por lo tanto, se han desarrollado proyectos orientados a obtener *Macrocystis* enriquecida a nivel experimental para mantener el crecimiento del abalón, en épocas donde esta alga no esté disponible en el medio. Además, de comenzar las experiencias de almacenado de

*Macrocystis*, para lograr un alimento de buena calidad proteica en cualquier época del año.

[https://www.conicyt.cl/wp-content/themes/fondef/encuentra\\_proyectos/PROYECTO/03/I/D03I1138.html](https://www.conicyt.cl/wp-content/themes/fondef/encuentra_proyectos/PROYECTO/03/I/D03I1138.html)

Por otra parte, también a nivel experimental se ha tratado de recolectar algas en las temporadas de alto crecimiento, para conservarlo por medio de un ensilado, para entregarlo en la época de baja productividad. Para ello, se optó por ensilar *Gracilaria chilensis*.

[https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-560X2015000200004](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-560X2015000200004)

No cabe duda que la solución está en la elaboración de alimento artificial entregándoles todos los requerimientos para que el abalón tenga un crecimiento óptimo a través del año. En la actualidad hay al menos tres empresas instaladas en Chile, que están probando con alimento artificial mexicano.

#### **v.- Erizo rojo *Loxechinus albus***

Otra especie que se está trabajando a nivel experimental y es alimentada con macroalgas es el erizo rojo *Loxechinus albus* el cual en su fase juvenil consume *Ulva lactuca* y en su fase adulta *Macrocystis pyrifera*. Al igual que el abalón en la época de invierno, de baja producción natural, se usa como alimento la macroalga *Gracilaria chilensis*, *Lessonia spicata* (ex *Lessonia nigrescens*) u otra alga disponible en el medio, las cuales son de menor calidad proteica respecto a *Macrocystis*, y como consecuencia se refleja en la menor tasa de crecimiento de los erizos en cultivo.

Para solucionar la disponibilidad de alimento y entregarle un alimento estandarizado a lo largo de todo el periodo anual, se está trabajando en la fabricación de un alimento

artificial que sea de buena calidad, fácil manejo, durabilidad, capacidad de almacenamiento y cumpla con todos los requerimientos nutricionales del erizo rojo.

#### **B.- Taller orientado a trabajar con algas para consumo animal.**

Fecha y lugar del taller:

El taller se realizó en la ciudad de Puerto Montt, Región de Los Lagos, en dependencias de la Universidad Santo Tomás, el 15 de abril de 2019.

Invitados:

Patricio Chávez (Empresario), Rene Vega (Investigador), Luis Filum (Investigador), Jorge Muñoz (Asesor Empresas Alimento).

#### **Objetivo:**

Apoyar al equipo consultor en la clasificación de brechas existentes en el ámbito de las algas para consumo animal, para ser presentado y validado en un taller ampliado.

#### **Equipo de la Consultoría en el taller**

- Eduardo Bustos, Biólogo Marino (Msc) Coordinador del Taller
- Jorge Muñoz, Ingeniero Civil Industrial (MBA), Experto en Industria.

#### **Programa del Taller**

1. Palabras de bienvenida del Coordinador Sr. E. Bustos, a los asistentes al Taller
2. Exposición
3. Exposición del Listado de brechas construido para consumo animal.
4. Análisis de cada brecha.
5. Listado definitivo de brecha para consumo animal.
6. Cierre del Taller

#### **C.- Listado de brechas para para consumo animal.**

El listado de brechas inicial presentado al panel de expertos, luego de su análisis quedó consolidado finalmente en 16 brechas.

1. Bajo conocimiento y escasa valoración de productores de los beneficios nutricionales-funcionales de las algas para la alimentación animal
2. Dificultades para obtención de autorizaciones para procesar y comercializar
3. Altos costos de las tecnologías de cultivo y procesamiento de algas
4. Incertidumbre en la disponibilidad de biomasa (alga como materia prima)
5. Desconocimiento del mercado nacional de la alimentación animal
6. Desconocimiento del mercado internacional
7. Pérdida de calidad de la materia prima disponible para procesos de elaboración de algas para alimentación animal
8. Falta de encadenamiento productivo (extractores- procesadores/productores)
9. Baja asociatividad de las organizaciones de pescadores para abordar el mercado
10. Dependencia de intermediarios para la comercialización de materia prima (alga)
11. Ausencia de conocimiento y capacidad de gestión en aspectos comerciales y administrativos de la pesca artesanal
12. Carencia de infraestructura tecnológica para la obtención de materia prima de calidad
13. Falta de visión/conocimiento/investigación para el desarrollo de productos para alimentación animal
14. Inexistencia de trazabilidad de materias primas
15. Falta de coordinación entre servicios públicos y de fomento productivo
16. Escasa especialización de capital humano en procesamiento de productos para alimentación animal



Fotografía 4: Desarrollo del taller orientado a trabajar con algas para alimento animal Mario García (NOVUS); Jorge Muñoz (Ingeniero), Eduardo Bustos (Coordinador) y Rene Vega (Alimentación de invertebrados).

#### 4.6.2.1.4.- Resultados de Taller con actores de los diferentes eslabones de la cadena de valor para validar y priorizar el listado de brechas para cada producto seleccionado

##### A.- Taller de macroalgas análisis de la normativa y programas sectoriales vigentes en Chile

###### 1.- Presentación

El presente taller se enmarca en el proyecto FIP 2017-15: "Propuestas de Incorporación de Valor Agregado para los Recursos Algales Chilenos", que fue adjudicado a la CONSULTORA MyS GESTION y CONOCIMIENTO LTDA.

###### 2.- Objetivo del taller

Determinar y clasificar las brechas asociadas a la dificultad de desarrollar productos con valor agregado a partir de macroalgas en diferentes ámbitos de uso y hacer propuestas para su superación.

###### 3.- Fecha y Lugar del taller

El taller se realizó el 30 de agosto del 2018 en el Hotel Diego de Almagro ubicado en Ejercito N°516 Puerto Montt.

###### 4.- Programa

N°	Actividad	Hora
1.-	Inscripción al taller	9:00 – 9:30
2.-	Palabras de bienvenida	9:30 – 9:40
3.-	Metodología a aplicar	9:40 – 9:50
4.-	Exposición sobre Normativa	9:50 – 10:30
5.-	Exposición de Programas Sectoriales	10:30 – 11:00
6.-	Trabajo de comisiones	11:00 - 12:30
7.-	Análisis de resultados	12:30 – 13:00
8.-	Conclusiones	13:00 – 13:30

###### Desarrollo del Taller ampliado

El desarrollo del Taller ampliado estuvo constituido de las siguientes partes:

- 1.- Exposiciones
- 2.- Taller de trabajo

### 3.- Conclusiones y validación del trabajo realizado



Fotografía 5: El Director del proyecto, Sr. Carlos Merino explica a los asistentes aspectos generales del proyecto.



Fotografía 6: Exposición en Taller Ampliado. - El Sr. Carlos Amin entrega información de lo difícil que es emprender en Chile con productos naturales, por las limitantes del sistema normativo.



**Fotografía 7: Exposición del Coordinador del Taller Sr. Eduardo Bustos para entregar la metodología a usar durante el desarrollo del mismo.**

Para el análisis del listado preliminar de brechas, entregado por los consultores, se establecieron 3 Mesas de trabajo en las temáticas Ingredientes alimentarios, consumo humano directo e Ingredientes cosméticos y farmacéuticos.



**Fotografía 8: Mesas de trabajos para analizar las brechas para cada tipo de producto seleccionado. Se pueden apreciar las 3 mesas conformadas.**



**Fotografía 9: Mesa 1 de trabajo en taller ampliado para analizar las brechas para ingredientes alimentarios.**





Fotografía 10: Mesa 2 de trabajo en taller ampliado para analizar las brechas para consumo humano directo.



Fotografía 11: Mesa 3 de trabajo en taller ampliado para analizar las brechas para para Ingredientes cosméticos y farmacéuticos.

## **B.- Listado de brechas definitivo y priorizadas.**

A continuación, se entrega el listado definitivo de brechas, el cual se diferencia del listado preliminar por incorporar más brechas y refundir algunas de ellas. Posteriormente, para cada grupo de brechas se procedió a priorizarlas, ya que los asistentes cuentan con una gran experiencia en la industria de las algas y pueden aportar en el proceso de selección de brechas, para cada una de las industrias asociadas a macroalgas.

### **4.6.2.1.4.1.- Listado de brechas validadas y priorizadas para el desarrollo de la industria de algas de ingredientes alimentarios.**

#### **Brechas validadas para la industria de algas de ingredientes alimentarios.**

1. Baja disponibilidad de materia prima, limitada a praderas naturales
2. Pérdida de calidad de la materia prima disponible para procesos de elaboración de algas
3. Falta de encadenamiento productivo (extractores-procesadores)
4. Tecnologías de cultivo de algas desarrolladas a nivel experimental
5. Alto nivel de exigencias del mercado internacional (certificaciones, calidad)
6. Baja disponibilidad de capital para escalamiento
7. Ausencia de conocimiento y capacidad de gestión en aspectos comerciales y administrativos a nivel de extractores
8. Falta de comunicación y coordinación entre Estado y comunidades locales para, por ejemplo, ordenar el borde costero
9. Dificultades para obtención de autorizaciones para procesar y comercializar
10. Dependencia de intermediarios para la comercialización de materia prima
11. Inexistencia de trazabilidad de materias primas
12. Desconocimiento del mercado nacional respecto de los potenciales productos derivados de las algas
13. Conflictos de interés por uso del borde costero (pesca artesanal, turismo y otros)
14. Falta de coordinación entre servicios públicos y de fomento productivo
15. Carencia de infraestructura tecnológica para la obtención de materia prima de calidad
16. Cadena logística inadecuada para la calidad de la materia prima
17. Inseguridad sobre la propiedad de los recursos en AMERB

Los integrantes del taller no agregaron más brechas, mantuvieron las 17 entregadas por el taller con actores claves y rankearon este conjunto.

### **Brechas priorizadas para la industria de algas de ingredientes alimentarios**

El listado de 17 brechas fue priorizado por los asistentes, definiendo para cada una de ellas la importancia en términos de porcentaje. El listado muestra que las 12 últimas pueden ser desechadas porque tienen una muy baja representatividad, en 10 de ellas solo una persona las consideró importantes y en los dos últimos casos nadie les dio importancia.

Con estos resultados, el equipo consultor, analizó el listado de brechas obtenido, fusionó aquellas que estaban relacionadas entre sí y se acordó agrupar y fusionarlas, finalmente se definieron 5 brechas, las cuales

### **Listado de brechas validadas y priorizadas para ingredientes alimentarios**

<b>Brechas validadas y priorizadas</b>	<b>Porcentaje</b>
1. Baja disponibilidad de materia prima, limitada a praderas naturales	75%
2. Falta de encadenamiento productivo (extractores-procesadores)	75%
3. Tecnologías de cultivo de algas desarrolladas a nivel experimental	75%
4. Pérdida de calidad de la materia prima disponible para procesos de elaboración de algas	50%
5. Ausencia de conocimiento y capacidad de gestión en aspectos comerciales y administrativos a nivel de extractores	50%

## **Análisis de brechas para industria de ingredientes alimentarios.**

### **i.- Baja disponibilidad de materia prima, limitada a praderas naturales**

Al analizar las brechas se aprecia que el foco de interés principal para la industria de algas asociadas a los ingredientes alimentarios, es el eslabón primario relacionado con el abastecimiento de materia prima. Esto se ajusta plenamente a la realidad actual de esta industria. Ella cuenta con una infraestructura de procesamiento integrada por plantas de agar; carragenina y alginatos las cuales son de nivel mundial y un mercado donde las empresas están posicionadas desde los últimos 20 años. Por ende, su mayor amenaza está en el abastecimiento de materia prima, la cual es extraída por la pesca artesanal. La industria de los ingredientes alimentarios actualmente en el país se centra principalmente en el uso del pelillo para la obtención de agar, el cual proviene principalmente de cultivos artificiales y secundariamente de praderas naturales. Para la elaboración de la carragenina, la extracción de algas está orientada primordialmente en la luga roja y luga negra, la cual proviene solamente de praderas naturales, porque sus técnicas de cultivos y repoblación, se encuentran a nivel experimental. Para la elaboración de alginato las plantas se abastecen de huiro palo; huiro negro y huiro canutillo, las cuales, al igual que las lugas, provienen solamente de praderas naturales, ya que las tecnologías de cultivo y repoblación, están también a nivel experimental.

Para la industria del agar, el abastecimiento de materia prima no presenta mayores problemas, porque mayoritariamente esta proviene de actividad de cultivo (20%) y repoblación. Su mayor problema está asociado al traslado de plántulas a china que ha permitido el desarrollo de cultivos de esta especie en ese país, llevándolos a transformarse hoy en día en grandes productores de agar a bajo costo, irrumpiendo exitosamente en el mercado mundial, dejando con poca capacidad competitiva a Chile en este aspecto.

Respecto a la industria de los alginatos y carrageninas, al ser el abastecimiento de las materias primas dependiente totalmente de las praderas naturales, ha llevado al sector productivo y al estado a preocuparse de la posibilidad de caer en una sobreexplotación de los recursos algales. En la actualidad Subsecretaría de Pesca ha implementado Planes de Manejo para estos recursos en las regiones de: Arica-Parinacota; Tarapacá; Antofagasta; Atacama y Coquimbo, donde se centra la mayor explotación de algas pardas para la producción de los alginatos. El surgimiento de los Planes de Manejo, está asociado a la imposibilidad de proceder en la administración de las pesquerías bentónicas con enfoques tradicionales desde el punto de vista técnico (evaluación); y frente a las necesidades de ordenamiento que requieren las principales pesquerías bentónicas, entre las cuales se encuentran las de algas pardas y rojas, la Subsecretaría de Pesca propuso a los usuarios e instancias involucradas, abordar esta problemática con un enfoque moderno, organizado y participativo. No cabe duda que en pesquerías en las que confluyen diversos actores (usuarios) y existen complejos problemas de conservación y manejo, los expertos internacionales han recomendado abordarlo con procedimientos protocolizados para la interacción entre las partes, con el fin de posibilitar la participación apropiada de los grupos de interés y generar un plan de acción con un horizonte de largo plazo (Plan de Manejo).

En el año 2004, se generó la primera propuesta de Plan de Manejo, el cual se centró en el recurso Erizo. Desde el año 2005 en adelante, el Consejo Zonal de Pesca de la X y XI regiones lo adaptó en términos generales, para aplicarlo a las restantes pesquerías compartidas, entre ellas la pesquería de la Luga roja. Es en diciembre de 2012, cuando se construye la Propuesta de Plan de Manejo de la Región de Atacama; en agosto de 2013 se elabora la Propuesta Plan de Manejo Región de Coquimbo; en octubre de 2013 Propuesta Plan de Manejo Región de Tarapacá incluida la Región de Arica-Parinacota y en noviembre de 2013, se elabora la Propuesta de Plan de Manejo Región de Antofagasta. Todo esto surge al amparo de la normativa de la Ley N°20.560. A futuro, se ha considerado extender

los Planes de Manejo a las regiones de: Valparaíso; Bio Bio; Los Lagos y de Aysén, entre otras, tanto para especies de algas pardas como algas rojas. Toda esta temática del manejo de pesquerías de macroalgas, está en el ámbito de Subsecretaría de Pesca y será con los fondos que ella maneja, los que deberán apoyar el desarrollo del manejo algal a nivel nacional, asegurando su sustentabilidad.

La planificación es una parte esencial del proceso de ordenación, administración o manejo, es el instrumento principal que especifica cómo se va a conducir el manejo en el futuro. En muchas pesquerías, los Planes de Manejo muchas veces son instrumentos no sólo para la planificación sino también para la gestión operacional. Estos planes no sólo documentan la forma de alcanzar las metas de manejo en el futuro (estratégicos), sino que también describen cómo administrar la pesquería en el presente (tácticos). Este doble propósito de los planes de manejo no es reconocido universalmente; de hecho, la única mención de un plan de manejo en el Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO aparece en el párrafo 7.3.3 que indica, “Los objetivos de manejo a largo plazo deberían traducirse en medidas de gestión formuladas en forma de plan de manejo u otro marco de manejo”. Las Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable de la FAO (FAO, 1995), sin embargo, aclaran que los planes de manejo comprenden un componente táctico que define la gestión diaria. “El plan de manejo especifica quién y cómo debe ordenar la actividad pesquera. Debe incluir un procedimiento de manejo que detalle la forma de adaptar las decisiones en materia de manejo, con arreglo a la evolución del manejo pesquero”. De hecho, estas Orientaciones de la FAO ofrecen una definición muy específica de un plan de manejo: Un Plan de Manejo es un acuerdo formal o informal entre un organismo de administración pesquera y las partes interesadas, en el que figuran los participantes en la pesca y sus funciones respectivas, se señalan los objetivos convenidos, se especifican las normas y reglamentos de manejo aplicables y se indican otros detalles pertinentes para la labor que debe desempeñar el organismo de ordenación (Die, 2005).

Todo lo anteriormente señalado, debe dar confianza a los industriales que la actividad de procesamiento para ingredientes alimentarios, como alginatos y carrageninas, pueden mantenerse en el tiempo, siempre y cuando los niveles de biomasa disponibles de cosecha se mantengan en los niveles actuales o mejores. Sin embargo, entrevistas sobre demanda futuras del mercado, señalaron que, para la carragenina, no presenta restricciones y que perfectamente podría duplicarse los volúmenes actuales.

## **ii.- Tecnologías de cultivo de algas desarrolladas a nivel experimental**

Frente a una demanda de los mercados que duplique los volúmenes actuales provenientes de la extracción, el abastecimiento de materia prima, debería provenir mayoritariamente de las actividades de cultivo y repoblación de estos recursos, como ocurre en otras partes del mundo. Estas actividades (cultivo y repoblación), en la actualidad, se encuentran a nivel experimental y si bien presentan un futuro auspicioso, para llegar a producción industrial, aún falta un largo camino a recorrer. Para abordar esta brecha, es fundamental contar con apoyo del Estado en términos de financiamiento, con el objeto de masificar las tecnologías que se han desarrollado a nivel nacional en algas endémicas. El apoyo financiero, a diferencia de la brecha anterior, debería estar asociado al fomento productivo y radicar tanto en organismos del Estado como CORFO, subsecretaría de pesca y acuicultura y en capitales privados.

Por otra parte, está en operación la Ley N°20.925 que creó una bonificación para el Repoblamiento y Cultivo de Algas, estableciendo beneficios para pescadores artesanales, organizaciones de pescadores artesanales y demás empresas de menor tamaño que desarrollen planes de cultivo y repoblamiento de macroalgas.

Esta Ley potencia el cultivo y repoblamiento de algas de importancia ecológica y económica y establece un sistema de bonificaciones monetarias, que durará diez años, para incentivar los emprendimientos en el área. Debido al estado de desarrollo que se encuentran las tecnologías de repoblación y cultivo de la mayor parte de las algas, ella solo ha favorecido hasta ahora acciones sobre el recurso pelillo, pero en los próximos años, se espera que incorpore nuevos recursos algales.

### **iii.- Pérdida de calidad de la materia prima disponible para procesos de elaboración de algas.**

Esta brecha está directamente relacionada con una serie de situaciones que se han producido con los recursos algales, que han afectado su calidad. En la industria del agar, el pelillo durante el periodo comprendido entre los años 2014 al 2017, en lugares tradicionales de extracción, como en la desembocadura del Rio Maullín, se ha visto epifitado por el alga *Rhizoclonium* sp., las cuales le afectan en su crecimiento, productividad y calidad. En el Rio Pudeto, el pelillo se ha visto afectado por algas verdes del género *Ulva*, las cuales generan una gran capa que disminuye la penetración de la luz, afectando el crecimiento, calidad y productividad del alga. En ese lugar, como en otros de la Región de Los Lagos, durante ciertos periodos del año se produce epifitismo por diatomeas, las cuales también afectan la calidad del alga.

En el caso de la luga negra, usada en la industria de la carragenina, cuando el periodo de extracción se inicia tempranamente (noviembre - diciembre), las plántulas están muy delgadas, lo cual afecta la calidad del producto, siendo la viscosidad de sus geles menor.

### **iv.- Falta de encadenamiento productivo (extractores-procesadores)**

Esta brecha está directamente relacionada con la falta de confianza que existe entre estos dos eslabones, Por una parte, los productores tienen temor a que no se les pague lo que



corresponde y a su vez los procesadores temen que no se cumplan los compromisos contraídos, en términos de volumen y calidad. Esta situación debería cambiar, en la medida que aumentan el número de áreas de manejo con algas como especies objetivas y cuando los Planes de manejo no sólo aborden macro-territorios para su gestión, sino incorporen territorios de menor tamaños que puedan ser entregada su administración a una organización definida. Esta brecha debe ser abordada a través de financiamiento del fomento productivo de CORFO.

**v.- Ausencia de conocimiento y capacidad de gestión en aspectos comerciales y administrativos a nivel de extractores**

No cabe duda que la brecha anterior se relaciona directamente con la brecha “Ausencia de conocimiento y capacidad de gestión en aspectos comerciales y administrativos a nivel de extractores”, la cual debe ser abordada con fondos asociados a la capacitación (SENCE).

**4.6.2.1.4.2.- Listado de brechas validadas y priorizadas para el desarrollo de la industria de algas de consumo humano.**

**Brechas validadas para la industria de algas de consumo humano.**

1. Bajo conocimiento y escasa valoración de la población de los beneficios nutricionales de las algas
2. Dificultades para obtención de autorizaciones para procesar y comercializar
3. Pérdida de calidad de la materia prima disponible para procesos de elaboración de algas
4. Incertidumbre de la disponibilidad de biomasa (materia prima)
5. Problemas de acceso al mercado internacional
6. Desconocimiento del mercado (precios y compradores, entre otros)
7. Existencia de un mercado nacional poco significativo
8. Falta de coordinación entre servicios públicos y de fomento productivo
9. Dependencia de intermediarios para la comercialización de materia prima
10. Carencia de infraestructura tecnológica para la obtención de materia prima de calidad

11. Escasa especialización de capital humano en procesamiento de productos para consumo humano
12. Baja asociatividad de las organizaciones para abordar el mercado
13. Falta de visión/conocimiento/investigación para el desarrollo de productos para consumo humano
14. Falta de encadenamiento productivo (extractores-procesadores)
15. Falta de comunicación y coordinación entre Estado y comunidades locales para, por ejemplo, ordenar el borde costero
16. Costos altos de las tecnologías de cultivo y procesamiento
17. Inexistencia de trazabilidad de materias primas
18. Cadena logística inadecuada para la calidad de la materia prima
19. Poco conocimiento de la biología de las algas
20. Conflictos de interés por uso del borde costero (pesca artesanal, turismo y otros)
21. Inseguridad sobre la propiedad de los recursos en AMERB
22. Baja disponibilidad de capital para escalamiento
23. Ausencia de conocimiento y capacidad de gestión en aspectos comerciales y administrativos
24. Visión del negocio estancada por baja renovación de los pescadores artesanales

Los integrantes del taller no agregaron más brechas, mantuvieron las 24 entregadas por el taller con actores claves y rankearon este conjunto.

### **Brechas priorizadas para la industria de algas de consumo humano.**

El listado de 24 brechas fue priorizado por los asistentes, definiendo para cada una de ellas la importancia en términos de porcentaje. El listado muestra que las 16 últimas pueden ser desechadas porque tienen una muy baja representatividad, en 10 de ellas solo una persona las consideró importantes y en los dos últimos casos nadie les dio importancia.

Con estos resultados, el equipo consultor, analizó el listado de brechas obtenido, fusionó aquellas que estaban relacionadas entre sí y acordó agrupar y fusionarlas, finalmente se definieron 8 brechas, las cuales se describen a continuación:

**Listado de brechas validadas y priorizadas para consumo humano.**

<b>Brechas validadas y priorizadas</b>	<b>Porcentaje</b>
1. Bajo conocimiento y escasa valoración de la población de los beneficios nutricionales de las algas	60%
2. Dificultades para obtención de autorizaciones para procesar y comercializar	60%
3. Problemas de acceso al mercado internacional	50%
4. Pérdida de calidad de la materia prima disponible para procesos de elaboración de algas	50%
5. Incertidumbre de la disponibilidad de biomasa (materia prima)	40%
6. Falta de coordinación entre servicios públicos y de fomento productivo	40%
7. Existencia de un mercado nacional poco significativo	30%
8. Carencia de infraestructura tecnológica para la obtención de materia prima de calidad	30%

**Análisis de brechas para industria de algas de consumo humano directa.**

**i.- Bajo conocimiento y escasa valoración de la población de los beneficios nutricionales de las algas.**

Esta brecha considera que la información existente en relación a las algas de consumo humano es escasa, fragmentaria y dispersa, lo cual dificulta el desarrollo de productos con valor agregado, para ser posicionados de manera competitiva en los mercados nacionales e internacionales. La carencia de información es transversal porque abarca muchos aspectos. En términos de la información biológica y de recursos esta brecha afecta la sostenibilidad de la actividad productiva, si se considera que no existe suficiente información para el manejo de las praderas (biomasa, indicadores biológico-pesqueros, medidas administrativas), ni se ha desarrollado los cultivos de estas especies a nivel comercial.

En relación con los consumidores no hay información reciente de sus hábitos de consumo a nivel nacional y menos a nivel regional. Tampoco hay información para los consumidores

de los beneficios sobre las algas como alimentos saludables y funcionales. Por ende, el público en general es ignorante respecto a esta temática y no genera la demanda que podría darse por este concepto. Es importante que el consumidor sepa que en su estado natural, las algas contienen 80 a 90% de agua. En base seca, contienen aproximadamente 50% de carbohidratos, 1-3% de lípidos y 7 a 38% de minerales. El contenido de proteínas es altamente variable (10-47%), con una alta proporción de aminoácidos esenciales. Uno de los beneficios de su consumo más evidentes para la salud, es su alto contenido en vitaminas y minerales. Las algas contienen más vitaminas A, B12 y C, caroteno, ácido pantoténico, ácido fólico, riboflavina y niacina que frutas y vegetales cultivados regularmente en tierra. Algunos reportes indican que, en general las algas marinas tienen un alto contenido de hierro, aunque esto no necesariamente indica que este hierro sea absorbible o biodisponible.

Respecto de la necesidad de información internacional, se requiere conocer no solo los productos, sino también las preferencias de estos consumidores para los diferentes productos en los diferentes países, si queremos orientar una oferta exportadora que permita el desarrollo de esta actividad. Tampoco hay información sobre desarrollo/adopción de nuevas tecnologías asociados a estos productos a nivel mundial, ni un seguimiento de ellas en el tiempo (nuevos equipos para extracción y procesos de transformación, materiales de empaque amigables con el medio ambiente y con capacidad para extender vida útil, preservar su calidad y dar seguridad a los alimentos, entre otros). En cuanto a mercado la información es escasa, tanto de los mercados tradicionales como potenciales, y no se conoce el mercado doméstico. Por lo tanto, se considera de importancia conocer las tendencias y las posibilidades de expansión para los mercados. Importante también es agregar las especies de algas chilenas al codex alimentarium asunto que facilita la exportación como alimento a muchos países del mundo.

Una propuesta que puede resultar interesante para subsanar esta brecha es la generación de un plan de incentivo al consumo de algas en la dieta de los chilenos, de la misma manera que se hace hoy con el incentivo a consumidor mayor cantidad de peces con el programa coma pescado, que lleva adelante SONAPESCA. Un modelo parecido podría desarrollarse a partir de un esfuerzo conjunto entre COPRAM y la sub secretaría de pesca y acuicultura.

## **ii.- Dificultades para obtención de autorizaciones para procesar y comercializar**

Es muy dificultoso obtener autorizaciones para procesar y comercializar los productos para consumo humano directo. Esto se debe a que las regulaciones que se aplican a la industria de algas de consumo humano (sanitarias, calidad, inocuidad y otras) a nivel nacional, se basan en normativas generadas para otros tipos de alimentos. Por ende, no incorpora la naturaleza propia de las algas, dificultando que esta normativa incorpore las exigencias de calidad, inocuidad y trazabilidad, que esta industria requiere. En este contexto, es importante que los productos generados en base a algas en nuestro país, cumplan normativas y regulaciones internacionales que permitan superar las barreras de entrada comerciales y mantener el acceso a los mercados.

Un aspecto importante de desarrollar en este sentido sería el generar cartillas divulgativas de las condiciones y normas básicas que deben cumplir las industrias productoras de consumo humano desarrolladas a partir de algas, y por otra difundir y facilitar el acceso a fondos de emprendimiento y empresarización en esta línea a través de Corfo.

## **iii.- Problemas de acceso al mercado internacional**

Falta información para posicionamiento competitivo en mercado internacional (aspectos biológicos, recurso, consumidor, vigilancia tecnológica y de mercado / inteligencia de

negocios). Además, en algas para consumo humano no existen los Estándares de calidad e inocuidad de nivel internacional, que permitan posicionar a nuestros productos en buenos niveles de aceptación por parte de los consumidores, en los mercados de destino y mantener el acceso a estos mercados. En Chile no existen Estándares de sustentabilidad, laboratorios de referencia, sistema de trazabilidad, estándares de alimentos funcionales entre otros, y los estándares existentes son insuficientes para las crecientes exigencias de los mercados internacionales.

Otro aspecto que resultará relevante en este mismo marco, es la necesidad de poder certificar a Nivel del Marine Stewardship Council (MSC) la sustentabilidad de las praderas o cultivos de donde proviene la materia prima, toda vez que cada vez con mayor fuerza el mercado internacional de productos del mar exigirá certificación de sustentabilidad en los productos que tranzará. En este sentido deberá ser la propia subsecretaría de pesca quien deberá generar los mecanismos de incentivo y acompañamiento en los procesos de certificación.

De las algas de consumo humano directo, los principales recursos que se exporta es *Durvillaea antarctica*, (Cochayuyo), la cual se recolecta manualmente en la costa, su destino puede ser plantas de proceso o bien es procesada artesanalmente en los mismos lugares de recolecta. En el caso de plantas de proceso el alga es modificada ya sea a través de procesos de corte, tecnología coreana, produciendo por ejemplo “seaweed noodles” (tallarines de alga) y se exporta a Taiwán, Hong Kong, España, Canadá y Suecia, alcanzando valores de venta sobre 2,000 US \$/t. Una forma de comercialización local es deshidratada picada en bolsas de 80 gr lo cual representa una porción para 6 personas, que se vende en los supermercados y alcanza un valor de entre \$1.700 a 2.200 aproximadamente (lo que representa un valor aproximado de \$27.000/Kg.). Otra especie de interés para consumo es *Macrocystis pyrifera* (sargazo, o canutillo), sobre la cual hay ideas de desarrollar como plantas pequeñas en cultivo para exportarlas.

Otra especie comestible, que se exporta es *Chondracanthus chamissoi* o chicoria de mar. Su extracción se ha efectuado en Chile por cerca de 20 años, utilizándola principalmente para extracción de carrageninas. En los últimos años el volumen de extracción ha disminuido, pero su precio de exportación se ha incrementado, ya que las empresas tienen un nuevo nicho de mercado que corresponde a la venta de chicoria de mar para consumo, lo que les ha permitido exportar a un precio promedio que fluctúa entre 23 y 32 US \$/Kg (IFOP Rubro Algas 2013). El producto que se exporta para consumo humano es el alga seca, salada y decolorada. Este producto deshidratado y envasado se comercializa para su consumo en ensaladas y como aditivo de platos preparados, en los mercados orientales. También es consumida en países del Cono Sur como, por ejemplo, Perú, donde se conoce como “cochayuyo”.

En estos productos no hay estándares de calidad, trazabilidad ni inocuidad por lo cual están orientados a mercados internacionales con baja exigencia como son hasta ahora los mercados asiáticos. Por lo tanto, cualquier intento por abrir y mejorar los precios de mercado necesariamente pasa por enfrentar estas debilidades.

#### **iv.- Pérdida de calidad de la materia prima disponible para procesos de elaboración de algas**

La calidad de la materia prima está directamente relacionada con un proceso estandarizado de producción y selección de la materia prima. En relación a ello, la recolección de algas desde praderas naturales, como ocurre para la mayoría de ellas, es un proceso ineficiente en estos términos y solo podría mejorarse a través del cultivo de estas especies. Sin embargo, falta desarrollo de paquetes tecnológicos productivos adecuados, para asegurar la disponibilidad y atributos específicos de calidad por materias primas para

la industria de consumo humano directo, con el objeto de lograr un posicionamiento competitivo en los mercados.

Otro aspecto importante de mejorar en este contexto tiene que ver con los procesos de secado de la materia prima, el que en la mayoría de las veces se hace por tendido en playa y al sol. Esta forma genera serios problemas en la materia prima, las algas, dado que se produce un alto nivel de contaminación de ésta y una pérdida importante de moléculas de importancia biológica por foto oxidación, bajando su calidad.

#### **v.- Incertidumbre de la disponibilidad de biomasa (materia prima)**

Al igual que en la brecha anterior, no es posible lograr un posicionamiento competitivo en mercado nacional e internacional, porque hay falta de información en término de la biomasa factible de extraer. No cabe duda, que Subsecretaría de Pesca está tratando de administrar adecuadamente las praderas de algas existentes en nuestro país. A pesar que ha abordado su manejo a través de Planes de Manejo, no existe confianza plena que no se pueda caer en una sobreexplotación. Por ende, parece ser que la única solución es la que han instaurado los países asiáticos (Japón, Corea, Indonesia, Filipinas y otros) que es el cultivo de las algas para consumo humano directo.

Como se ha señalado las algas para consumo humano son: *Durvillaea antarctica*, (conocida como “cochayuyo”), *Chondrancanthus chamissoi* (conocida como “chicoria de mar”), y *Porphyra columbina* (conocida como “luche”). Ninguna de ellas tiene desarrollado un paquete tecnológico productivo basado en su cultivo y solo existe información a nivel experimental. Existen paquetes tecnológicos de cultivo para algunas especies (luga roja, luga negra) pero no se ha abordado el paso del escalamiento productivo, el cual es urgente darlo, si se quiere que Chile tenga un posicionamiento competitivo a nivel internacional.



**vi.- Falta de coordinación entre servicios públicos y de fomento productivo**

Falta comunicación y coordinación (entre servicios públicos; servicios públicos y comunidades locales y entre las comunidades locales). Es fundamental que exista coordinación entre los servicios públicos en primer lugar. Esta carencia se puede observar claramente entre los roces de Subsecretaría de Pesca y Acuicultura con el Servicio Nacional de Pesca, que muchas veces desconcierta a los usuarios. Por otra parte, también se observa que la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo) o el Fondef de CONICYT, financian proyectos de fomento productivo o investigación aplicada y no hay ningún apoyo por parte de los organismos públicos en términos de los permisos sectoriales. Esta falta de coordinación por parte de los servicios, genera una ineficiencia en el logro de resultados en los diferentes proyectos que se abordan.

**vii.- Existencia de un mercado nacional poco significativo.**

Esta brecha, se relaciona con nuestras tradiciones de consumo culinario a nivel nacional, las cuales históricamente han estado orientadas hacia la comida campesina y es solo en las últimas décadas que la población ha iniciado una incorporación de los productos del mar. Tanto el bajo número de habitantes, como el bajo consumo anual de algas, generan que el mercado interno sea poco significativo.

*P. columbina*, (Luche) es consumida localmente y se vende en mercados, en forma seca y ahumada, el valor es de alrededor de 3 US \$/kg. La elaboración es artesanal, con baja demanda, ya que la presentación sin envasado no cumple con estándares de calidad alimentaria, por otra parte, los consumidores desconocen las características y propiedades nutritivas del producto, este producto no se exporta. Actualmente se desarrolla un proyecto para estudiar la factibilidad de cultivo y procesamiento del nori (FIC Regional Los Lagos).

De las algas de consumo humano directo, el recurso cochayuyo *Durvillaea antarctica*, es la especie que se consume mayormente en Chile. Esta especie se recolecta manualmente en la costa, su destino es procesarla artesanalmente en los mismos lugares de recolecta. Una forma de comercialización local es deshidratada picada en bolsas de 80 gr lo cual representa una porción para 6 personas, que se vende en los supermercados y alcanza un valor de entre \$1.700 a 2.200 aproximadamente (lo que representa un valor aproximado de \$27.000/Kg.).

Otra forma de comercialización es empleando la parte basal de los estipes cerca del grampom, el cual cocido se denomina “ulte” que es utilizado en platos locales (Ensalada y mariscales).

Como se puede apreciar nuestra cocina tradicional es muy pobre en platos con algas. Solo en los últimos años, con la creación de las escuelas de cocina en los Centros de Formación Técnica (CFT), se han creado una gran variedad de preparaciones, que han generado interés en los restaurantes haciéndolo llegar a un público gourmet.

#### **viii.- Carencia de infraestructura tecnológica para la obtención de materia prima de calidad**

La industria de algas para consumo humano en Chile, es insipiente y carece de infraestructura básica donde desarrollar productos a nivel piloto para consumidores específicos, a diferencia de lo que ocurre en países desarrollados. Esto no permite la ampliación de la malla exportadora y generación de actividades económicas con valor agregado y la superación de la dependencia de la exportación de recursos naturales. Además, los recursos para el I+D+i son limitados y no permiten poner productos innovadores en el mercado, orientados a grupos de consumidores específicos Ej.- Obesidad, alimentos funcionales, adultos mayores etc.

**4.6.2.1.4.3.- Brechas validadas y priorizadas para el desarrollo de la industria de algas de Ingredientes cosméticos y farmacéuticos.**

**Brechas validadas para la industria de algas de Ingredientes cosméticos y farmacéuticos.**

1. Desarrollo del cultivo de las algas
2. Aseguramiento del abastecimiento de la calidad
3. Estándares de productos
4. Certificación de Planta Común (PAC) (cooperativa)
5. Modelo de Comercialización con apoyo de la Alianza del Pacifico (Cooperativismo)
6. Desarrollo de envases con diseño adecuado y factor diferenciador. Código QR
7. Extractos certificados
8. Cosmética en base a algas alto motor en Marketing y Publicidad, Penetración en el Mercado
9. Venta Directa; sin pasar por Retail y/o intermediarios
10. Obtención de validación, certificación, propiedad intelectual y publicidad de material primas. Permisos
11. Falta de abastecimiento de materias primas; estable y de calidad
12. Legislación Chilena: Desarrollar adecuar legislación para certificar principios activos

Los integrantes del taller agregaron nuevas brechas, a las 7 iniciales entregadas por el taller con actores claves y ranearon este conjunto

**Brechas priorizadas para la industria de algas de Ingredientes cosméticos y farmacéuticos.**

El listado de 12 brechas validadas fue priorizado por los asistentes, definiendo para cada una de ellas la importancia en términos de porcentaje. Con estos resultados, el equipo consultor, analizó el listado de brechas obtenido, fusionó aquellas que estaban relacionadas entre sí y se acordó agrupar y fusionarlas, finalmente se definieron 8 brechas, las cuales se describen a continuación:

**Listado de brechas validadas y priorizadas para Ingredientes cosméticos y farmacéuticos**

<b>Brechas validadas y priorizadas</b>	<b>Porcentaje</b>
1. Desarrollo del cultivo de las algas	60%
2. Aseguramiento del abastecimiento en la calidad	60%
3. Estándares de productos	50%
4. Certificación de Planta Común (PAC) (cooperativa)	50%
5. Modelo de Comercialización con apoyo de la Alianza del Pacífico (Cooperativismo)	40%
6. Desarrollo de envases con diseño adecuado y factor diferenciador. Código QR	40%
7. Extractos certificados (compuestos activos)	40%
8. Cosmética en base a algas alto motor en Marketing y Publicidad, Penetración en el Mercado	40%

**Análisis de brechas industria de algas de Ingredientes cosméticos y farmacéuticos**

**i.- Desarrollo del cultivo de las algas**

La primera brecha “Desarrollo del cultivo de las algas” está directamente relacionada con el abastecimiento de la materia prima, la cual, en el caso de algas como Ingredientes cosméticos y farmacéuticos, requiere que sea un abastecimiento permanente de algas de la mejor calidad y estandarizada. La única forma de que esto sea posible es a través del cultivo. Como se señaló anteriormente, si bien existen tecnologías desarrolladas para el cultivo de algas, ellas no están masificadas y solo se encuentran a nivel piloto. No cabe duda que el Estado tendrá que hacer un esfuerzo para avanzar en la generación de paquetes tecnológicos productivos basados en las diferentes macroalgas. Una industria de alta tecnología como son las industrias de Cosmética y Farmacéutica, no basará el abastecimiento de materia prima en praderas naturales, con todos los problemas de sobreexplotación que podrían derivarse de ellos y la dificultad para generar procesos de trazabilidad y certificación de sustentabilidad.

## **ii.- Aseguramiento del abastecimiento en la calidad**

La calidad de la materia prima está directamente relacionada con un proceso estandarizado en la producción y selección de la materia prima. En relación a ello, la recolección de algas desde praderas naturales, como ocurre para la mayoría de ellas, es un proceso ineficiente en estos términos y solo podría mejorarse a través del cultivo de estas especies. Sin embargo, falta desarrollo de paquetes tecnológicos productivos adecuados, para asegurar la disponibilidad y atributos específicos de calidad por materias primas para la industria cosmética, con el objeto de lograr un posicionamiento competitivo en los mercados.

## **iii.- Estándares de productos y Extractos certificados (compuestos activos)**

Las brechas 3 y 7 están muy relacionadas y se asocian con la calidad tanto de los productos, como de los insumos a utilizar en la elaboración de estos productos. Esta exigencia es básica, para productos que están orientados a un mercado de consumidor terminal conformado por personas. En estas industrias, en general, el mercado no es sólo nacional, sino que es sobretodo el mercado internacional, donde puede existir una demanda interesante. Independiente del mercado objetivo, en los dos existe una normativa muy exigente en términos de calidad, inocuidad, trazabilidad entre otros. En Chile, es el Instituto de Salud Pública (ISP) quien tiene en su función de autoridad encargada del control sanitario de los productos farmacéuticos y liderar el Sistema Nacional de Farmacovigilancia. Este sistema tiene la finalidad de identificar, cuantificar, evaluar y prevenir los riesgos asociados al uso de los medicamentos tales como vacunas, productos biológicos, biotecnológicos y los demás productos farmacéuticos. Esta normativa necesariamente estricta, por tener que velar por la seguridad de los usuarios, requiere de una alta inversión que segmenta a que solo se puedan interesar laboratorios con una experiencia probada en estos campos o inversionistas mayores.

En el caso específico de los productos para cosmética la normativa señala que, para requerir frente al Instituto de Salud Pública de Chile (ISP) el registro de un producto cosmético fabricado en el país, se debe contar previamente con un registro sanitario ante el ISP, para ello se verifica la denominación, finalidad cosmética, fórmula, y personería de los solicitantes. Si el resultado de la evaluación es positivo, se emite una resolución de registro, a través de la cual se establece bajo qué condiciones se debe comercializar. Por el contrario, si la evaluación de los antecedentes presentados es negativa, se deniega el registro sanitario, mediante resolución fundada, previo consentimiento del Ministerio de Salud, con lo cual el producto no se puede comercializar.

El reglamento del sistema nacional de control de cosméticos dto. nº 239/02, señala en el artículo 14º: La fabricación de los productos cosméticos corresponderá a los laboratorios de producción y a los laboratorios autorizados para la fabricación de productos de higiene y de bajo riesgo de producción. Los laboratorios señalados no estarán obligados a registrar los productos cosméticos destinados exclusivamente a la exportación, debiendo sólo notificar al Instituto esta circunstancia. Sin embargo, la distribución y comercialización de dichos productos en el país deberá hacerse previo registro, de conformidad a las normas del presente reglamento.

Artículo 56º: Toda persona natural o jurídica que actúe como fabricante de los productos cosméticos, deberá adoptar un sistema de control de calidad que certifique el cumplimiento de las especificaciones de producción, de las materias primas y del producto terminado.

En este mismo contexto, existe una imprecisa cantidad de estudios que puedan identificar moléculas con principios activos de alto valor en el mercado, por lo tanto en este sentido resulta trascendental la participación de las universidades y centros de investigación que con apoyo de los programas de desarrollo de ciencia y tecnología enfrenten esta problemática.

#### iv.- Certificación de Planta Común (PAC)

Al igual que en los casos anteriores, donde la calidad estaba referida a los productos e insumos requeridos para la elaboración de esos productos, en este caso se trata de la certificación de calidad de la infraestructura para generar dichos productos. Existe toda una exigencia respecto a las características que deben tener los laboratorios dedicados a la producción de estos tipos de productos.

En primer lugar, es importante señalar lo siguiente:

- **Registrar productos cosméticos naturales: Elaboración de productos de forma artesanal:**

La forma más básica de elaborar productos es la artesanal. Estos productos no se pueden comercializar, y por lo tanto solo se pueden hacer para un uso personal. Ideal para quienes hacer productos para sí mismos.

- **Registrar productos cosméticos naturales; Elaboración de productos de forma profesional: Realizar productos de forma profesional contempla 3 tipos de estructura:**

1. Laboratorio de bajo riesgo: Los productos de bajo riesgo son: jabones sólidos, bombas efervescentes y esmaltes. Estos productos se denominan de bajo riesgo porque según la clasificación que ha realizado el ISP, su impacto en la piel es baja, y su elaboración no requiere de grandes estructuras.

2. Laboratorio de producción higiene: Es aquel laboratorio que tiene autorizado la producción de productos de higiene, que son aquellos que se colocan en la piel o cuero cabelludo destinado a la higiene y son retirados inmediatamente con agua como son: shampoo, acondicionador, jabón líquido, etc.

3. Laboratorio de producción cosmética: Es aquel laboratorio que tiene autorizado la producción de productos cosméticos que se colocan en la piel y no son retirados en forma inmediata como son: cremas, lociones, contorno de ojos etc.

El reglamento del sistema nacional de control de cosméticos Dto. nº 239/02, en el artículo 3 señala que es el ISP quien debe autorizar la instalación de los establecimientos que fabriquen cosméticos y fiscalizar su funcionamiento.

Artículo 14º: La fabricación de los productos cosméticos corresponderá a los laboratorios de producción y los laboratorios autorizados para la fabricación de productos de higiene y de bajo riesgo de producción.

Artículo 78º: Todo edificio destinado a la fabricación de los productos cosméticos será especialmente diseñado, construido o adaptado y su tamaño y construcción corresponderá al giro de la empresa.

Artículo 79º: La planta física de un laboratorio de producción cosmética deberá considerar, a lo menos, las siguientes áreas o secciones que estarán claramente especificadas en los planos presentados y aprobados por el Instituto: a) almacenamiento; b) baños y vestuarios; c) fabricación; d) envase-empaque; e) expedición y f) laboratorio de control de calidad.

Artículo 80º: Las plantas y especialmente las áreas de producción, almacenamiento, fabricación y control de calidad deberán ajustarse a las normas adoptadas por los artículos 78º y 79º.

Artículo 81º: Podrán existir áreas modulares y específicamente definidas para realizar separadamente cada uno de los siguientes procedimientos: a) Recepción y cuarentena de



los materiales antes de su aprobación; b) Almacenamiento de materiales rechazados; c) Almacenamiento de materiales aprobados; d) Almacenamiento de productos en proceso; e) Almacenamiento en cuarentena de productos terminados, y f) Almacenamiento de los productos terminados aprobados y de contramuestras.

Artículo 82º: El laboratorio de producción cosmética deberá disponer de recintos especiales e independientes para el almacenamiento de sustancias inflamables o que representen riesgos de explosión, corrosivos, tóxicos y contaminantes. Estos recintos cumplirán estrictamente con las medidas de seguridad que determinen los organismos competentes.

Artículo 83º: Las áreas de producción y los laboratorios de control de calidad estarán separadas físicamente de las oficinas administrativas y demás dependencias del establecimiento.

Artículo 84º: El departamento de producción deberá disponer, a lo menos, de las siguientes áreas: a) fabricación; b) lavado y secado, cuando corresponda; c) envase-empaque, y d) bodegas.

Artículo 85º: El departamento de control de calidad, deberá disponer de las siguientes áreas, cuando corresponda: a) área o lugar habilitado para recepción de muestras; b) análisis físico-químicos; c) lavado de material; d) microbiología, cuando los procesos de fabricación así lo requieran; e) ensayos biológicos, cuando procediere, y f) bioterios, si procede. Las áreas indicadas en las letras d), e) y f) podrán ser sustituidas por servicios externos que cuenten con las autorizaciones que correspondan.

Artículo 86º: Las secciones de fabricación y de envases podrán constituir una sola unidad, cuando se empleen sistemas técnicos de producción en serie que no permitan separar las

diferentes fases de elaboración de los productos y siempre que no exista el riesgo de contaminación cruzada.

[http://www.ispch.cl/ley20285/t\\_activa/marco\\_normativo/7c/dec\\_239\\_02.pdf](http://www.ispch.cl/ley20285/t_activa/marco_normativo/7c/dec_239_02.pdf)

#### **v.- Modelo de Comercialización con apoyo de la Alianza del Pacífico (Cooperativismo)**

Esta brecha considera que el consumo de cosméticos en Chile, durante el 2016 respecto 2015, aumentó en un 42%, totalizando una venta de 414 millones de dólares. En relación a cosméticos naturales, según cifras de Kline and Company, el año 2014 representaba al 2,3% de toda la industria a nivel global, lo que significó 7,7, mil millones de Euros. En esa época 5 empresas (Natura, Yves Rocher, Oriflame, L'Occitane, The Body Shop) lideraban el mercado con un 26% del total de las ventas. La industria cosmética natural tuvo como líderes a Asia Pacífico que ocupó el primer lugar con un 37%, segundo Europa con un 21% y EEUU con 17%. Esto lleva a pensar que Asia Pacífico sería un mercado interesante para Chile, utilizando el modelo de venta directa utilizado por Natura y Oriflame, entre otras. Es a través de los consultores que los productos llegan a las manos de los clientes. Se les anima a establecer relaciones de calidad basados en comprender y satisfacer las necesidades de los clientes. La compañía también fomenta consultores y asesores de desarrollo, materiales y profesionales personales.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Natura\\_\(Brasil\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Natura_(Brasil))

<https://www.revistalogistec.com/index.php/scm/distribucion/item/2556-cosmetica-y-venta-directa-claves-logisticas-de-un-negocio-que-lleva-la-belleza-hasta-tu-puerta>

#### **vi.- Desarrollo de envases con diseño adecuado y factor diferenciador. Código QR**

Es una brecha importante la que se relaciona con el diseño del envase que contiene el cosmético, que además de ser bonito, llamativo e innovador, debe constituir un factor diferenciador con los productos existentes en el mercado. Si bien esto requiere de diseño y personal especializado, no se deben olvidar las exigencias del REGLAMENTO DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTROL DE COSMÉTICOS DTO. N° 239/02, en relación a la rotulación del producto que están claramente señalados en los artículos 39. 40. Y 41.-

Artículo 39º: La rotulación de los productos cosméticos deberá ceñirse a las normas contenidas en este reglamento y corresponder a las declaraciones del registro.

Artículo 40º: La rotulación de los envases de todo producto cosmético se hará en idioma español, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 41º y deberá indicar, a lo menos, las menciones que se expresan a continuación:

- a) Nombre del producto;
- b) Finalidad cosmética, salvo que ella resulte obvia por la denominación del producto;
- c) Listado cualitativo de la fórmula completa que señale sus ingredientes, según la Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos (INCI), en el orden decreciente de sus concentraciones. No obstante, la nómina de todos los colorantes que alternativamente puedan incorporarse al producto, podrá ser precedida de la frase "puede contener"
- d) Período de vigencia mínima o fecha de expiración, cuando fuera necesario
- e) Código o clave de la partida o serie de fabricación. Si el producto es importado conservará la serie de origen, sujeto a lo dispuesto en la letra g) del artículo 25º
- f) Contenido neto expresado en unidades del sistema métrico decimal

- g) Nombre o razón social y dirección del titular y, cuando no coincida, también las del fabricante o importador según el caso, con indicación del país donde fue fabricado el producto;
- h) Modo de empleo, indicaciones, advertencias y precauciones sobre su uso, según proceda;
- i) Precauciones de almacenamiento y conservación, cuando fuere necesario. Cuando el tamaño del envase del producto no permita incluir todas las indicaciones en el rótulo o cuando el uso del cosmético pueda constituir un riesgo para la salud de las personas, deberá agregarse un prospecto que se adjuntará al envase del mismo producto que incluya indicaciones, advertencias y precauciones.

Artículo 41º: En la rotulación o en el texto de los anexos de un producto cosmético de importación o fabricado en Chile para su exportación podrá utilizarse, adicionalmente, idiomas extranjeros.

[http://www.ispch.cl/ley20285/t\\_activa/marco\\_normativo/7c/dec\\_239\\_02.pdf](http://www.ispch.cl/ley20285/t_activa/marco_normativo/7c/dec_239_02.pdf)

#### **vii.- Cosmética en base a algas alto motor en Marketing y Publicidad, Penetración en el Mercado**

Esta brecha considera que los compuestos activos proveniente de algas han sido, a través de la historia, muy codiciadas a la hora de cuidar la piel. Las algas son un reservorio de proteínas, nutrientes, aminoácidos, sales minerales y vitaminas. Ingredientes esenciales que le confieren propiedades para ayudar a mejorar la circulación sanguínea, drenar el exceso de líquido, aumentar la renovación celular, etc.

Éstas son sus principales propiedades y beneficios para la piel:

- Propiedades tonificantes: su alto contenido en minerales aumenta la elasticidad y el tono de la piel, disminuyendo la flacidez
- Efecto drenante y depurativo: ayudan a estimular la circulación sanguínea y linfática, favoreciendo la eliminación de toxinas.
- Propiedades hidratantes. Las algas marinas liberan sustancias gelatinosas que aportan un plus de agua a nuestra piel.
- Ayudan a ralentizar el envejecimiento de la piel, aumentando su actividad.
- Gracias a su contenido en oligoelementos, ofrecen beneficios en pieles sensibles, contribuyendo a disminuir la reactividad de la piel y la inflamación.

Todas estas características, que eran conocidas en oriente, han sido reconocidas en Europa como en el resto del mundo occidental, lo que ha llevado a que la cosmética incorpore los principios activos provenientes de algas como materias primas. Como Chile, es uno de los grandes productores de algas a nivel mundial, debería estar incluido en esta nueva corriente. Es así que, pequeñas empresas como Bleu Organique, cuenta con una colección de productos faciales, corporales y capilares basados en algas marinas y de elaboración 100% chilena.

<https://www.andestrades.com/Cosmeticos-a-Base-de-Algas/>

#### **4.6.2.1.4.4.- Listado de brechas validadas y priorizadas para el desarrollo de la industria de algas para alimento animal.**

##### **Brechas validadas para la industria de algas para alimento animal.**

1. Bajo conocimiento y escasa valoración de productores de los beneficios nutricionales-funcionales de las algas para la alimentación animal
2. Dificultades para obtención de autorizaciones para procesar y comercializar
3. Costos altos de las tecnologías de cultivo y procesamiento de algas
4. Incertidumbre de la disponibilidad de biomasa (alga como materia prima)
5. Desconocimiento del mercado nacional de la alimentación animal
6. Falta de encadenamiento productivo (extractores-procesadores/productores)
7. Baja asociatividad de las organizaciones de pescadores para abordar el mercado
8. Dependencia de intermediarios para la comercialización de materia prima (alga)
9. Carencia de infraestructura tecnológica para la obtención de materia prima de calidad
10. Falta de visión/conocimiento/investigación para el desarrollo de productos para alimentación animal
11. Inexistencia de trazabilidad de materias primas
12. Falta de coordinación entre servicios públicos y de fomento productivo
13. Escasa especialización de capital humano en procesamiento de productos para alimentación animal

Los integrantes del taller sacaron brechas y de las 16 iniciales entregadas por el taller con actores claves quedaron 13 las cuales se rankearon.

##### **Brechas priorizadas para la industria de alimento animal en base a algas.**

El listado de 13 brechas fue priorizado por los asistentes, definiendo para cada una de ellas la importancia en términos de porcentaje. El listado muestra que 6 brechas pueden ser desechadas porque tienen una muy baja representatividad, en 3 de ellas solo una persona las consideró importantes y en las otras 3 nadie les dio importancia.

Con estos resultados, el equipo consultor, analizó el listado de brechas obtenido, fusionó aquellas que estaban relacionadas entre sí y se acordó agrupar y fusionarlas, finalmente se definieron 7 brechas, las cuales se describen a continuación:

**Listado de brechas validadas y priorizadas para algas de alimento animal.**

<b>Brechas validadas y priorizadas</b>	<b>Porcentaje</b>
1. Bajo conocimiento y escasa valoración de productores de los beneficios nutricionales-funcionales de las algas para la alimentación animal	100%
2. Falta de encadenamiento productivo (extractores-procesadores/productores)	100%
3. Carencia de infraestructura tecnológica para la obtención de materia prima de calidad	100%
4. Dificultades para obtención de autorizaciones para procesar y comercializar	75%
5. Costos altos de las tecnologías de cultivo y procesamiento de algas	75%
6. Falta de visión/conocimiento/investigación para el desarrollo de productos para alimentación animal	75%
7. Falta de coordinación entre servicios públicos y de fomento productivo	75%

**Análisis de brechas a salvar por la industria de alimento animal en base a algas.**

**i.- Bajo conocimiento y escasa valoración de productores de los beneficios nutricionales-funcionales de las algas para la alimentación animal.**

Esta brecha es importante porque a diferencia de lo que ocurre en Europa y Norteamérica, no existen equipos especializados trabajando en el desarrollo de productos para consumo animal. Al no existir desarrollo de productos y transferencia de conocimiento a los productores, no existe demanda por considerar a las algas como uno de los componentes del pienso.

Es verdad que, a nivel mundial, el estudio de las ventajas que reportan las algas a la crianza de diferentes tipos de ganados, es aún incipiente en el mundo occidental. Sin embargo, en nuestro país estos estudios son escasos y fragmentarios, a pesar de la diversidad de algas que existen a lo largo de la costa chilena.

En este contexto, el papel que podrían desarrollar las escuelas de Medicina Veterinaria es relevante, toda vez que trabajando en conjunto con las escuelas de alimento, formulen pienso balanceado para el ganado ovino, bovino y porcino.

En otros países como Canadá y Australia, la incorporación de algas en oveja y ovinos ha reducido la producción de metano en un 10 a 20% y mejoran el éxito reproductivo, entre otras cosas.

<https://www.elciudadano.cl/medio-ambiente/las-algas-marinas-pueden-ser-la-clave-alimenticia-para-un-ganado-mas-feliz-y-menos-contaminante2/12/12/>

En Chile actualmente, el cultivo de abalón rojo *Haliotis rufescens*, está basado en la utilización de *Macrocystis pyrifera* como dieta principal. Sin embargo, dicha alga presenta una marcada abundancia estacional disminuyendo fuertemente su presencia durante el invierno. Para suplir este déficit se usa como alimento la macroalga *Gracilaria chilensis* o *Lessonia berteriana* / *Lessonia spicata* (ex *Lessonia nigrescens*) de menor calidad proteica respecto a *Macrocystis*, y como consecuencia tiene una considerada baja en la tasa de crecimiento de los abalones en cultivo. En este caso, los productores de abalón deberían orientarse a la producción de alimento artificial.

En salmones se ha estado buscando un suplemento alimenticio, más allá de la harina de pescado, que incorpore omega 3 a los ejemplares en cultivo, debido a que en la dieta que se les entrega se ha ido reemplazando la harina de pescado, que cada día está más escasa y cara por otros tipos de harinas. Como los peces obtienen omega 3 principalmente de algas, se ha estado experimentando con ellas como fuentes de suministro de este



compuesto. Ellos, por ahora se han orientado a las microalgas, especialmente a *Schizochytrium sp.*, que es rica en DHA (18%).

#### **ii.- Falta de encadenamiento productivo (extractores- procesadores/productores)**

La ausencia de encadenamiento productivo es una brecha relevante, porque hoy no existe ningún tipo de vinculación entre los proveedores de la materia prima en el caso de algas, que son los pescadores artesanales y las plantas de alimento. Es de esperar que una vez que se inicien emprendimientos de producción de alimento animal en base a macroalgas se desarrolle una relación virtuosa entre las partes y conduzca por presión de mercado hacia la acuicultura de una o más especies en particular.

#### **iii.- Carencia de infraestructura tecnológica para la obtención de materia prima de calidad**

La industria de algas para consumo animal en Chile, no existe y solo se ha trabajado experimentalmente en los laboratorios y plantas pilotos de las Universidades. Por ende, se carece de infraestructura básica donde desarrollar productos a nivel piloto para los diferentes tipos de ganados, a diferencia de lo que ocurre en países desarrollados. Por otra parte, las plantas de alimento animal en Chile, están centradas en los salmones, que es la gran industria acuícola chilena, y usan formulaciones con un lento proceso de innovación al respecto. En gran medida esto se debe al volumen de producción de alimento que es gigantesco y no se puede producir en pequeñas partidas. En este contexto se carece de centros de experimentación que permitan avanzar en esta línea.

#### **iv.- Dificultades para obtención de autorizaciones para procesar y comercializar**

Las dificultades en obtener autorizaciones para procesar y comercializar los productos para consumo animal radican en los permisos que tiene que otorgar el Servicio Agrícola Ganadero para la producción del alimento animal considerando su formulación y

asegurando su inocuidad. Se debe disponer de fichas técnicas de los productos e ingredientes. Una planta de producción autorizada. Cumplir con la rotulación adecuada si son suplementos, los aditivos e ingredientes.

**v.- Costos altos de las tecnologías de cultivo y procesamiento de algas**

En la actualidad la única especie que se produce en cultivo a nivel industrial es pelillo *Gracillaria sp.* No cabe duda si se genera un producto de alimentación animal que incorpore macroalgas, no puede basarse solo en praderas naturales y requiere que el abastecimiento de materia prima provenga mayoritariamente de actividad de cultivo. Esto ha sido una demanda permanente por las diversas industrias asociadas a las algas (ingrediente, consumo humano, cosmética, farmacéutica) y ahora por consumo animal.

Es fundamental disponer de un abastecimiento permanente de algas de la mejor calidad y estandarizada. La única forma de que esto sea posible es a través del cultivo. Como se señaló anteriormente, si bien existen tecnologías desarrolladas para el cultivo de algas, ellas no están masificadas y solo se encuentran a nivel piloto. No cabe duda que el Estado tendrá que hacer un esfuerzo para avanzar en la generación de paquetes tecnológicos productivos basados en las diferentes macroalgas. Una industria como consumo animal que requiere grandes volúmenes de materia prima, no basarán su abastecimiento en praderas naturales, con todos los problemas de sobreexplotación que podrían derivarse de ellos.

**vi.- Falta de visión/conocimiento/investigación para el desarrollo de productos para alimentación animal.**

Esta es una brecha que de alguna manera ha sido abordada parcialmente por las anteriores. Lo que falta por señalar es que siendo un Chile un país rico en variedad de algas, de distintos ambientes y contando con un territorio marino tan extenso, el Estado

no haya generado un programa integral que diversifique el uso de las algas. Entre ellos, alimento para la producción animal es una vertiente importante, sobre todo en la zona sur, donde hay grandes productores de leche y carne. La contribución para la industria ovina como la de aves, podría ser significativa, pero se requiere de generar una línea de investigación con fondos de I+D+i para hacer los estudios pertinentes que permitan desarrollar estos productos.

**vii.- Falta de coordinación entre servicios públicos y de fomento productivo**

Falta comunicación y coordinación entre servicios públicos y fomento productivo, Es fundamental que exista coordinación entre los servicios públicos en primer lugar. Se ve que cada uno de ellos es una isla y no hay trabajo conjunto. Esto se puede observar claramente cuando la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo) o el Fondef de CONICYT, financian proyectos de fomento productivo o investigación aplicada y no hay ningún apoyo por parte de los organismos públicos en términos de los permisos sectoriales. Esta falta de coordinación por parte de los servicios, genera una ineficiencia en el logro de resultados en los diferentes proyectos que se abordan (Tabla 50).

#### 4.6.3.- Plan de actividades indicando acciones de corto mediano y largo plazo

A continuación se entrega un plan de actividades que considera las acciones de corto, mediano y largo plazo, que se deben realizar para cerrar las brechas de la industria de macroalgas en los ámbitos: ingredientes, alimentación humana, alimentación animal, fertilizante, cosmética y farmacéutica (Tabla 50).

Tabla 50 : Plan de actividades con las acciones de corto mediano y largo plazo para las brechas de la industria de macroalgas en los ámbitos ingredientes, alimentación humana, alimentación animal, fertilizante, cosmética y farmacéutica. Elaboración propia de este estudio.

BRECHAS	ACCIONES DE CORTO PLAZO	ACCIONES DE MEDIANO PLAZO	ACCIONES DE LARGO PLAZO
	<b>MANEJO DE PRADERAS NATURALES</b>		
<b>1.-Falta abastecimiento seguro de materia prima de calidad en los recursos algales, porque en la actualidad está solo viene de las praderas naturales las cuales deben ser preservadas. Como se cuenta con conocimiento tecnológico para el cultivo y repoblación de algunas especies, a nivel experimental y piloto, a futuro la biomasa de macro Algas vendrá del</b>	<p>1.-Realizar estudio para identificar y caracterizar áreas o sitios prioritarios a lo largo del país, para las diferentes especies de algas/consumo humano, consumo animal, fertilizante, cosméticos y fármacos insertos en ecosistemas litorales, que requieran de acciones orientadas a la protección o conservación de estos recursos.</p> <p>2.- Diseñar y desarrollar Planes de manejo para algas, que establezcan estrategias específicas para cada área prioritaria que considere acciones de prevención y fiscalización del cumplimiento de la normativa pesquera vigente, tanto en lo relativo a la regulación como a la explotación de praderas y bosques algales para los</p>	<p>1.-Continuar con los estudios para identificar y caracterizar áreas o sitios prioritarios a lo largo del país, para las diferentes especies de algas/consumo humano, consumo animal, fertilizante, cosméticos y fármacos.</p> <p>2.- Aplicar Planes de manejo para algas, que establezcan estrategias específicas para cada área prioritaria orientadas a los ámbitos consumo humano, consumo animal, fertilizante, cosmético y fármacos.</p>	<p>1.-Mantener los estudios, hasta completar gran parte del territorio, para identificar y caracterizar áreas o sitios prioritarios a lo largo del país, para las diferentes especies de algas/consumo humano, consumo animal, fertilizante, cosméticos y fármacos</p> <p>2.- Continuar con la aplicación de Planes de manejo para algas, que establezcan estrategias específicas para cada área prioritaria orientadas a los ámbitos consumo humano, consumo animal, fertilizante, cosmético y fármacos.</p>

<p><b>cultivo.</b> <b>Se exceptúa</b> <b>Gracillaria</b> <b>chilensis o</b> <b>pelillo.</b></p>	<p>ámbitos consumo humano, consumo animal, fertilizante, cosmético y fármacos, considerando factores específicos de riesgo que amenacen la conservación de los recursos algales. Particularmente en las áreas donde existe población asociada, con la cual dichos planes deben ser socializados.</p>		
	<p>3.- Realizar programas y/o seminarios para una revisión permanente de los planes de manejo para las diferentes especies orientadas a consumo humano, consumo animal, fertilizante, cosméticos y fármacos, y de los instrumentos de fomentos asociados a la preservación y conservación de los recursos algales, particularmente los presentes en las Áreas Prioritarias.</p>	<p>3.- Continuar con programas y/o seminarios para una revisión permanente de los planes de manejo para las diferentes especies orientadas a consumo humano, consumo animal, fertilizante, cosméticos y fármacos, y de los instrumentos de fomentos asociados a la preservación y conservación de los recursos algales, particularmente los presentes en las Áreas Prioritarias.</p>	<p>3.- Mantener programas y/o seminarios para una revisión permanente de los planes de manejo para las diferentes especies orientadas a consumo humano, consumo animal, fertilizante, cosméticos y fármacos, y de los instrumentos de fomentos asociados a la preservación y conservación de los recursos algales, particularmente los presentes en las Áreas Prioritarias</p>
	<b>CULTIVO DE ALGAS</b>		
<p>1.- Escalar las tecnologías de cultivo del nivel piloto al nivel industrial en aquellas especies que se cuente con este nivel de desarrollo tecnológico.</p>	<p>1.-Consolidar los cultivos de especies de nivel industrial</p>	<p>1.- Consolidar los nuevos cultivos de especies de nivel industrial</p>	
<p>2.- Escalar las tecnologías de cultivo del nivel experimental</p>	<p>2.- Incorporar nuevas especies al escalamiento</p>	<p>2.- Optimizar las tecnologías de cultivo de</p>	

	<p>al nivel piloto.</p> <p>3.- Desarrollar tecnologías de cultivo (ciclo reproductivo) para aquellas algas que aún no cuentan con esta tecnología nivel experimental.</p> <p>4.- Desarrollar tecnologías de repoblación para especies de lento crecimiento.</p> <p>5.- Generar infraestructura productiva de plántulas a nivel industrial, para apoyar el desarrollo del cultivo (Hatchery).</p> <p>6.- Desarrollar y aplicar paquetes tecnológicos de repoblación y cultivo en áreas de la pesca artesanal.</p>	<p>industrial, priorizando las orientadas a consumo humano.</p> <p>3.- Escalar las tecnologías de cultivo del nivel experimental al nivel piloto.</p> <p>4.- Transferir paquetes tecnológicos de repoblación y cultivo en áreas de la pesca artesanal.</p> <p>5.- Optimizar el manejo, cosecha y secado de las algas repobladas y cultivadas por el sector artesanal, para obtener un producto de mayor valor.</p> <p>6.- Desarrollar modelos de negocios asociados al cultivo, procesamiento y comercialización de algas para consumo humano, consumo animal y fertilizante.</p> <p>7.- Certificar los cultivos de algas como actividades sustentables, por parte de la Aquaculture Stewardship Council (ASC).</p>	<p>las especies de algas que se encuentren a nivel industrial (mejoramiento genético, otros)</p> <p>3.- Consolidar las tecnologías de repoblación y cultivo en áreas de la pesca artesanal</p> <p>4.-Iniciar la optimización de las tecnologías de repoblación en sectores de la pesca artesanal.</p> <p>5.- Apoyar la generación de infraestructura de secado en sectores rurales, utilizando energía alternativa.</p> <p>6.- Consolidar modelos de negocios asociados al cultivo, procesamiento y comercialización de algas para consumo humano, consumo animal y fertilizante.</p> <p>7.- Continuar con la certificación de los cultivos de algas como actividades sustentables, por parte de la Aquaculture Stewardship Council (ASC).</p>
<p><b>2.- Escasa información y valoración por parte de la población de los beneficios de las algas, debido al poco conocimiento aplicado sobre el</b></p>	<p>1.- Desarrollar investigación básica sobre el uso de macroalgas para</p> <p>a.- Consumo humano</p> <p>b.- Alimento animal</p> <p>c.- Fertilizante.</p> <p>Y determinar sus beneficios a nivel de los organismos y en el medio ambiente.</p>	<p>1.- Continuar con campaña de difusión sobre los beneficios del consumo humano de macroalgas</p>	<p>1.- Generar una soberanía alimentaria, entendiéndose por ellos una cultura asociada a las algas para consumo humano.</p>

<p><b>uso de las algas para consumo humano, consumo animal y fertilizantes.</b></p>	<p>2.-Caracterizar los atributos nutricionales de las macroalgas tanto para consumo humano como alimento animal.</p> <p>3.-Difundir los contenidos nutricionales de las macroalgas para consumo humano</p> <p>4.- Incentivar el consumo a través de campañas promocionales, realizando eventos gastronómicos que enseñen a preparar platos en base a macroalgas para consumo humano, entre otras acciones</p>	<p>2.- Difundir el conocimiento generado sobre los efectos positivos que hay en el consumo animal y el uso de fertilizantes, desarrollados en base a macroalgas, destacando lo positivo en relación al efecto invernadero y los cultivos orgánicos.</p> <p>2.- Transferir conocimiento en aspectos biológicos de manejo pesquero, repoblación y cultivo de las algas a pescadores artesanales.</p> <p>3.- Generar nuevos productos en base a algas en el área del consumo humano.</p> <p>4.- Incorporar masivamente en canales tales como hoteles, restaurantes y catering (Horeca) el uso de alimentos desarrollados en base a algas</p> <p>5.-Incorporar en dieta de niños y a nivel de colegios, utilizando planes como los de JUNAEB.</p> <p>6.- Crear cultura de consumo de algas a nivel nacional.</p>	<p>2.- Poner en valor los oficios y tradiciones vinculadas a la extracción de algas para consumo humano y sus territorios.</p> <p>3.-Difundir el consumo de algas desde la infancia.</p> <p>4.-Convencer, a través de campañas dedicadas, a los adultos sobre los importantes beneficios de su consumo.</p> <p>5.-Promocionar el consumo de algas como alimento alternativo para personas que están a dieta.</p> <p>6.- Generar Políticas públicas para incentivar el cultivo de algas de consumo humano.</p> <p>7.-Incrementar el consumo de algas, usando canales institucionales tale como la JUNJI, JUNAEB Y FF.AA.</p>
---	---	--	---

			8.- Lograr la denominación de origen para la mayoría de las especies: “cuando consumimos algas no sólo nos nutrimos de alimentos, sino también de territorios, historias e identidades”.
<b>3.- Escaso conocimiento básico de las algas en términos de compuestos activos para ser usados como cosméticos y productos farmacéuticos.</b>	<p>1.- Caracterizar los compuestos activos presente en las algas de los géneros taxonómicos donde existe información en el extranjero.</p> <p>2.- Dar prioridad a las especies análogas, donde exista información proveniente de literatura oficial de los diferentes organismos internacionales o extranjeros, tales como OMS, FDA o EMEA</p>	<p>1.- Ampliar la matriz de caracterización a nuevos recursos algales</p> <p>2.- Hacer los estudios orientados a la seguridad en el uso de las macroalgas o sus derivados como estudios pre-clínicos, toxicológicos en animales y clínicos fase I.</p> <p>3.-Apoyar la generación de una infraestructura tecnológica orientada a realizar pruebas de seguridad y eficacia para productos naturales.</p>	<p>1.- Abordar el tema de la eficacia la cual debe ser avalada con estudios clínicos fase II y III.</p> <p>2.- Contar con estudios de mercado para países de la UE. Y Países asiáticos, de los productos generados.</p> <p>3.- Apoyar la generación infraestructura productiva de cosméticos y fármacos provenientes de productos naturales.</p>
<b>4.- Baja calidad de la materia prima (color, limpieza, frescura, entre otros), la cual proviene de praderas naturales.</b>	<p>1.- Desarrollar protocolo, estándares de calidad y manuales de buenas prácticas de producción, cosecha y manejo de la cosecha, para productores y procesadores, que estén relacionados con productos orientados tanto al mercado nacional como internacional en los diferentes ámbitos: ingredientes, consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos.</p> <p>2.- Desarrollar tecnologías de secado adecuadas para el alga, que eviten los niveles de contaminación y no desnaturalicen sus</p>	<p>1.- Continuar programa ligado al desarrollo de la calidad de productos</p> <p>2.- Continuar promoción de la calidad de la materia prima en la APE</p>	<p>1.- Consolidar programas ligados a los productos desarrollados (transferencia e I+D+I).</p> <p>2.- Consolidar promoción de la calidad de la materia prima en la APE</p>



	<p>componentes, comprometiendo la calidad de la materia prima.</p> <p>3.- Conocer requerimiento de calidad de los mercados extranjeros en los diferentes productos, por ámbito.</p> <p>4.- Conocer requerimientos de (I+D) para cada producto de acuerdo a su uso.</p> <p>5.- Promover la calidad de la materia prima en la APE</p> <p>6.- Realizar I+D para: manejo y proceso <i>ad hoc</i>, manuales, desarrollo de proveedores, tecnologías extractivas, de secado y transporte.</p>	<p>3.- Cultivo de especies orientadas a la homogeneidad de parámetros de calidad sobre todo en consumo humano, cosmética y fármacos.</p> <p>4.- Educar a los extractores en manejo de materias primas, para cada uno de los usos en desarrollo.</p> <p>5.- Continuar con I+D para: manejo y proceso <i>ad hoc</i>, manuales, desarrollo de proveedores, tecnologías extractivas, secado y transporte</p> <p>6.- Caracterizar la calidad de las algas asociada a los efectos medio ambientales (Ej: fenómeno del Niño, Niña, cambio climático)</p>	<p>3.- Consolidar el cultivo de especies orientadas a la homogeneidad de parámetros de calidad sobre todo en consumo humano, cosmética y fármacos.</p> <p>4.- Continuar con el programa de educación a los extractores en manejo de materias primas, para cada uno de los usos en desarrollo.</p>
<p><b>5.- Falta desarrollo de productos en los ámbitos: Consumo humano, consumo animal, fertilizante, cosmética y fármacos a nivel nacional.</b></p>	<p>1.- Estudiar el mercado (demanda y oferta mundial, consumidor, competidor, distribuidor, etc.) para las macroalgas en Chile y en el extranjero, para desarrollar productos adecuados orientados al consumo humano, consumo animal y fertilizante.</p> <p>2.-Estudiar la oferta de algas aptas para el desarrollo de productos de consumo humano, consumo animal, fertilizante, en Chile, en cuanto</p>	<p>1.- Consolidar los productos desarrollados anteriormente en el ámbito consumo humano, consumo animal y fertilizantes a nivel piloto</p> <p>2.-Continuar con el desarrollo de nuevos productos a nivel experimental en el ámbito consumo</p>	<p>1.- Producir a nivel industrial productos basados en macroalgas en el ámbito consumo humano, consumo animal y fertilizantes.</p> <p>2.- Mantener el desarrollo de nuevos productos en el ámbito consumo humano, consumo animal y</p>

	<p>a su volumen, calidad y composición bioquímica (biomasa, definir especies, quinto sabor en el caso de consumo humano).</p> <p>3.- Proyectar la factibilidad de aumentar y/o mejorar la oferta de materia prima a través de cultivos y repoblación, priorizando: consumo humano y consumo animal y fertilizante.</p> <p>4.- Incrementar y fortalecer la I+D a través del desarrollo de productos en base a macroalgas para consumo humano, consumo animal, y fertilizantes, a nivel experimental.</p> <p>5.- Desarrollar nuevas modalidades de envasados orientados a alargar la vida de los productos y conservar sus características relevantes.</p> <p>6.- Estudiar la viabilidad de desarrollos regionales, basados en la generación de nuevos productos a partir de algas locales, a nivel experimental.</p> <p>7- Estudiar la potencialidad alimenticia de los territorios locales en relación a las diferentes especies de algas para consumo humano.</p>	<p>humano, consumo animal y fertilizantes.</p> <p>3.- Continuar con el programa de desarrollo de envases adecuados para productos basados en macroalgas.</p> <p>4.- Desarrollar los modelos de negocio asociado a la pesca artesanal</p> <p>5.- Hacer estudios de mercado interno en el ámbito consumo humano, consumo animal y fertilizantes.</p> <p>6.- Desarrollar el mercado interno de consumo humano con productos gourmet en base a macroalgas.</p>	<p>fertilizantes.</p> <p>3.- Consolidar el programa de desarrollo de envases adecuados para productos basados en macroalgas.</p> <p>4.- Optimizar y consolidar los modelos de negocio desarrollados para la pesca artesanal</p> <p>5.- Promover en pymes el desarrollo de productos alimenticios para el mercado nacional e internacional</p> <p>6.- Continuar con el programa para incentivar el consumo interno.</p>
<p><b>6.- Falta acceso a financiamiento debido a los altos costos de la inversión inicial y de los retornos a mediano o largo plazos (MP/LP), que requieren muchos productos</b></p>	<p>1.- Generar un Plan de financiamiento de inversión en materiales y equipos para el desarrollo de productos en base a macroalgas.</p> <p>2.- Facilitar acceso de pescadores artesanales o asociaciones de estos, a capitales de trabajo para el mejoramiento productivo y el</p>	<p>1.- Continuar con el programa orientado a facilitar acceso de pescadores al capital de trabajo y activo fijo</p> <p>2.- Apoyar con financiamiento la generación de nuevos productos asociados a los ámbitos de: consumo</p>	<p>1.- Consolidar el programa orientado a facilitar el acceso de pescadores al capital de trabajo y activo fijo.</p> <p>2.- Continuar apoyando con financiamiento la generación de nuevos productos asociados a los ámbitos de: consumo</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<p><b>generados en base a macroalgas.</b></p>	<p>desarrollo de emprendimientos en la generación de productos con valor agregado a partir de macroalgas.</p>	<p>humano directo, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos</p> <p>3.- -Apoyar con financiamiento la generación de una infraestructura tecnológica orientada a realizar pruebas de seguridad y eficacia para productos naturales orientados s fármacos.</p> <p>4.- Apoyar el financiamiento para la generación de infraestructura de secado en sectores rurales, utilizando energía alternativa</p> <p>5.- Actualizar el Plan de financiamiento de inversión.</p>	<p>humano directo, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos</p> <p>3.- -Apoyar con financiamiento la generación de una infraestructura tecnológica orientada a realizar pruebas de seguridad y eficacia para productos naturales orientados a fármacos.</p> <p>4.- Actualizar el Plan de financiamiento de inversión.</p>
<p><b>7.- Alto costo de mano de obra especializada para el escalamiento productivo.</b></p>	<p>1.- Desarrollar negocios con productos de alto valor, con una fase inicial subsidiada.</p> <p>2.- Desarrollar programa de automatización de procesos productivos</p> <p>3.- Acceder a financiamiento bancario (Garantías CORFO, FOGAPE)</p> <p>4.- Acceder a bonificaciones a la inversión por territorio o sector económico.</p>	<p>1.- Continuar el desarrollo de negocios con productos de alto valor, con una fase inicial subsidiada</p> <p>2.- Continuar el programa automatización y mecanización de procesos productivos.</p> <p>3.- Incorporar capital humano especializado.</p>	<p>1.- Consolidar el programa desarrollo de negocios con productos de alto valor, con una fase inicial subsidiada.</p> <p>2.- Consolidar el programa automatización de procesos productivos.</p> <p>3.- Continuar el programa incorporación de capital humano especializado.</p>
<p><b>8.- Faltan regulaciones adecuadas y certificaciones de materia prima de</b></p>	<p><b>A nivel internacional</b></p> <p>1.- Certificar las algas chilenas como alimentos funcionales en los mercados extranjeros.</p>	<p><b>A nivel internacional</b></p> <p>1.- Continuar con la certificación de las algas chilenas como alimentos</p>	<p><b>A nivel internacional</b></p> <p>1.- Consolidar la certificación de las algas chilenas como alimentos funcionales en los</p>

<p><b>calidad para comercialización de algas orientadas a consumo humano, consumo animal y fertilizantes, (Por basarse en otros tipos de alimentos, lo cual genera que no se ajusten a las crecientes exigencias de calidad inocuidad y trazabilidad).</b></p>	<p>2.- Certificar las algas chilenas como alimentos para consumo humano por parte del Codex Alimentarium.</p> <p><b>A nivel nacional</b></p> <p>1.- Generación de regulaciones específicas para algas de consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosméticos y fármacos.</p> <p>2.- Facilitar la obtención de Resolución Sanitaria para plantas procesadoras de algas para consumo humano, desde el Servicio de Salud.</p> <p>3.-Facilitar la obtención de Registro Sanitario para los Laboratorios de Producción de cosméticos y los productos fabricados por ellas en el país, para ser comercializados y distribuidos en el territorio nacional.</p> <p>4.- Facilitar la certificación (certificado de libre venta o exportación) para plantas procesadoras de algas de consumo animal y fertilizantes desde el S.A.G.</p>	<p>funcionales en los mercados extranjeros.</p> <p>2.- Continuar con la certificación de las algas chilenas como alimentos para consumo humano por parte del Codex Alimentarium.</p> <p><b>A nivel nacional</b></p> <p>1.- Continuar con el programa de Generación de regulaciones específicas para algas de consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosméticos y fármacos.</p> <p>2.- Continuar el programa de apoyo para la obtención de Resolución Sanitaria para plantas procesadoras de algas para consumo humano, desde el Servicio de Salud.</p> <p>3.- Continuar el programa para facilitar la obtención de Registro Sanitario para los Laboratorios de Producción de cosméticos y los productos fabricados por ellas en el país, para ser comercializados y distribuidos en el territorio nacional.</p> <p>4.- Promover y apoyar el desarrollo de proveedores de materias primas (estandarización, entre otros) para consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosméticos</p>	<p>mercados extranjeros.</p> <p>2.- Consolidar la certificación de las algas chilenas como alimentos para consumo humano por parte del Codex Alimentarium.</p> <p><b>A nivel nacional</b></p> <p>1.- Consolidar el programa generación de regulaciones específicas para algas de consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosméticos y fármacos.</p> <p>2.- Consolidar el programa de apoyo para la obtención de Resolución Sanitaria para plantas procesadoras de algas para consumo humano, desde el Servicio de Salud.</p> <p>3.-Consolidar el programa para facilitar la obtención de Registro Sanitario para los Laboratorios de Producción de cosméticos y los productos fabricados por ellas en el país, para ser comercializados y distribuidos en el territorio nacional.</p> <p>4.- Consolidar el desarrollo de proveedores de materias primas (estandarización, entre otros) para consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosméticos</p>
--	---	--	--

		y fármacos. 5.- Regular y certificar caletas pesqueras (ley de caletas).	y fármacos. 5.-Mejorar el asentamiento de las caletas pesquero-artesanal (agua potable-alcantarillado).
<b>9.- Excesiva tramitación y/o tiempos para autorización de permisos.</b>	1.- Optimizar los procesos y tiempos de tramitación de los permisos requeridos en los ámbitos: ingredientes, consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos.  2.- Mejorar la coordinación entre los servicios públicos relacionado, mediante tecnologías informáticas.  3.- Constituir Mesas Público Privadas de trabajo para resolver descoordinaciones y otras brechas.	1.- Optimizar procedimientos con cambios legales para cada uno de los ámbitos: ingredientes, consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos, si lo requiriera.  2.- Modernizar y simplificar trámites normativos para cada ámbito.  3.- Continuar con mesas interinstitucionales de coordinación y efectividad normativa	1.- Mantener las mesas interinstitucionales de coordinación y efectividad normativa
<b>10.- Falta de comunicación y coordinación entre: Servicios públicos; servicios públicos - comunidades locales; entre comunidades locales).</b>	1.- Implementación de Coordinación Intersectorial. i.- Mapa de actores ii.- Mesa Público – Público iii.- Mesa Público – Privada  2.- Organización de Productores (Programa Juntos del Servicio de Cooperación Técnica SERCOTEC)  3.- Programa para formalizar empresas y organizaciones	1.- Mantener la Coordinación Intersectorial. i.- Mapa de actores ii.- Mesa Público – Público iii.- Mesa Público – Privada  2.- Descentralizar las acciones reguladoras del Estado y llevarlas a las regiones sobre todo en los ámbitos: Ingredientes, Consumo humano directo, consumo animal y fertilizantes.  3.- Definir una política nacional para las macroalgas pero con	1.- Mantener la Coordinación Intersectorial. i.- Mapa de actores ii.- Mesa Público – Público iii.- Mesa Público – Privada  2.- Mantener el programa de descentralización de las acciones del Estado y llevarlas a las regiones, en los ámbitos: Ingredientes, Consumo humano directo, consumo animal y fertilizantes.  3.- Aplicar la política nacional de algas con visión regional.

	4.- Simplificar trámites mediante tecnologías informáticas integradas entre servicios gubernamentales.	visiones regionales. 4.- Mantener trámites mediante tecnologías informáticas integradas entre servicios gubernamentales.	4.- Consolidar trámites mediante tecnologías informáticas integradas entre servicios gubernamentales.
<b>11.- Escasa capacidad instalada en investigación y desarrollo, sobre todo en regiones.</b>	<p>1.- Diagnosticar las capacidades existentes en los centros de investigación y la industria referidas a la I+D en algas para: consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos, en términos de capital humano, infraestructura de I+D, equipamiento, patentamiento, etc.</p> <p>2.- Fortalecer las líneas de investigación existentes en los centros actuales de I+D en las regiones, en temáticas de algas.</p> <p>3.- Fortalecer la vinculación entre actores públicos y privados para programas de investigación y transferencia tecnológica en algas para: consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos.</p>	<p>1.- Mantener las líneas de investigación existentes en los centros actuales de I+D en las regiones, en temáticas de algas.</p> <p>2.- Mantener la vinculación entre actores públicos y privados para programas de investigación y transferencia tecnológica en algas para: consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos.</p> <p>3.- Especializar las acciones de I+D: en relación a temáticas, capital humano, infraestructura de I+D, equipamiento, patentamiento, etc.</p> <p>4.- Generar programas de I+D de largo plazo a nivel nacional o regional, orientado al desarrollo de productos hecho en base a macroalgas.</p>	<p>1.- Consolidar las líneas de investigación existentes en los centros actuales de I+D en las regiones, en temáticas de algas.</p> <p>2.- Consolidar la vinculación entre actores públicos y privados para programas de investigación y transferencia tecnológica en algas para: consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos.</p> <p>3.- Mantener las acciones de I+D: en relación a temáticas, capital humano, infraestructura de I+D, equipamiento, patentamiento, etc.</p> <p>4.- Mantener programas de I+D de largo plazo a nivel nacional o regional.</p>

**4.6.4.- Plan de acción de corto plazo para la industria de macroalgas.**

Sobre la base de lo construido en el punto anterior, a continuación se entrega un plan de acción de corto plazo, para la industria de macroalgas en los ámbitos: ingredientes, alimentación humana, alimentación animal, fertilizante, cosmética y farmacéutica, señalando las posibles fuentes e instrumentos de financiamiento (Tabla 51). Cabe señalar que las fuentes de financiamientos son a nivel nacional y principalmente centrado en los fondos estatales.

Tabla 51: plan de acción de corto plazo para la industria de macroalgas en los ámbitos ingredientes, alimentación humana, alimentación animal, fertilizante, cosmética y farmacéutica. Señalando las posibles fuentes e instrumentos de financiamiento. Elaboración propia de este estudio.

BRECHAS	ACCION ESTRATEGICA	FUENTE DE FINANCIAMIENTO	INSTRUMENTO	PLAZO
<p><b>1.- Falta abastecimiento seguro de materia prima de calidad en los recursos algales, porque solo viene de las praderas naturales las cuales deben ser preservadas en la actualidad. Como se cuenta con conocimiento tecnológico para el cultivo y repoblación de algunas especies, a nivel experimental y piloto, a futuro la materia prima: vendrá del cultivo. Se exceptúa <i>Gracillaria chilensis</i> o pelillo.</b></p>	<b>MANEJO DE PRADERAS NATURALES</b>			
	<p>1.- Realizar estudio para identificar y caracterizar áreas o sitios prioritarios a lo largo del país, para las diferentes especies de algas útiles para consumo humano, consumo animal, fertilizante, cosméticos y fármacos insertos en ecosistemas litorales, que requieran de acciones orientadas a la protección o conservación de estos recursos.</p>	SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA	FIP FAP	CORTO PLAZO
	<p>2.- Diseñar y desarrollar Planes de manejo para algas, que establezcan estrategias específicas para cada área prioritaria, que considere acciones de prevención y fiscalización del cumplimiento de la normativa pesquera vigente, tanto en lo relativo a la regulación como a la explotación de praderas y bosques algales utilizables en los ámbitos consumo humano, consumo animal, fertilizante, cosmético y fármacos, considerando factores específicos de riesgo que amenacen la conservación de los recursos algales. Particularmente en las áreas donde existe población asociada, con la cual dichos planes deben ser socializados.</p>	SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA	FIP FAP	CORTO PLAZO
	<p>3.- Realizar programas y/o seminarios para una revisión permanente de los planes de manejo para las diferentes especies de macroalgas orientadas a su uso en consumo humano, consumo animal, fertilizante, cosméticos y fármacos, y de los instrumentos de fomentos asociados a la preservación y conservación de los recursos algales, particularmente los presentes en las Áreas Prioritarias.</p>	SUBSECRETARÍA DE PESCA Y ACUICULTURA	FIP FAP	CORTO PLAZO
	<p>4.- Certificar las unidades de pesquerías de algas como pesquería sustentable, por parte de la Marine Stewardship Council (MSC).</p>	PRIVADOS	FONDOS PROPIOS	CORTO PLAZO



CULTIVO DE ALGAS				
	1.- Escalar las tecnologías de cultivo del nivel piloto al nivel industrial en aquellas especies que se encuentren a ese nivel.	Desarrollo. productivo CORFO		CORTO PLAZO
	2.- Escalar las tecnologías de cultivo del nivel experimental al nivel piloto.	Desarrollo. productivo CORFO SUBPESCA CONICYT	FIP FONDEF	CORTO PLAZO
	3.- Desarrollar tecnologías de cultivo (ciclo reproductivo) para aquellas algas que aún no cuentan con esta tecnología nivel experimental.	SUBPESCA CONICYT	FIP FONDEF	CORTO PLAZO
	4.- Desarrollar tecnologías de repoblación para especies de lento crecimiento.	CORFO FNDR	CONSORCI OS	Llamado a concurso
	5.- Generar infraestructura productiva de plántulas a nivel industrial, para apoyar el desarrollo del cultivo.	SUBPESCA CONICYT	FIP FONDEF	CORTO PLAZO
	6.- Desarrollar y aplicar paquetes de tecnologías de repoblación y cultivo en áreas de la pesca artesanal.	CORFO FNDR	CONSORCI OS	CORTO PLAZO
<b>2.- Escasa información y valoración por parte de la población de los beneficios de las algas, debido al poco conocimiento aplicado sobre el uso de las algas para consumo humano, consumo animal y fertilizantes.</b>	1.- Desarrollar investigación básica de algas para uso como a.- Consumo humano b.- Alimento animal c.- Fertilizante. Y determinar sus beneficios a nivel de los organismos y en el medio ambiente.	SUBPESCA CONICYT FIA	FIP FONDEF PROYECTO	CORTO PLAZO
	2.-Caracterizar los atributos nutricionales de las algas tanto para consumo humano como alimento animal.	SUBPESCA CONICYT FIA CORFO	FIP FONDEF PROYECTO	CORTO PLAZO
	3.-Difundir los contenidos nutricionales de las algas para consumo			

**CONSULTORA M &S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

	humano  4.- Incentivar el consumo a través de campañas promocionales, realizando eventos gastronómicos que enseñen a preparar las algas para consumo humano, entre otras acciones	SUBPESCA  CORFO SUBPESCA		CORTO PLAZO
<b>3.- Escaso conocimiento básico de las algas en términos de compuestos activos para ser usados como Cosméticos y Productos Farmacéuticos.</b>	1.- Caracterizar los compuestos activos en las algas de los géneros taxonómicos donde existe información en el extranjero.	SUBPESCA CONICYT	FIP FONDEF	CORTO PLAZO
	2.- Dar prioridad a las especies análogas, donde exista información proveniente de literatura oficial de los diferentes organismos internacionales o extranjeros, tales como OMS, FDA o EMEA	SUBPESCA CONICYT	FIP FONDEF	CORTO PLAZO
<b>4.- Baja calidad de la materia prima (color, limpieza, frescura, entre otros), la cual proviene de praderas naturales.</b>	1.- Desarrollar protocolo, estándares de calidad y manuales de buenas prácticas de producción, cosecha y manejo de la cosecha, para productores y procesadores, que estén relacionados con productos orientados tanto al mercado nacional como internacional en los diferentes ámbitos: ingredientes, consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos.	CORFO SUBPESCA		CORTO PLAZO
	2.- Desarrollar tecnologías de secado adecuadas para el alga, que eviten los niveles de contaminación y no desnaturalicen sus componentes, comprometiendo la calidad de la Materia prima	CORFO SUBPESCA		CORTO PLAZO
	3.- Conocer requerimiento de calidad de los mercados extranjeros en los diferentes productos, por ámbito.	CORFO SUBPESCA		CORTO PLAZO
	4.- Conocer requerimientos de (I+D) para cada producto y de acuerdo a su uso.	CORFO SUBPESCA		CORTO PLAZO
	5.- Promover la calidad de la materia prima en la APE	CORFO SUBPESCA		CORTO PLAZO
	6.- Realizar I+D para: manejo y proceso <i>ad hoc</i> , manuales, desarrollo de proveedores, tecnologías extractivas de secado y transporte.	CORFO SUBPESCA		CORTO PLAZO
<b>5.- Falta desarrollo de productos</b>	1.- Estudiar el mercado (demanda y oferta mundial, consumidor,	CORFO		CORTO

**CONSULTORA M &S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<p><b>en los ámbitos: Consumo humano, consumo animal, fertilizante, cosmética y fármacos.</b></p>	<p>competidor, distribuidor, etc.) para las macroalgas en Chile y en el extranjero, para desarrollar productos adecuados orientados al consumo humano, consumo animal y fertilizante.</p>	SUBPESCA		PLAZO
	<p>2.-Estudiar la oferta de algas aptas para el desarrollo de productos de consumo humano, consumo animal, fertilizante, en Chile, en cuanto su volumen, calidad y composición bioquímica (biomasa, definir especies, quinto sabor en el caso de consumo humano).</p>	CORFO SUBPESCA		CORTO PLAZO
	<p>3.- Proyectar la factibilidad de aumentar y/o mejorar la oferta de materia prima a través de cultivos y repoblación, priorizando: consumo humano y consumo animal y fertilizante.</p>	CORFO SUBPESCA		CORTO PLAZO
	<p>4.- Incrementar y fortalecer la I+D a través del desarrollo de productos en base a macroalgas para consumo humano, consumo animal, y fertilizantes, a nivel experimental.</p>	CORFO SUBPESCA		CORTO PLAZO
	<p>5.- Desarrollar nuevas modalidades de envasados orientados a alargar la vida de los productos y conservar sus características relevantes.</p>	CORFO SUBPESCA		CORTO PLAZO
	<p>6.- Estudiar la viabilidad de desarrollos regionales, basados en la generación de nuevos productos a partir de algas locales, a nivel experimental.</p>	CORFO SUBPESCA FIC		CORTO PLAZO
	<p>7.- Estudiar la potencialidad alimenticia de los territorios locales en relación a las diferentes especies de algas para consumo humano.</p>	CORFO SUBPESCA FIC		CORTO PLAZO
<p><b>6.- Falta acceso a financiamiento debido a los altos costos de la inversión inicial y los retornos a mediano o largo plazos (MP/LP) que requieren muchos productos generados en base a macroalgas</b></p>	<p>1.- Generar un Plan de financiamiento de inversión.</p> <p>2.- Facilitar acceso de pescadores artesanales o asociaciones de estos, a capitales de trabajo para el mejoramiento productivo y el desarrollo de emprendimientos en la generación de productos con valor agregado a partir de Macroalgas.</p>	CORFO FNDR		CORTO PLAZO
<p><b>7.- Alto costo de mano de obra especializada para el</b></p>	<p>1.- Desarrollar negocios con productos de alto valor, con una fase inicial subsidiada.</p>	CORFO FNDR		CORTO PLAZO

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<p><b>escalamiento productivo.</b></p>	<p>2.- Desarrollar programa de automatización de procesos productivos</p> <p>3.- Acceder a financiamiento bancario (Garantías CORFO, FOGAPE)</p> <p>4.- Acceder a bonificaciones a la inversión por territorio o sector económico.</p>	<p>CORFO FNDR</p> <p>CORFO FNDR</p> <p>CORFO</p>		<p>CORTO PLAZO</p> <p>CORTO PLAZO</p> <p>CORTO PLAZO</p>
<p><b>8.- Faltan regulaciones adecuadas y certificaciones de materia prima de calidad para comercialización de algas orientadas a consumo humano, consumo animal y fertilizantes, (Por basarse en otros tipos de alimentos, lo cual genera que no se ajusten a las crecientes exigencias de calidad inocuidad y trazabilidad).</b></p>	<p>1.- Generación de regulaciones específicas para algas de consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosméticos y fármacos.</p> <p>2.- Facilitar la obtención de Resolución Sanitaria para plantas procesadoras de algas para consumo humano, desde el Servicio de Salud.</p> <p>3.-Facilitar la obtención de Registro Sanitario para los Laboratorios de Producción de cosméticos y los productos fabricados por ellas en el país, para ser comercializados y distribuidos en el territorio nacional.</p> <p>4.- Facilitar la certificación (certificado de libre venta o exportación) para plantas procesadoras de algas de consumo animal y fertilizantes desde el S.A.G.</p>	<p>SUBPESCA MINSAL MIN AGRI.</p> <p>MINSAL</p> <p>MINSAL</p> <p>MIN.AGRI.</p>	<p>SUBPESCA ISP SAG</p> <p>ISP</p> <p>ISP</p> <p>SAG</p>	<p>CORTO PLAZO</p> <p>CORTO PLAZO</p> <p>CORTO PLAZO</p> <p>CORTO PLAZO</p>
<p><b>9.- Excesiva tramitación y/o tiempos para autorización de permisos.</b></p>	<p>1.- Optimizar los procesos y tiempos de tramitación de los permisos requeridos en los ámbitos: ingredientes, consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos.</p> <p>2.- Mejorar la coordinación entre los servicios públicos relacionado, mediante tecnologías informáticas.</p> <p>3.- Constituir Mesas Público Privadas de trabajo para resolver descoordinaciones y otras brechas.</p>	<p>SUBPESCA MINSAL MIN AGRI</p> <p>SUBPESCA MINSAL MIN AGRI</p> <p>SUBPESCA MINSAL MIN AGRI</p>	<p>SUBPESCA ISP SAG</p> <p>SUBPESCA ISP SAG</p> <p>SUBPESCA ISP SAG</p>	<p>CORTO PLAZO</p> <p>CORTO PLAZO</p> <p>CORTO PLAZO</p>

**CONSULTORA M &S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<b>10.- Falta de comunicación y coordinación entre: Servicios públicos; servicios públicos - comunidades locales; entre comunidades locales).</b>	1.- Implementación de Coordinación Intersectorial. i.- Mapa de actores ii.- Mesa Público – Público iii.- Mesa Público – Privada	SUBPESCA MINSAL MIN AGRI	SUBPESCA ISP SAG	CORTO PLAZO
	2.- Organización de Productores (Programa Juntos del Servicio de Cooperación Técnica SERCOTEC)	SUBPESCA MINSAL MIN AGRI	SUBPESCA ISP SAG	CORTO PLAZO
	3.- Programa para formalizar empresas y organizaciones	SUBPESCA MINSAL	SUBPESCA ISP	CORTO PLAZO
	4.- Simplificar trámites mediante tecnologías informáticas integradas entre servicios gubernamentales.	MIN AGRI SUBPESCA MINSAL MIN AGRI	SAG SUBPESCA ISP SAG	CORTO PLAZO
<b>11.- Escasa capacidad instalada en investigación y desarrollo, sobre todo en regiones.</b>	1.- Diagnosticar las capacidades existentes en los centros de investigación y la industria referidas al I+D en algas para: consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos, en términos de capital humano, infraestructura de I+D, equipamiento, patentamiento, etc.	SUBPESCA CONICYT	FIP FONDEF	CORTO PLAZO
	2.- Fortalecer las líneas de investigación existentes en los centros actuales de I+D en las regiones, en temáticas de algas.	SUBPESCA CONICYT	FIP FONDEF	CORTO PLAZO
	3.- Fortalecer la vinculación entre actores públicos y privados para programas de investigación y transferencia tecnológica en algas para: consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos.	SUBPESCA CONICYT	FIP FONDEF	CORTO PLAZO

#### **4.6.5.- Analisis del plan de actividades**

Del análisis del Plan de actividades, las acciones más relevantes se detallan a continuación:

##### **4.6.5.1.- Nivel extractivo**

###### **4.6.5.1.1.- Mantener o incrementar lo existente.**

Hoy la industria de las macroalgas está centrada en la producción de ingredientes basada en la explotación de bosques de algas pardas principalmente en el norte para alginatos, y praderas de algas rojas en el sur para carragenina y agar. De este último producto un 20% de la biomasa proviene de la actividad de cultivo. Esta industria cuenta con plantas procesadoras de primer nivel y un mercado internacional, situándola entre una de las industrias de nivel mundial del país. En este contexto, es fundamental mantener y/o incrementar la producción en este ámbito para lo cual se debe: hacer un manejo adecuado de las praderas, continuar con la aplicación de los planes de manejo en aquellas regiones que están reguladas, aplicar nuevos planes de manejo para las regiones y pesquerías que no cuentan con ellos, y en el futuro cercano avanzar hacia la certificación de las pesquerías por la MSC., entre otras.

Por otra parte, se evidencia un rápido incremento en el desarrollo de productos de consumo humano y se espera también en el corto plazo el desarrollo de fertilizantes (promotores de crecimiento), dada la creciente demanda por productos agrícolas orgánicos a nivel mundial. Con esta nueva base de conocimientos, es factible que, en el mediano plazo, se incorporen el ámbito consumo animal el cual aprovecharía los conocimientos generados por los ámbitos anteriores y la infraestructura existente.

Finalmente, por el mayor costo, complejidad técnica y exigencias sanitarias, se desarrollarían los ámbitos cosmética y fármacos, los que requieren contar con laboratorios especializados sobre todo fármacos para realizar las pruebas exigidas por salud.

#### 4.6.5.1.2.- Abastecimiento y sustentabilidad de la materia prima

Tan sólo con el desarrollo de la industria de algas de los ámbitos de consumo humano y fertilizantes, el abastecimiento de materia prima no puede sustentarse de las praderas naturales como se han explotado hasta ahora, es decir a barrer y traslado a granel. En el futuro, para estos ámbitos y otros que se piensen abordar, será fundamental sectorizar las áreas de manejo o seleccionar alguna de ellas, denominándolas áreas prioritarias, en las cuales se establezcan estrategias específicas para ellas. Estas áreas deberán tener bajas concentraciones de metales pesados (Arsénico, cobre, cadmio, entre otros), con valores menores que los estándares de la Unión Europea (UE), USA, Países Asiáticos, Países Ibero americanos, a objeto que puedan comercializarse en esos países. Además de la condición “concentración de metales pesados”, que es determinante para los mercados, se deberán fijar otras condiciones a las áreas prioritarias, que se relacionarán con los ámbitos a los cuales estará destinada la materia prima.

Independiente que exista este manejo para las praderas naturales, es fundamental que, a futuro se desarrolle la actividad de cultivo para todas las especies de importancia económica. El cultivo y la repoblación de las algas, como fuente de abastecimiento de materia prima, da sustentabilidad al recurso y a la actividad, asegura un abastecimiento continuo y en los volúmenes requeridos; permite estandarizar dicha materia prima en tamaño y calidad; posibilita aplicar un programa de trazabilidad, permite optimizar la producción con programas de mejoramiento genético, genera un mayor acercamiento entre productor – procesador y la comunidad no criticaría la extracción de algas desde praderas naturales, entre otros beneficios.

Para hacer este desarrollo, en el corto plazo se deben escalar las tecnologías de cultivo de los recursos que se encuentran actualmente a nivel piloto y llevarlos al nivel industrial. En forma simultánea, se debe desarrollar tecnologías experimentales de cultivo que se

cuenta para algunas especies recursos para que alcancen el nivel piloto y para los recursos que aún no cuentan con tecnologías de cultivo iniciar la generación de los paquetes tecnológicos a nivel experimental.

Para el caso de las áreas de manejo de la pesca artesanal, se deben desarrollar tecnologías de cultivo y repoblación para especies de lento crecimiento. Los desarrollos experimentales pueden llevarse a cabo en los centros universitarios existentes en las universidades regionales, pero una vez que se intente pasar al nivel piloto e industrial, se deberá generar infraestructura productiva de plántulas *ad hoc* para esos niveles.

#### **4.6.5.1.3.- Materia prima de calidad.**

Para sustentar la industria de macroalgas en el tiempo, es fundamental que la materia prima sea de calidad. Hasta hoy esa materia prima viene a granel, con un secado por sol, en playa o campo, al aire libre. Esto ha sido aceptable para el ámbito ingrediente, pero para consumo humano y otros usos, no es aplicable, porque no solo se desnaturalizan muchos de sus componentes, sino que se produce contaminación de la materia prima, perdiendo calidad el producto. En este contexto, los extractores deberán desarrollar nuevas formas de secado, donde se conserve la calidad, higiene e inocuidad del producto, sobre todo si va a consumo humano, cosméticos y fármacos. Estos estudios, no solo deberán abordar como conservar la calidad de la materia prima, sino la modalidad de secado (frio, calor, aire, etc.), la infraestructura adecuada para hacerlo y la energía a utilizar, entre otros. Por otra parte, se deberán construir protocolos, estándares de calidad y manuales de buenas prácticas para productores y procesadores, relacionado con productos orientados tanto al mercado nacional como internacional en los diferentes ámbitos: ingredientes, consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos. Es importante conocer los requerimientos para cada producto y de acuerdo a su uso y ello debe ser concordante con los requerimientos de los mercados extranjeros, en los diferentes productos, por ámbito.



#### 4.6.5.2.- Nivel de procesamiento

##### 4.6.5.2.1.- Generación de productos para consumo humano, consumo animal y fertilizante.

Para desarrollar productos en los ámbitos: consumo humano, consumo animal y fertilizante es fundamental contar con una estrategia adecuada que permita desarrollar productos que sean aceptados y demandados a nivel nacional como en el extranjero. Para ello, una estrategia sería:

- a.- Estudiar el mercado (demanda y oferta mundial, consumidor, competidor, distribuidor, etc.) de algas en Chile y en el extranjero, para desarrollar productos adecuados en los ámbitos consumo humano, consumo animal y fertilizantes.
- b.- Estudiar la oferta de algas para consumo humano, consumo animal, fertilizante, en Chile, en cuanto su volumen, calidad y composición bioquímica (biomasa, definir especies, quinto sabor en el caso de consumo humano).
- c.- Sobre la base de esta información desarrollar productos en base a macroalgas para consumo humano, consumo animal, y fertilizantes, a nivel experimental.
- d.- Junto al desarrollo de los productos se deben desarrollar nuevas modalidades de envasados orientados a alargar la vida de los productos y conservar sus características relevantes.
- e.- Estudiar la viabilidad de desarrollos regionales, basados en la generación de nuevos productos a partir de algas locales, a nivel experimental.
- f.- Estudiar la potencialidad alimenticia de los territorios locales en relación a las diferentes especies de algas para consumo humano.
- g.- Desarrollar el mercado interno de consumo humano con productos gourmet.

h.- Promover en pymes el desarrollo de productos alimenticios para el mercado

Estas acciones, posibilitarán que, en un corto a mediano plazo, se cuenten con productos, en estos ámbitos, que sean demandados en Chile como en el extranjero.

#### **4.6.5.2.2.- Generación de productos para cosmética y productos farmacéuticos.**

No cabe duda que estos son los ámbitos donde se ubican los productos más rentables, pero son también los más onerosos de desarrollar, con más exigencias técnicas y sanitarias.

En este caso estos productos podrían producirse en el mediano y largo plazo, porque se requiere recorrer un largo camino para alcanzar la meta. Una estrategia recomendable sería:

a.- En primer lugar, se debería caracterizar los compuestos activos en las algas de los géneros taxonómicos donde existe información en el extranjero.

b.- Debería dársele prioridad a las especies análogas, donde exista información proveniente de literatura oficial de los diferentes organismos internacionales o extranjeros, tales como OMS, FDA o EMEA

c.- Una vez determinado el compuesto bioactivo, deberían hacer los estudios orientados a la seguridad como estudios pre-clínicos, toxicológicos en animales y clínicos fase I.

d.- Para ello, es fundamental apoyar la generación de una infraestructura tecnológica orientada a realizar pruebas de seguridad y eficacia para productos naturales.

e.- Una vez solucionados los estudios de seguridad debería abordarse el tema de la eficacia la cual debe ser avalada con estudios clínicos fase II y III.

f.- En paralelo, se deberían hacer estudios de mercado para países de la UE. Y Países asiáticos, de los productos generados.

g.- Además, se debería apoyar la generación de infraestructura productiva de cosméticos y fármacos provenientes de productos naturales.

En este caso, las acciones asociadas a cosmética y productos farmacéuticos están delineadas a largo plazo y por ende consideran un periodo más largo de tiempo. Esto se debe a que tienen mayores complejidades que los otros ámbitos.

#### **4.6.5.3.- Escalamiento productivo**

Este punto está orientado al escalamiento productivo con activa participación de la empresa privada, entendiéndose por ellas no solo las empresas procesadoras y comercializadoras, incluso las que podrían generar emprendedores artesanales.

a.- Sería deseable desarrollar negocios con productos de macroalgas de alto valor, con una fase inicial subsidiada. Los negocios basados en macroalgas, en término de costo de desarrollo y ordenados de más caro a más barato son: productos farmacéuticos, cosméticos, consumo humano directo, consumo animal y fertilizante. No se considera ingredientes por ser una industria desarrollada y madura.

b.- El desarrollar programas de automatización de procesos productivos está orientado principalmente a las industrias procesadoras y secundariamente a la fase extractiva, por ejemplo cuando se traslada materia prima desde las embarcaciones a los camiones de traslado a la planta.

c.- Otra opción es acceder a bonificaciones a la inversión por territorio o sector económico.

#### **4.6.5.4.- Normativa**

En relación a la normativa, faltan regulaciones específicas para algas y certificaciones de materia prima de calidad para comercialización de algas orientadas a consumo humano, consumo animal y fertilizantes,

##### **A nivel internacional**

a.- Es muy importante certificar las algas chilenas como alimentos funcionales en los mercados extranjeros. Esto generaría un nicho de mercado interesante para las algas chilenas, pero debe demostrarse que son beneficiosas para la salud humana.

b.- Certificar las algas chilenas como alimentos para consumo humano por parte del Codex Alimentarium. Se podrían incorporar como *Novel Foods*, pero es fundamental que cumplan con los estándares requeridos por la U.E. por ejemplo metales pesados entre otros.

##### **A nivel nacional**

a) Es importante generar regulaciones específicas para algas de consumo humano, consumo animal fertilizantes cosméticos y fármacos, incorporando sus características de organismo acuáticos marinos. En la actualidad las regulaciones están para plantas terrestres.

Para hacer propuestas regulatorias específicas, el equipo de trabajo hizo un extracto de la información entregada en el objetivo 4 relativa solo a algas, la que se incluye en el presente documento, y se complementó con sugerencias más específicas basadas en criterios y normativas establecidas en otros países del mundo, los que constituyen en su

mayoría destinos de exportación de los productos algales que actualmente genera Chile, principalmente en el ámbito del consumo humano.

**a) Consumo humano directo**

En términos de procesamiento y generación de productos existe normativa a nivel país, la cual ha sido generada por el Servicio de Salud y Servicio Nacional de Pesca. Esta normativa se entrega en manuales, como el Manual de Inocuidad y Certificación del Servicio Nacional de Pesca, en el cual se describen normas y procedimientos que permite garantizar la calidad sanitaria de los productos pesqueros y acuícolas de exportación, a lo largo de toda la cadena productiva, desde el control de origen, la producción y el proceso de exportación.

a.- En primer lugar se abordan procedimientos y requisitos que aplican a las embarcaciones artesanales que participan en la captura y extracción de los recursos pesqueros y acuícolas, que serán destinados a una planta pesquera para su posterior transformación y exportación a la Unión Europea.

b.- Establece los procedimientos administrativos y requisitos técnicos de inocuidad que deben cumplir los diferentes establecimientos que participan en la cadena de elaboración de productos pesqueros y acuícolas destinados a la exportación, esto es elaboración primaria, transformación y almacenamiento. La norma establece criterios técnicos mínimos que deben cumplir los establecimientos que procesen algas destinadas a consumo humano.

b.1.- El establecimiento debe contar con una resolución sanitaria vigente otorgada por la Seremi de Salud correspondiente. Los establecimientos que elaboren algas destinadas a consumo humano, deben encontrarse habilitados bajo el marco de la presente normativa

y obtener al menos una categoría D, lo que permitirá al elaborador optar a la certificación sanitaria de los productos elaborados en su establecimiento.

b.1.1.- Requisitos previos a la habilitación del establecimiento.

b.1.2.- Requisitos Técnicos de los establecimientos, considerando: A.- Alrededores; B.- Diseño y construcción de la planta; C.- Equipos y utensilios; D.- Condiciones generales de higiene; E.- Instalaciones Sanitarias y F.- Personal.

b.1.3.- Requisitos Técnicos para la elaboración de algas, considerando: 1.- Registros; 2.- Embalaje y etiquetado; 3.- Almacenamiento y transporte; 4.- Trazabilidad; 5.- Registros específicos para la elaboración de algas enfriadas refrigeradas y 6.- Requisitos Para los productos congelados.

c.- Los establecimientos elaboradores podrán solicitar su incorporación a los programas de Control Sanitario de SERNAPESCA, para lo cual deberán previamente acreditar que cuentan con todas las autorizaciones legales y reglamentarias para su funcionamiento, esto es, Resolución(es) del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura en la que se autorice el procesamiento de los productos descritos, autorizaciones sanitarias que corresponda otorgar al Servicio de Salud, permisos municipales, y demás autorizaciones que procedieren.

d.- El Programa de Aseguramiento de Calidad (PAC), basado en el concepto de análisis de peligros y control de puntos críticos (HACCP) es un programa de certificación voluntario, al cual pueden optar todas las plantas pesqueras y barcos factoría del país. Su implementación es obligatoria para todas las plantas cuyos productos son destinados a mercados que exigen la elaboración bajo sistema HACCP. En este contexto se deben también incorporar las plantas procesadoras de algas, como los lugares de acopio del material algal para el proceso de transformación.

e.- El Reglamento Sanitario de los Alimentos del Ministerio de Salud, establece las condiciones sanitarias a que deberá ceñirse la producción, importación, elaboración, envase, almacenamiento, distribución y venta de alimentos para uso humano. Si bien existen disposiciones específicas para pescados y mariscos, no hay nada referido a algas marinas y ellas caen en la categoría de otros. Es importante en este aspecto incorporar condiciones a exigir especialmente para el acopio, de algas para el procesamiento de alimentos a partir de ellas, el tipo de envases a emplear para su distribución y venta dependiendo del formato del producto final logrado.

Los metales pesados que se indican a continuación no podrán sobrepasar, en las algas, los límites máximos siguientes:

<b>Metal Pesado</b>	<b>Límite Max (mg/Kg prod.final)</b>
Arsénico	1.0
Cadmio	-
Cobre	10.0
Estaño (p y m)	250
Mercurio (p y m)	0,5
Plomo	2.0
Selenio	0.30
Zinc	100,0

En este caso se entrega los valores correspondientes a otros por estar identificados solo peces y mariscos. En el caso de estaño y mercurio se asimiló a pescados y mariscos, por no haber otra categoría.

Como se puede apreciar, muchas de estas normas están centradas en moluscos y peces y no en algas, las cuales cuentan normalmente con normas y procedimientos generales como recursos hidrobiológicos y no específicos para algas. En este contexto, es

fundamental que se avance en esta línea y se estructuren normas y procedimientos específicos para algas con el objeto que se incorporen sus particularidades.

**b) Industria cosmética**

Al igual que en el caso anterior, en este tipo de productos no existe una normativa específica para las algas, y la norma se refiere a productos vegetales de manera genérica.

a.- El Reglamento del Sistema Nacional de Control de Cosméticos del Ministerio de Salud establece las disposiciones para el registro, importación, producción, almacenamiento, tenencia, expendio o distribución a cualquier título y la publicidad y promoción de los productos cosméticos

b.- Establece que el ISP es la autoridad sanitaria encargada del control sanitario y registro de los productos cosméticos y velar por el cumplimiento de las disposiciones que sobre la materia se contienen en el Código Sanitario y en su reglamentación complementaria, así como de verificar la ejecución del control y certificación de calidad de los mismos.

c.- Corresponderá, al Instituto autorizar la instalación de los establecimientos que fabriquen cosméticos y fiscalizar su funcionamiento, conforme a las disposiciones contempladas en el reglamento y a las normas técnicas generales que apruebe el Ministerio de Salud.

d.- Los productos cosméticos fabricados en el país, para ser comercializados y distribuidos en el territorio nacional, deberán contar previamente con registro sanitario, en la forma y condiciones que establece el reglamento.



e.- Se entenderá por Cosmético o producto cosmético: cualquier preparado que se destine para ser aplicado externamente al cuerpo humano con fines de embellecimiento, modificación de su aspecto físico o conservación de las condiciones físico químicas normales de la piel y de sus anexos.

f.- El registro sanitario será válido por un período de cinco años, contados desde la fecha de su aprobación, este plazo se entenderá automática y sucesivamente prorrogado, por períodos iguales, mientras no sea expresamente dejado sin efecto.

g.- La fabricación de los productos cosméticos corresponderá a los laboratorios de producción y los laboratorios autorizados para la fabricación de productos de higiene y de bajo riesgo de producción.

Los laboratorios señalados no estarán obligados a registrar los productos cosméticos destinados exclusivamente a la exportación, debiendo sólo notificar al Instituto esta circunstancia. Sin embargo, la distribución y comercialización de dichos productos en el país deberá hacerse previo registro, de conformidad a las normas del reglamento.

h.- La solicitud de registro para comercializar y distribuir un producto cosmético, de fabricación nacional, deberá presentarse en el Instituto, en formularios especiales aprobados por éste, bajo la forma de una declaración jurada, los que serán suscritos por el interesado o su representante legal, según proceda, y por el responsable de la dirección técnica.

i.- La aprobación del producto cuyo registro se solicita, se efectuará en base a la comparación de los ingredientes constitutivos de la fórmula del producto cosmético con los listados de ingredientes autorizados, limitados o prohibidos que aprobará y publicará el Instituto. A falta de éstos, se utilizarán como referencia los listados de la Unión Europea

contenidos en la Directiva 76/768/CEE del Consejo de 27 de julio de 1976, y sus modificaciones posteriores, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros en materia de productos cosméticos; y los listados aprobados por la Food and Drug Administration (FDA) de los Estados Unidos de América.

j.- La rotulación de los productos cosméticos deberá ceñirse a las normas contenidas en este reglamento y corresponder a las declaraciones del registro.

k.- En relación a los ingredientes entre los cuales podrían estar algas, extractos y principios activos provenientes de algas, el reglamento señala que serán los listados oficiales de ingredientes cosméticos los aprobados por el Instituto de Salud Pública.

Para efectos del registro y confección del listado oficial de ingredientes cosméticos, se usarán como referencia los listados oficiales de la Unión Europea, las normas de la FDA, de los Estados Unidos de América, y las recomendaciones de organismos técnicos nacionales o internacionales reconocidos. Los listados de ingredientes deberán ser publicados anualmente en el Diario Oficial, para efectos de una adecuada publicidad.

De los 10.280 ingredientes mencionados en el listado del Diario Oficial de la Unión Europea solo 42 se refieren a Algas, siendo su mayoría extractos de especies europeas y asiáticas y solo 5 de ellas se encuentran en la costa chilena. Esta lista incluye además los polisacáridos carrageninas y alginatos.

3.- CALCIUM ALGINATE 9005-35-0 Alginato de calcio Controladores de viscosidad

4.- CALCIUM CARRAGEENAN 9049-05-2 Carragenano, sal cálcica Estabilizador de emulsiones/formadores de película/controladores de viscosidad

5.- CARRAGEENAN 9000-07-1 2n 32-524-2 Carragenina Aglutinantes/estabilizador de emulsiones/controladores de viscosidad/ gelificante

- 13.- CORALLINA OFFICINALIS EXTRACT 89997-92-2 289-730-0 Extracto del alga Corallina officinalis, Corallinaceae Acondicionador de la piel
- 16.- DURVILLEA ANTARCTICA EXTRACT 223749-87-9 Extracto del alga Durvillea antarctica, Durvilleaceae Protector de la piel.
- 17.- ENTEROMORPHA COMPRESSA EXTRACT 223749-88-0 Extracto de talo del alga Enteromorpha compressa, Ulvaceae Protector de la piel.
- 31.- MACROCYSTIS PYRIFERA EXTRACT Extracto de Macrocystis pyrifera, Phaeophytae Controladores de viscosidad.
- 40.- SODIUM CARRAGEENAN 9061-82-9 carragenina, sal sódica Antiestático/aglutinantes/estabilizador de emulsiones/formadores de película/controladores de viscosidad
- 41.- ULVA LACTUCA EXTRACT 97281-59-9 306-561-0 Extracto de alga Ulva lactuca, Ulvaceae Protector de la piel.

Extraído de 5.4.2006 ES Diario Oficial de la Unión Europea L 97/523

### c) Productos Farmacéuticos

Al igual que en el caso anterior, en este tipo de productos no existe una normativa específica para las macroalgas, en general la norma se refiere a productos vegetales de manera genérica.

a.- Reglamento del Sistema Nacional de control de los productos farmacéuticos de uso humano el cual las normas técnicas, administrativas y demás condiciones o requisitos que debe cumplir el registro, importación, internación y exportación, producción, almacenamiento y tenencia, distribución a título gratuito u oneroso, publicidad e información de los productos farmacéuticos, así como su utilización con fines de investigación científica

b.- El reglamento incluye las normas técnicas, administrativas y demás condiciones o requisitos que debe cumplir el registro, importación, internación y exportación, producción, almacenamiento y tenencia, distribución a título gratuito u oneroso, publicidad e información de los productos farmacéuticos, así como su utilización con fines de investigación científica.

c.- El Instituto de Salud Pública es la autoridad sanitaria encargada del control sanitario de los productos farmacéuticos y de velar por el cumplimiento de las disposiciones que se contienen en el presente reglamento, en el Código Sanitario, en su reglamentación complementaria y en las demás normas legales sobre la materia.

d.- Producto farmacéutico o medicamento es cualquier sustancia, natural o sintética, o mezcla de ellas, que se destine al ser humano con fines de curación, atenuación, tratamiento, prevención o diagnóstico de las enfermedades o sus síntomas, para modificar sistemas fisiológicos o el estado mental en beneficio de la persona a quien le es administrado. Se consideran productos farmacéuticos las materias primas activas, los preparados farmacéuticos, las especialidades farmacéuticas y los medicamentos herbarios tradicionales.

e.- Son fitofármacos, aquellas especialidades farmacéuticas cuyos ingredientes activos provienen de las partes aéreas o subterráneas de plantas u otro material vegetal y están debidamente estandarizados. En este caso se encontrarían los productos activos de algas.

f.- El registro sanitario de una especialidad farmacéutica consiste en un proceso de evaluación y estudio sistemático de sus propiedades farmacéuticas, farmacológicas, toxicológicas y clínicas, destinado a verificar su calidad, seguridad y eficacia, que se traduce en una inscripción en un rol especial con numeración correlativa que mantiene el Instituto, que habilita y autoriza su distribución y uso en el país. El registro sanitario no

exime a su titular o usuario a cualquier título, de la obligación de dar cumplimiento a las demás disposiciones legales o reglamentarias que regulan la comercialización de dichos productos. Esto requiere un financiamiento muy alto, lo que no permite que se pueda abordar sin apoyo del Estado.

g.- Todo producto farmacéutico fabricado en el país, para ser distribuido o utilizado a cualquier título en el territorio nacional deberá contar previamente con registro sanitario.

h.- Las materias primas activas constituidas por drogas naturales o sintéticas a granel, se entenderán registradas por el solo hecho de ser incluidas en la fórmula de una especialidad farmacéutica que cuente con registro sanitario o por la respectiva autorización de uso y disposición, cuando éstas sean importadas por establecimientos autorizados para ello.

i.- Para el registro de fitofármacos atendida su naturaleza, se tendrán en consideración las precisiones sobre estudios pre-clínicos, toxicológicos en animales y clínicos, especificados en la norma.

j.- Toda especialidad farmacéutica deberá presentarse en un envase primario y secundario, debiendo ambos garantizar su inviolabilidad como producto terminado y contener, además, el folleto de información al paciente.

k.- La fabricación de las especialidades farmacéuticas corresponderá exclusivamente a los laboratorios farmacéuticos regulados y autorizados en conformidad al presente reglamento.

l.- El Sistema Nacional de Farmacovigilancia es el que tiene la finalidad de identificar, cuantificar, evaluar y prevenir los riesgos asociados al uso de medicamentos, tales como

vacunas, productos biológicos, biotecnológicos y los demás productos farmacéuticos contemplados en este reglamento.

**d) Productos para Alimentación Animal (pienso u otros)**

Al igual que en el caso anterior, en este tipo de productos no existe una normativa específica para las algas, en general ella se refiere a productos vegetales de manera genérica. Sin embargo, existe una normativa específica para este tipo de productos donde a continuación se señala lo más importante

a.- El Reglamento de Alimentos para Animales, que tendrá por objeto resguardar, mantener e incrementar la salud animal y bienestar animal y no provocar daño al medio ambiente ni a la salud humana.

b.- La producción de alimentos para animales deberá realizarse en establecimientos que cumplan con los requisitos generales y específicos, según corresponda, de orden operacional y estructural, los cuales serán establecidos en el acto administrativo correspondiente

c.- Los responsables de los establecimientos que producen alimentos completos, suplementos, ingredientes de origen animal, aditivos y aditivos formulados, de venta libre, deberán tener fichas técnicas de cada uno de estos alimentos y estar disponibles para efectos de fiscalización por parte del Servicio. Agrícola y Ganadero.

d.- El rótulo de los envases de los alimentos completos y de los suplementos, debe incluir información que se señala en la normativa.

e.- Las plantas productoras de alimentos para animales que requieran de la certificación del Servicio, sea certificado de libre venta o de exportación, deberán dar cumplimiento a

la regulación vigente y estar incluidas en la Lista de Establecimientos Exportadores de Alimentos para Animales (LEEAA), que el Servicio administra

**e) Productos fertilizantes.**

En fertilizantes Chile es un productor de fertilizantes químicos a nivel mundial. En relación a la elaboración de fertilizantes de tipo orgánico en base a algas, entran en la categoría de producción orgánica. La normativa específica orientada a la producción orgánica señala lo siguiente:

a.- La Norma Técnica Chilena de Producción Orgánica tiene por objeto establecer los requisitos para la producción, elaboración, etiquetado y comercialización de los productos orgánicos, ecológicos o biológicos en Chile.

b.- Se detallan los insumos que pueden ser usados en la producción orgánica. Donde se incluye específicamente las Algas y productos de algas donde se debe especificar composición y condiciones de utilización. Las algas deben provenir de una recolección sustentable del recurso. En la medida que se obtengan directamente mediante procedimientos físicos, incluidos deshidratación, congelación trituración, o sean extraídos con agua o soluciones acuosas ácidas y/o alcalinas, o por fermentación.

c.- Se prohíbe, en la producción orgánica, la utilización de organismos genéticamente modificados, de productos derivados de éstos.

**f) Industria de biocombustibles.**

No hay normativa a este respecto y Chile tiene un amplio potencial para la producción de Biocombustibles de segunda generación, a partir de material lignocelulósico y cultivos de

algas, cuyo aprovechamiento permitiría mejorar la seguridad de abastecimiento energético del país y lograr significativos impactos económicos, sociales y ambientales

### **Normativa sobre Exportaciones**

En relación con exportaciones de productos marinos, el país presenta una normativa que funciona basada en dos servicios: Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) y Servicio Nacional de Aduanas.

a.- Toda exportación de productos pesqueros y acuícolas debe contar, previo a su embarque, con la autorización del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Para ello el interesado en exportar debe presentar una Notificación de Embarque para Productos Pesqueros de Exportación (NEPPEX); la autorización estará sujeta a la evaluación por parte de SERNAPESCA de los requisitos técnicos y administrativos asociados, los cuales dependerán del tipo de producto, tipo de certificado solicitado (si corresponde) y país o mercado de destino.

b.- La emisión de certificación sanitaria oficial de productos pesqueros y acuícolas de exportación se realizará con posterioridad a la autorización de la Notificación, y requerirá para todos los casos la realización de los trámites descritos en el Capítulo I, además de la presentación de la documentación indicada en el Capítulo II del Manual de Inocuidad y Certificación.

c.- El procedimiento para Inspección y Muestreo a Embarques de Productos Pesqueros y Acuícolas de exportación con destino a la Unión Económica Euroasiática (UEE). El interesado en exportar a este mercado, deberá solicitar el servicio de inspección y muestreo para la consolidación del embarque, ya sea en planta o frigorífico, a una entidad de Muestreo autorizada por SERNAPESCA,



d.- Los que exporten productos algas para consumo humano, deben cumplir con los criterios: físico-organolépticos, microbiológicos y químicos establecidos en el Manual de Inocuidad y Certificación, Parte II, Sección 3.-, Capítulo IV. Además, de requisitos de mercado si corresponden.

e.- La certificación de origen tiene por objeto acreditar que el origen del producto de exportación es chileno y que cumple las reglas de origen detalladas en el acuerdo al que se acoge, para los efectos de la desgravación arancelaria que ha obtenido en el proceso de negociación.

f.- El Compendio de Normas Aduaneras del Servicio Nacional de Aduanas considera instrucciones para formularios, que se usan para exportación.

g.- Este Compendio de Normas Aduaneras en el Capítulo IV referido a Salida de mercancías se señala para:

g.1.- Las exportaciones de productos farmacéuticos, se debe contar con una resolución emitida por el Instituto de Salud Pública en la que se da cuenta de la notificación del exportador a dicho Instituto y se debe adjuntar una copia simple de ésta.

g.2.- En el caso de productos pesqueros autorizados por más de una Notificación de Embarque de Productos Pesqueros de Exportación (NEPPEX), tramitado ante el Servicio Nacional de Pesca, se deberá confeccionar un DUS por cada NEPPEX.

Entre las algas autorizadas de exportación están: Carola, Cochayuyo, Chasca, Chicorea de mar, Chascón, Huiro, Luche, Luga luga, Pelillo.

## A.- Sugerencias de modificaciones específicas

1. **Lista oficial de algas autorizadas para consumo humano.** Un primer paso es la definición oficial de una lista de especies autorizadas para consumo humano, estas deben cumplir ciertas normas que aseguren un consumo seguro para el consumidor, los criterios a utilizar deben establecerse. A continuación se sugieren algunos criterios. Francia cuenta con una lista de especies autorizadas desde el año 2003, se entregan en la tabla a continuación. En ella no figuran recursos algales consumidos en Chile como por ejemplo cochayuyo, esto significa que si se quiere vender cochayuyo en Europa, esta especie no es considerada comestible, porque no está en la tabla de algas autorizadas para consumo.

**Table 20** Seaweed authorised for human consumption in France (free after Burtin 2003)

Phyllum	Seaweed species
Brown seaweed	<i>Ascophyllum nodosum</i>
	<i>Fucus serratus</i>
	<i>Fucus vesiculosus</i>
	<i>Himanthalia elongata</i>
	<i>Undaria pinnatifida</i>
Red seaweed	<i>Porphyra umbilicalis</i>
	<i>Palmaria palmata</i>
	<i>Chondrus crispus</i>
Green seaweed	<i>Gracilaria verrucosa</i>
	<i>Enteromorpha</i> spp. <i>Ulva</i> spp.

Extraído de Holdt & Kraan 2011

2. **Niveles de minerales tóxicos.** Definir los niveles máximos permitidos de minerales tóxicos como, plomo, cadmio, mercurio, estaño, arsénico mineral y yodo. Actualmente se utilizan niveles de estos elementos, los cuales están asimilados a valores de metales pesados, establecidos para otro tipo de organismo (peces y moluscos) y no se conoce con certeza el rango de concentración que pueden presentar las especies de algas chilenas de interés comercial. En países como Francia y Estados Unidos estos límites están definidos. Se incluye ejemplo en tabla adjunta.

**Table 21** Quality criteria applied to edible seaweed sold in France (Burtin 2003), regulations in the USA (Mabeau and Fleurence 1993) and for dietary supplements in EU (EU 2008)

Toxic minerals	Limit (mg kg <sup>-1</sup> dry matter, ppm)		
	France	USA	EU regulation
Inorganic arsenic	<3.0	<3.0	No regulation
Lead	<5.0	<10	<3.0
Cadmium	<0.5		<3.0
Tin	<5.0		
Mercury	<0.1		<0.1
Iodine	<0.5	<5,000	
Heavy metals		<40	

Extraído de Holdt & Kraan 2011

**3. Tolerancia a compuestos neurotóxicos.** Establecer y definir los niveles de tolerancia a compuestos neurotóxicos, estos han sido definidos en base a mitílidos como el mejillón y microalgas como *Alexandrium catenella* por ejemplo, pero no hay estudios en macroalgas chilenas. (e.g. ácido kainico en la especie *Palmaria palmata* y *Sargassum*).

**4. Alimentos funcionales.** Incluir las algas comestibles en listado de alimentos funcionales. Los alimentos funcionales han incrementado su popularidad en la última década, sobre todo en el mercado asiático y norteamericano, que significa transacciones por más de 72 billones de dólares. No hay criterios uniformes para una definición universal de esta categoría, ni legislación especial para este tipo de alimentos. En Estados Unidos está como cuerpo regulatorio la FDA (Food and Drug Administration) con criterios que también se aplican en Japón. En cambio, en Europa existen varios organismos regulatorios relacionados que intervienen en este ámbito y no se rigen por el listado GRAS de manera que deben obtener aprobación mediante la figura de alimento nuevo (Novel food) el cual involucra un proceso largo y costoso.

**5. Suplementos alimentarios.** Se define como el uso de vitaminas y minerales de macroalgas como suplementos alimenticios autorizados, con dosis diaria de consumo

definida y características del etiquetado. Actualmente hay productos que se ofrecen en farmacias y que cumplen normas referentes a elaboración de productos y etiquetado, pero no existe un respaldo oficial del efecto, la fuente de especies chilenas usadas y sistemas de pruebas que se utiliza para comprobar el efecto. La investigación en compuestos bioactivos de algas que incluya antioxidantes, sales minerales, lípidos, pigmentos y otros podrían aplicarse además en productos cosméticos, fármacos y fertilizantes.

Se sugiere definir los efectos a caracterizar, las fuentes de algas chilenas testeadas y la metodología de testeo.

Por e.g acción antioxidante, protección UV o radiación, actividad anti proliferativa, acción antibiótica, anti-diabetes, anti-colesterol, anti cáncer, anti SIDA, anti alérgico, anti bacteriana, anti inflamatoria, anti fungicida, prevención artritis, prevención de enfermedades cardiovasculares y desordenes autoinmunes entre otros.

**6. Incorporar sistema de reclamo de salud** se refiere a cualquier reclamo que establezca sugiera o implique que existe una relación entre una categoría de alimento, o algunos de sus constituyentes y la salud. Existe la Regulación internacional 1924/2006 que establece la normativa para este tipo de reclamos que las empresas innovadoras deberían tener en consideración, ya que proporciona información sobre la comercialización de ingredientes potenciales.

**7. Alimentos nuevos “novel food”.** Se clasifican en esta categoría los alimentos o ingredientes que no tengan una historia significativa de consumo antes del 15 de mayo de 1997 para la comunidad europea. Para la introducción de nuevos alimentos es necesario obtener autorizaciones de la Autoridad Europea de seguridad alimentaria y esta debe ser ratificada en un proceso complejo de votación por los miembros de los Estados.

**8. Consumo animal.** Se sugiere establecer una lista de recursos que pudiesen ser aplicados para la fabricación de alimento animal (pienso) en los cuales se haya realizado investigación, con efectos demostrados y que representen alternativas de reemplazo de materias primas en la formulación de alimento animal. Estos alimentos pueden ser utilizados en la alimentación de ovejas, cabras, cerdos, pollos y caballos donde se reconoce internacionalmente que provocan efectos positivos.

#### **B.- Obtención de permisos/autorizaciones de instancias públicas**

En el marco de la obtención de permisos/autorizaciones asociados a las diferentes instancias públicas (Subsecretaría de Pesca, Servicio Nacional de Pesca, Servicio de Salud, ISP, SAG, entre otros), según sea la temática sobre la cual se requiera solicitarlos, el estudio identificó como una brecha común para diferentes actores productivos lo siguiente:

**Excesiva tramitación y descoordinación (entre sí y para con los usuarios) en los organismos públicos fiscalizadores, regulatorios y de fomento productivo, que impide obtener los permisos requeridos en tiempos oportunos.**

A modo de antecedente, como lo señala el Informe Final, Mesa Técnica Simplificación de Trámites, de la Comisión de Productividad CPC, los trámites son muy relevantes para la productividad de un país, ya que son parte de la cadena de procesos que derivan en el consumo, emprendimiento y la inversión, además de impactar directamente en la calidad de vida de las personas. El minimizar este tipo de brecha, apunta a aumentar la productividad del país, de sus ciudadanos y empresas a través de la simplificación de trámites, buscando introducir mayor competencia, hacerlos más expeditos, alcanzar una mayor digitalización de los procesos y más transparencia.

De esta forma, se recomiendan las siguientes medidas transversales (Tabla 52), basadas en la determinación de brechas levantadas desde los actores productivos (pescadores artesanales, plantas de proceso, comercializadores).

Tabla 52: Medidas transversales y acciones para acortar las brechas levantadas desde los actores productivos. Elaboración propia.

MEDIDA	ACCIÓN
<p><b>1. Optimizar los procesos y tiempos de tramitación de los permisos requeridos en los ámbitos: ingredientes, consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar diagnóstico y sistematización permanente de los trámites y procesos que requieren agilización y simplificación para detectar espacios de mayor eficiencia, según ámbito productivo.</li> <li>- Crear un registro público de trámites que emprendedores y empresas deben realizar ante el Estado, de acuerdo a las especificidades de cada sector.</li> <li>- Fortalecer la red de multiservicios del Estado que integre de manera eficiente los trámites que se realizan ante instituciones públicas.</li> <li>- Masificar el uso de claves únicas y establecer un sistema digital de notificación oficial para interactuar con el Estado.</li> </ul>
<p><b>2. Mejorar la coordinación entre los servicios públicos relacionados, mediante TIC's que capturen, procesen y entreguen información relevante y atingente, en forma oportuna, en cada instancia y para cada usuario (extractor, procesador y comercializador, entre otros), según corresponda.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Avanzar hacia una política digital, generando plataformas informáticas "interservicios", que permita a los organismos públicos realizar una mejor comunicación y coordinación entre sí y los usuarios, con información oportuna disponible para todos ellos.</li> <li>- Realizar modernizaciones regulatorias que facilitan relaciones digitales (firma electrónica, prepago electrónico, modernización de notarios y conservadores, etc.)</li> <li>- Promover alianzas público-privadas para avanzar en la digitalización de las municipalidades.</li> </ul>
<p><b>3. Constituir Mesas Público Privadas de trabajo, constituidas por empresas y entidades públicas, para resolver descoordinaciones y otras brechas, en el sector extractor, procesador y comercializador de algas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar instancias o programas que articulen a los stakeholders de la industria de las algas en Chile, públicos y privados, según una hoja de ruta establecida.</li> <li>- Crear instancia de seguimiento, protocolos y definición de plazos y responsables de trámites claves para emprendedores, empresas en operación e inversionistas.</li> </ul>

## **C- Desarrollo de proveedores de materias primas**

Promover y apoyar el desarrollo de proveedores de materias primas (estandarización, entre otros) para consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosméticos y fármacos.

## **D.- Regular y certificar caletas pesqueras (Ley de caletas).**

### **4.6.5.5.- Coordinación**

Uno de los grandes problemas es la descoordinación que existe cuando una actividad está regulada por más de una institución. En este caso, en ámbitos como consumo humano lo referido a materia prima está normado por Subsecretaría de Pesca, Servicio Nacional de Pesca e Instituto de Salud Pública; algo similar ocurre con los ámbitos cosméticos y productos farmacéuticos, Sin embargo, en consumo animal y fertilizantes, además de Subsecretaría de Pesca, Servicio Nacional de Pesca está el Servicio Agrícola Ganadero. Por otra parte, una vez funcionando uno de estos ámbitos, sobre todo en la etapa inicial, el sector privado requiere del apoyo del Estado para solucionar problemas que surgen en la fase operativa. En este contexto, el desarrollo de mesas sectoriales facilitaría esta tarea de coordinación ya que en ella se pueden conocer los actores y habrá que asegurarse que en las mesas estén todos los que deben estar.

#### **1.- Implementación de Coordinación Intersectorial.**

- i.- Mapa de actores
- ii.- Mesa Público – Público
- iii.- Mesa Público – Privada

#### **2.- Organización de Productores (Programa Juntos del Servicio de Cooperación Técnica Sercotec)**

La asociatividad a través de la organización de productores es primordial, para tener la fuerza suficiente para demandar al Estado, apoyos orientados al desarrollo de la actividad.

3.- Programa para formalizar empresas y organizaciones

4.- Simplificar trámites mediante tecnologías informáticas integradas entre servicios gubernamentales.

#### **4.6.5.6.- Financiamiento**

Como se ha señalado anteriormente, por ser estas actividades que requieren de una alta inversión inicial con una tasa de retorno de mediano a largo plazo es imprescindible que exista un apoyo al menos en lo siguiente:

Sector Extractor y/o cultivador.

a.- Facilitar acceso de pescadores al capital de trabajo y activo fijo para poder mejorar las condiciones de trabajo (ej.- mecanizar con correas transportadoras el desembarque de la embarcación al camión de transporte, otras).

b.- Apoyar el financiamiento para la generación de infraestructura de secado en sectores rurales, utilizando energía alternativa. Punto relevante para incorporar los nuevos ámbitos (consumo humano directo, consumo animal, fertilizantes o promotores del crecimiento, cosméticos y productos farmacéuticos) asociados a la diversificación de uso de macroalgas.

Sector Procesador

c.- Apoyar con financiamiento la generación de nuevos productos asociados a los ámbitos de: consumo humano directo, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos (ej: Proyectos I+D+i de fondos concursables).

d.- Apoyar con financiamiento la generación de una infraestructura tecnológica orientada a realizar pruebas de seguridad (estudios pre-clínicos, toxicológicos en



animales y clínicos fase I.) y eficacia (estudios clínicos fase II y III.) para compuestos bio-activos provenientes de productos naturales orientados a fármacos.

e.- Acceder a financiamiento bancario (Garantías CORFO, FOGAPE) para el escalamiento productivo

f.- Generar un Plan de financiamiento de inversión tanto para el sector primario como para el secundario.

#### **4.6.5.7.- Investigación**

Es fundamental fortalecer los centros de investigación regionales porque la acuicultura y la actividad pesquera se hacen en regiones. Para ello se debería:

a.- Diagnosticar las capacidades existentes en los centros de investigación y de la industria referidas al I+D en algas para: ingredientes, consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos, en términos de capital humano, infraestructura de I+D, equipamiento, patentamiento, etc.

b.- Fortalecer las líneas de investigación existentes en los centros actuales de I+D en las regiones, en temáticas de algas, a través de los FIC regionales, FONDEF, FIA y otros. En lo que se refiere a consumo animal y fertilizantes, debería haber una fuerte participación de INIA.

c.- Fortalecer la vinculación entre actores públicos y privados para programas de investigación y transferencia tecnológica en algas para: consumo humano, consumo animal, fertilizantes, cosmética y fármacos.

d.- Especializar las acciones de I+D: en relación a temáticas, capital humano, infraestructura de I+D, equipamiento, patentamiento, etc.

e.- Generar programas de I+D de largo plazo a nivel nacional o regional.

## 5.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abdel-Raouf N, AA Al-Homaidan & IBM Ibraheem. 2012. Microalgae and wastewater treatment. Saudi Journal of Biological Sciences 19: 257-275.

Abowei, J. y C. Tawari. 2011. A review of the biology, culture, exploitation and utilization potentials seaweed resources: case study in Nigeria. Res J Appl Sci Eng Technol 3:290–303

Jessica M. Adams & Joseph A. Gallagher & Iain S. Donnison. 2009. Fermentation study on Saccharina latissima for bioethanol production considering variable pre-treatments. J Appl Phycol 21:569–574

Afify, A. M. M., Shanab, S. M., y Shalaby, E. A. 2010. Enhancement of biodiesel production from different species of algae. Grasas y Aceites, 61, 416–422

Alexandratos N. y Bruinsma, J. 2012. World agriculture towards 2030/2050: the 2012 revision. ESA Working Paper No. 12–03. Rome, FAO.

Alfaro, Araya y Tala. 2017. Caracterización de Terpenos en Macroalgas rojas. X Congreso Chileno de Micro y Macro Algas.

Allen, E., Browne, J., y Murphy, J. D. (2013). Evaluation of biomethane potential from co-digestion of nitrogenous substrates. Environmental Technology, 34(13–14), 2059–2068.

Anis, Maryam y Ahmed, Salman y Hasan, Mohtasheem. (2017). Algae as nutrition, medicine and cosmetic: The forgotten history, present status and future trends. WORLD JOURNAL OF PHARMACY AND PHARMACEUTICAL SCIENCES. 6. 1934-1959. 10.20959/wjpps20176-9447.

Ansoff, I. 1957. "Strategies for Diversification," Harvard Business Review, 1957, pp. 113-124.

Aresta, M., Dibenedetto, A., Carone, M., Colonna, T., Fragale, C. 2005. Production of biodiesel from macroalgae by supercritical CO<sub>2</sub> extraction and thermochemical liquefaction Environ Chem Lett 3(3): 136–139.

Ashokkumar, V., Salim, M. R., Salam, Z., Sivakumar, P., Chong, C. T., Elumalai, S., Ani, F. N. (2017). Production of liquid biofuels (biodiesel and bioethanol) from brown marine macroalgae *Padina tetrastromatica*. Energy Conversion and Management, 135(1), 351–361.

Ávila, M.; E. Bustos; J Muñoz y R. Riquelme. 2017. Informe Final Proyecto CONSULTORÍA EXPERTA Programa Territorial Integrado (PTI) Etapa Validación Estratégica CORFO - REGIÓN DE LOS LAGOS. Diseño de un modelo de gestión territorial que promueva la articulación y coordinación del sector alguero para consumo humano.

Azofeifaa, K, Y. Angulo y B. Lomonte. 2008. Ability of fucoidan to prevent muscle necrosis induced by snake venom myotoxins: Comparison of high- and low-molecular weight fractions. Toxicon, Volume 51, Issue 3, Pages 321-478.

- Bacha, F. 2015. El uso de las algas en alimentación animal. Rumiantes. Revista Nutri news N°5, noviembre 2015.
- Bastianoni, S., Coppola, F., Tiezzi, E., Colacevich, A., Borghini, F., y Focardi, S. 2008. Biofuel potential production from the Orbetello lagoon macroalgae: A comparison with sunflower feedstock. *Biomass and Bioenergy*, 10, 1–10.
- Black, W. A. P. 1955. The preservation of seaweed by ensiling and bactericides. *Journal of the science of Food and agriculture*. Volume 6, Issue1, Pages 14-23
- Blunden, G. 1973. Effects of liquid seaweed extracts as fertilizers. *Proc. Seventh International Seaweed Symposium*. In ref. 3. School of Pharmacy, Polytecnic, Park Road, Portsmouth, Hants, England.
- Borglum, G.B., and Marshall, J. 1984. The potential of immobilized biocatalysts for production of industrial chemicals. *Applied Biochemistry and Biotechnology*. 9:117-130
- Booth, J.E. (1969) *Principles of Textile Testing*. Chemical Publishing, New York.
- Borines, M. G., de Leon, R. L., y Cuello, J. L. (2013). Bioethanol production from the macroalgae *Sargassum spp.* *Bioresource Technology*, 138, 22–29.
- Boulho R., C. Marty, Y. Freile-Pelegrin, D. Robledo, N. Bourgougnon, G Bedoux. 2017. Antiherpetic (HSV-1) activity of carrageenans from the red seaweed *Solieria chordalis* (Rhodophyta, Gigartinales) extracted by microwave-assisted extraction. *J Appl Phycol* 29: 2219-2228.
- Briones, G. 2012. Producción de Etanol a Partir de la Macroalga rigida, Tesis para optar al título de INGENIERO CIVIL EN BIOTECNOLOGÍA. Universidad de Chile. 50 pp.
- Bruhn, A., Dahl, J., Nielsen, H. B., Nikolaisen, L., Rasmussen, M. B., Markager, S., Jensen, P. D. 2011. Bioenergy potential of *Ulva lactuca*: Biomass yield, methane production and combustion. *Bioresource Technology*, 102(3), 2595–2604.
- Buschmann AH, M Troell, N Kautsky y L Kautsky. 1996. Integrated tank cultivation of salmonids and *Gracilaria chilensis* (Rhodophyta). *Hydrobiologia* 326/327: 75-82.
- Buschmann AH, DA Varela, MC Hernández-González & P Huovinen. 2008. Opportunities and challenges for the development of an integrated seaweed-based aquaculture activity in Chile: Determining the physiological capabilities of *Macrocystis* and *Gracilaria* as biofilters. *Journal of Applied Phycology* 20: 571-577.
- Buschmann AH, F Cabello, K. Young, J Carvajal, DA Varela, & LA Henríquez. 2009. Salmon aquaculture and coastal ecosystem health in Chile: Analysis of regulations, environmental impacts and bioremediation systems. *Ocean & Coastal Management* 52: 243-249.
- Buschmann, R., R. Stead, M. Hernández-González, S. Pereda, J. Paredes y M. Maldonado. 2013. Un análisis crítico sobre el uso de macroalgas como base para una acuicultura sustentable. *Revista Chilena de Historia Natural* 86: 251-264, 2013

- Bustamante, M. 2014. Cosméticos de la Patagonia al mundo: propuesta de estrategia comercial para exportar cosméticos orgánicos de la Patagonia al mercado internacional. Tesis para optar al grado de magister en gestión para la globalización. Facultad de ciencias Físicas y Matemáticas departamento de Ingeniería Industrial. Universidad de Chile.
- Camus, C., Ballerino, P., Delgado, R., Olivera-Nappa, Á., Leyton, C., y Buschmann, A. H. 2016. Scaling up bioethanol production from the farmed brown macroalga *Macrocystis pyrifera* in Chile. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 10(6), 673-685.
- Castañeda y Contreras-Porcia. 2017. Obtención de compuestos bioactivos a partir de las algas *Porphyra* sp. Chf y *Pyropia orbicularis* durante ciclo de desecación. X Congreso Chileno de Micro y Macro Algas.
- Chale-Dzul J., Y Freile-Pelegrin, D Robledo, R Moo-Puc. 2017. Protective effect of fucoidans from tropical seaweeds against oxidative stress in HepG2 cells. *J Appl Phycol*, 29: 2229-2238.
- Chapman, V. J. y Chapman, D. J., 1980. Seaweeds and their uses. 3rd Ed., Chapman and Hall
- Chisti, Y. 2008. Biodiesel from microalgae. *Biotechnology Advances* 25: 294-306.
- Choi, J.-S.; Moon, W.S.; Choi, J.N.; Do, K.H.; Moon, S.H.; Cho, K.K.; Han, C.-J.; Choi, I.S. 2013. Effects of seaweed *Laminaria japonica* extracts on skin moisturizing activity in vivo. *J. Cosmet. Sci.* 2013, 64, 193–209.
- Chojnacka, K., A. Saeid, Z. Witkowska and T. Tuhy. 2012. Biologically Active Compounds in Seaweed Extracts - the Prospects for the Application. 20 The Open Conference Proceedings Journal, 2012, 3, (Suppl 1-M4) 20-28
- Chopin T, AH Buschmann, C Halling, M Troell, N Kautsky, *et al.* 2001. Integrating seaweeds into marine aquaculture systems: a key toward sustainability. *Journal of Phycology* 37: 975-986.
- Chynoweth DP, Owens JM, Legrand R. 2001. Renewable methane from anaerobic digestion of biomass. *Renewable Energy*;22:1–8.
- Cornish ML, A Critchley, O. Mouritsen. 2017. Consumption of seaweeds and the human brain. *J Apply Phycol*, 29: 2377-2398.
- Costa, J. C., Gonçalves, P. R., Nobre, A., y Alves, M. M. 2012. Biomethanation potential of macroalgae *Ulva spp.* and *Gracilaria spp.* and in co-digestion with waste activated sludge. *Bioresource Technology*, 114, 320–326.
- Couteau, C. y Coiffard, L. 2016. Seaweed Application in Cosmetics. In *Seaweed in Health and Disease Prevention*; Fleurence, J., Levine, I., Eds.; Elsevier Inc.: Amsterdam, The Netherlands, 2016; pp. 423–441.
- Craige, J.S. Seaweed extract stimuli in plant science and agriculture. *J. Appl. Phycol.*; 2011, 23, 371-393.

- Crouch I.J., Van Staden J. (1993) Effect of seaweed concentrate from *Ecklonia maxima* (Osbeck) Papenfuss on *Meloidogyne incognita* infestation on tomato. *J Appl Phycol* 5: 37-43.
- Cruz-Suárez, L.E., Ricque-Marie, D., Tapia-Salazar, M., Guajardo-Barbosa, C., 2000. Uso de harina de kelp (*Macrocystis pyrifera*) en alimentos para camarón. . In: Cruz -Suárez, L.E., Ricque-Marie, D., Tapia-Salazar, M., Olvera-Novoa, M.A. y Civera-Cerecedo, R., (Eds.). *Avances en Nutrición Acuícola V. Memorias del V Simposium Internacional de Nutrición Acuícola*. 19-22 Noviembre, 2000. Mérida, Yucatán.
- Darcy-Vrillon, 1993. Nutritional aspects of the developing use of marine macroalgae for the human food industry. *Int. J. Food Sci. Nutr.* 44. 23-35.
- De La Calle, F., (2007). *Fármacos de origen marino. Les biotecnologies Treballs de la SCB*. Vol. 58 (2007) 141-155
- Duarte CM, N Marbá y M Holmer. 2007. Rapid domestication of marine species. *Science* 316: 382-383.
- El Gamal, A. A., 2012. Biological importance of marine algae. In: Se-Kwon Kim (Ed.), *Handbook of marine macroalgae: biotechnology and applied phycology*. John Wiley & Sons, 567 p.
- Evans, F. y A. Critchle. 2014. Seaweeds for animal production use. *Appl Phycol* 26: 891–899.
- Escribano G. 2018. *Energía en 2018: aceleración geopolítica, más OPEP+ y Trump año II*. Real Instituto Elcano. 12 pp
- Europe Cosmetics. 2017. *Cosmetics and Personal Care Industry Overview*. Available online: <https://www.cosmeticseurope.eu/cosmetics-industry/> (accessed on 28 August 2017)
- FAO. 1995. *Código de conducta para la pesca responsable*. 46 p.
- FAO. 2008. *The State of Food and Agriculture. Biofuels: prospects, risks and opportunities*. Rome.
- FAO. 2016. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura 2016. Contribución a la seguridad alimentaria y la nutrición para todos*. Roma. 224 pp.
- Fallu, R. 1991. *Abalone farming*. Fishing News Books, Osney Mead, Oxford, 191 pp.
- FDA. Cosmeceutical. Available on line: <https://www.fda.gov/Cosmetics/Labeling/Claims/ucm127064.htm> (accessed on 31 August 2017)
- Fitton JH.2006. Antiviral properties of marine algae. In: Critchley AT, Ohno M, Largo DB (eds) *World seaweed resources*. Windows y Macintosh. ETI Information Services, Workingham, U.K., p. 7.

J.A. Foley, N. Ramankutty, K.A. Brauman, E.S. Cassidy, J.S. Gerber, M. Johnston, N.D. Mueller, C. O'Connell, D.K. Ray, P.C. West, C. Balzer, E.M. Bennett, Carpenter S.R., J. Hill, C. Monfreda, S. Polasky, J. Rockström, J. Sheehan, S. Siebert, D. Tilman, D.P.M. Zaks. 2011). Solutions for a cultivated planet. *Nature*, 478, pp. 337-342.

Friedlander, M. y Dawes, C.J. (1985). In situ uptake kinetics of ammonium and phosphate and chemical composition of the red seaweed *Gracilaria tikvahiae*. *J. Phycol.*, 21: 448-453.

Fukahori, S., H. Yano, J. Akiba, S. Ogasawara, S. Momosaki, S. Sanada, K. Kuratomi, Y. Ishizaki, F. Moriya, M. Yagi and M. Kojiro. 2008. Fucoidan, a major component of brown seaweed, prohibits the growth of human cancer cell lines in vitro. *Molecular Medicine Reports* 1: 537-542,

Gao K, McKinley KR .1994. Use of macroalgae for marine biomass production and CO2 remediation: a review. *J Appl Phycol* 6:45–60

García, Araya y Tala. 2017. Identificación de pigmentos presentes en macroalgas de la región de Coquimbo, Chile, por cromatografía líquida de alta resolución. X Congreso Chileno de Micro y Macro Algas.

Ginzburg B-Z. 1993. Liquid fuel (oil) from halophilic algae: A renewable source of non-polluting energy. *Renewable Energy*, 3, 249–252.

Global Algae Products Sales Market Report 2018. Published by QYResearch Mar 2018

Gosch, B.J., Magnusson, M., Paul, N.A., de Nys, R. 2012. Total lipid and fatty acid composition of seaweeds for the selection of species for oil-based biofuel and bioproducts. *GCB Bioenergy* 4(6): 919-930.

Gough, L. 2013. Algae medical solutions: Part 1-12. 2013; [cited 2017 2nd April]; Available from: <http://www.algaeindustrymagazine.com/department/features/algae-medical-solutions/>.

Gouveia, L., Oliveira, A.C. 2009. Microalgae as a raw material for biofuels production. *J Ind Microbiol Biotechnol* 36(2): 269–274.

Griffiths, M.J., Harrison, S.T.L. 2009. Lipid productivity as a key characteristic for choosing algal species for biodiesel production. *J Appl Phycol* 21(5): 493-507.

Guiry, M.D. y G.M. Guiry. 2015. AlgaeBase. Worldwide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <http://www.algaebase.org>; searched on 05 June 2015.

Gutiérrez, L., Montoya, I.; Vélez J. 2013. Probióticos: una alternativa de producción limpia y de remplazo a los antibióticos promotores de crecimiento en la alimentación animal. *Producción + Limpia - Enero - Junio de 2013. Vol.8, No.1 - 135•146*

Hafting, J.T., Critchley, A.T., Cornish, M.L., Hubley, S.A. and Archibald, A.F. 2012. On-Land Cultivation of Functional Seaweed Products for Human Usage. *Journal of Applied Phycology*, 24, 385-392.

Hahn, K. 1989. Handbook of culture of abalone and other marine gastropods. CRC Press, Florida, pp. 135-153.

Hallsson, S.V. 1964. The uses of seaweed in Iceland. In: Proc of the fourth international seaweed symposium, Biarritz, France. Macmillan, New York, pp 398–405

HLPE, 2013. Los biocombustibles y la seguridad alimentaria. Un informe del Grupo de alto nivel de expertos en seguridad alimentaria y nutrición del Comité de Seguridad Alimentaria Mundial, Roma, 2013.

Holdt, S. S. Kraan. 2011. Bioactive compounds in seaweed: functional food applications and legislation. J Apl. Phycol, 23:543-597.

Horn, S. J., Aasen, I. M., y stgaard, K. 2000. Ethanol production from seaweed extract. Journal of Industrial Microbiology y Biotechnology, 25, 249–254.

Hughes, A.D., Kelly, M.S., Black, K.D., Stanley, M.S. 2012. Biogas from macroalgae: is it time to revisit the idea? Biotechnol Biofuels 5: 1-86.

ICCT (International Council of Clean Transportation). 2013. Vegetable oil markets and the EU biofuel mandate ([http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT\\_vegoil\\_and\\_EU\\_biofuel\\_mandate\\_20130211.pdf](http://www.theicct.org/sites/default/files/publications/ICCT_vegoil_and_EU_biofuel_mandate_20130211.pdf)).

<https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/1927-solicitar-el-registro-de-productos-cosmeticos>

<https://www.chileatiende.gob.cl/fichas/1939-solicitar-la-autorizacion-sanitaria-de-establecimientos-productores-o-importadores-de-productos-cosmeticos-de-higiene-bajo-riesgo-y-odorizantes-hbo>

<https://claravalenzuela.com/como-instalar-un-laboratorio-de-cosmetica-en-chile/>

<http://www.periodismoudec.cl/tiemporeal/2017/09/01/cosmeticos-naturales-mercado-se-expande-voz-protagonistas/#>

Indergaard M. y S.H. Knutsen.1990. Seasonal differences in ash, carbon, fibre and nitrogen components of *Furcellaria lumbricalis* (Gigartinales, Rhodophyceae ). Norway, Bot. Mar. 33, 327– 334.

Instituto de Ciencia y Tecnología Puerto Montt, 2016. Informe Final Proyecto FIPA 2014-37 UNAP – Subsecretaría de Pesca. Incorporación de la industria alimentaria de consumo humano directo como fuente de agregación de valor para las macroalgas chilenas.

Ito, K. and Hori, K. 1989. Seaweed: Chemical composition and potential foods uses. Food Review International 5: 101-144.

Jackson JBC, MX Kirby, WH Berger, KA Bjorndal, LW Botsford, et al. 2001. Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. Science 293: 629-637.

Jard, G., Marfaing, H., Carrère, H., Delgenes, J. P., Steyer, J. P., y Dumas, C. 2013. French Brittany macroalgae screening: Composition and methane potential for potential alternative sources of energy and products. *Bioresource Technology*, 144, 492–498.

Kagan J. 2015. Third and Fourth Generation Biofuels: Technologies, Markets and Economics Through Greentech Media Research. 13 pp

Kanazawa K, Ozaki Y, Hashimoto T, Das SK, Matsushita S, Hirano M, Okada T, Komoto A, Mori N, Nakatsuka M (2008) Commercial-scale preparation of biofunctional fucoxanthin from waste parts of brown sea algae *Laminaria japonica*. *Food Sci Technol Res* 14:573 – 582

Kim, S.K. Marine cosmeceuticals. *J. Cosmet. Dermatol.* 2014, 13, 56–67  
Lean QY, Eri RD, Fitton JH, Patel RP, Gueven N. Fucoidan Extracts Ameliorate Acute Colitis. *Siegmund B*, ed. *PLoS ONE*. 2015;10(6):e0128453. doi:10.1371/journal.pone.0128453.

Khan, W.; Rayirath, U.P.; Subramanian, S. Seaweed Extracts as Biostimulants of Plant Growth and Development. *J. Plant Growth Regul.*, 2009, 28, 386-399

Khan, A. M., Fatima, N., Hussain, M. S., y Yasmeen, K. 2016. Biodiesel production from green seaweed *Ulva fasciata* catalyzed by novel waste catalysts from Pakistan steel industry. *Chinese Journal of Chemical Engineering*, 24(8), 1080–1086

Khan, A. M., y Hussain, M. S. (2015). Production of biofuels from marine macroalgae *Melanthamnus afaqhusainii* and *Ulva fasciata*. *Journal of the Chemical Society of Pakistan*, 37(2), 371–379

Korzen, L., Pulidindi, I. N., Israel, A., Abelson, A., y Gedanken, A. 2015. Single step production of bioethanol from the seaweed *Ulva rigida* using sonication. *RSC Advances*, 5, 16223–16229. <https://doi.org/10.1039/c4ra14880k>

Kostas, E. T., White, D. A., Du, C., y Cook, D. J. 2016. Selection of yeast strains for bioethanol production from UK seaweeds. *Journal of Applied Phycology*, 28, 1427–1441.

Kraan, S. 2010. Mass-cultivation of carbohydrate rich macroalgae, a possible solution for sustainable biofuel production. *Mitig Adapt Strat Global Change* 18(1): 27–46.

Kumari P, Kumar M, Gupta V, Reddy CRK, Jha B .2010. Tropical marine macroalgae as potential sources of nutritionally important PUFAs. *Food Chemistry*, 120, 749–757.

Kuppusamy P, Yusoff MM, Maniam GP, Ichwan SJA, Soundharrajan I y N. Govindan. 2014. Nutraceuticals as potential therapeutic agents for colon cancer: a review. *Acta Pharmaceutica Sinica B*. 4(3):173-181.

Langlois, J., Sassi, J.-F., Jard, G., Steyer, J.-P., Delgenes, J.-P., Hélias, A. 2012. Life cycle assessment of biomethane from offshore-cultivated seaweed. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining* 6(4): 387–404.

Laycock M.V., Craigie J.S . 1977. The occurrence and seasonal variation of gigartinine and L-citrullinyl-L-arginine in *Chondrus crispus* Stackh. *Can J Biochem.* 1977 ;55(1):27-30



- Lee, J. Y., Li, P., Lee, J., Ryu, H. J., y Oh, K. K. 2013. Ethanol production from *Saccharina japonica* using an extremely low acid pretreatment followed by simultaneous saccharification and fermentation. *Bioresource Technology*, 127, 119–125.
- London, W.L. & R.F. Milton. 1952. Patent specification: 664,989. Improvements in or relating to Horticultural and Agricultural Fertilizers. Clase 70 G 111, B3 (c4-d4). 2 p.
- Løvstad, S. 2019. Seaweed legislation and standards in Europe. 23 International Seaweed Symposium. April -May Korea. Abstract Pag. 80.
- MacArtain P., Gill C., Brooks M., Campbell R. y I.R Rowland. 2007. Nutritional Value of Edible Seaweeds *Nutrition Reviews*, Vol 65, Issue 12, 1 December 2007, Pages 535–543.
- Maceiras, R., M. Rodríguez, A. Cancela, S. Urrejola y A. Sánchez. 2011 Macroalgae: Raw material for biodiesel production. *Applied Energy* 88: 3318-3323.
- Mardones, A., R. Cordero, A. Augsburg y P. De los Ríos-Escalante. 2015. Desarrollo del ensilado del alga *Gracilaria chilensis* para la alimentación del abalón rojo *Haliotis rufescens*. "Proceedings of the 4th National Conference of Aquaculture, Chile" Sandra Bravo y Rolando Vega (Guest Editors). *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 43(2): 295-303, 2015
- Mardones, A., A. Augsburg, R. Vega y P. de Los Ríos Escalante. 2013. Growth rates of *Haliotis rufescens* and *Haliotis discus hannai* in tank culture systems in southern Chile (41.5°S). *Lat. Am. J. Aquat. Res.*, 41(5): 959-967
- Marquez, G. P. B., Noboribayashi, T., Takahashi, T., Fujii, Y., Takeuchi, H., y Hasegawa, T. 2016. Performance of semi-continuous fixed bed digester for thalassic biogas production of the brown seaweed, *Ecklonia* spp. *Energy Sources Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 38(18), 2782–2787.
- Mata TM, Martins AA, Caetano NS. 2010. Microalgae for biodiesel production and other applications: a review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 14, 217–232.
- McDermid, K. y Brooke Stuercke, B. 2003. Nutritional composition of edible Hawaiian Seaweeds. *Journal of Applied Phycology* 15: 513–524
- McHugh D. 2003. A guide to the seaweed industry. VIII Seaweeds used as human food. *FAO FISHERIES TECHNICAL PAPER* 441. : x + 105, 64 figs.
- Medina MH. 2009. En salmonicultura, la I+D retoma su camino. *Aqua* (marzo) (Chile): 122-125.
- Michalak, I. 2017. Experimental processing of seaweeds for Biofuels. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Energy and Environment* Volume 7, Issue 3
- Milledge, J., B. Smirh, W. Dyer y P. Harvey. 2014. Macroalgae-Derived Biofuel: A Review of Methods of Energy Extraction from Seaweed Biomass. *Energies*. 7: 7194-7222.
- Milledge, J. y P. Harvey. 2018. Anaerobic Digestion and Gasification of Seaweed. [10.1007/978-3-319-69075-9\\_7](https://doi.org/10.1007/978-3-319-69075-9_7).

- Mirza UK, Ahmad N, Majeed T. 2008. An Overview of Biomass Energy Utilization in Pakistan. pp. 1988e96.
- Morrissey J, Kraan S, Guiry MD. 2001. A guide to commercially important seaweeds on the Irish coast. Bord ascaigh Mhara, Dublin, 66 pp
- Montgomery W, y Gerking, S. 1980 Marine macroalgae as foods for fishes: an evaluation of potential food quality. *Environmental Biology of Fishes*, 5, 143–153.
- Morand, P., Briand, X., y Charlier, R. H. 2006. Anaerobic digestion of *Ulva* sp. 3. Liquefaction juices extraction by pressing and a technico-economic budget. *Journal of Applied Phycology*, 18, 741–755.
- Munir N., Sharif N., Naz S. and F. Manzoor. 2013. Algae: A potent antioxidant source. *Sky Journal of Microbiology Research* Vol. 1(3), pp. 22 – 31.
- Mutripah, S., Meinita, M. D. N., Kang, J. Y., Jeong, G. T., Susanto, A. B., Prabowo, R. E., y Hong, Y. K. 2014. Bioethanol production from the hydrolysate of *Palmaria palmata* using sulfuric acid and fermentation with brewer's yeast. *Journal of Applied Phycology*, 26, 687–693.
- Nahak, S., Nahak, G., Pradhan, I., Sahu, R.K. 2010. Bioethanol from marine algae: a solution to global warming problem. *J Appl Environ Biol Sci*1(4): 74–80.
- Neori, A. y A.M. Norbe. 2012. Relationship between trophic level and economics in aquaculture. *Aquaculture Economics & Management*, 16: 40-67
- Newton, L. 1951. Animal and human nutrition from seaweed resources in Europe: uses and potential. In: *Seaweed utilization*. Sampson Low, London, pp 31–5.
- Norziah MH y CY CHING. 2000. Nutritional composition of edible seaweed *Gracilaria changii*. *Food Chemistry*, 68:69-76.
- Obata, O., Akunna, J., Bockhorn, H., y Walker, G. 2016. Ethanol production from brown seaweed using non-conventional yeasts. *Bioethanol*, 2, 134–145.
- Official Journal of the European Union. European Parliament, Regulation (EC) No 1223/2009 of the European Parliament and of the Council of 30 November 2009 on Cosmetic Products; European Union: Brussels, Belgium, 2009; pp. L-342/59–L-342/209
- Orensanz, J.M., & Jameison, G.S., (1998) The assessment and management of spatially structured stocks: An overview of the North Pacific Symposium on Invertebrate Stock Assessment and Management. En: Jameison, G.S., & Campbell (Ed) *Proceedings of the North Pacific Symposium on Invertebrate Stock Assessment sand Managment*. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences., 125: 441-460.
- Ortiz J, Romero N, Robert P, Araya J, Lopez-Hernández J, Bozzo C, Navarrete E, Osorio A, Rios A. 2006. Dietary fiber, amino acid, fatty acid and tocopherol contents of the edible seaweeds *Ulva lactuca* and *Durvillaea antártica*. *Food Chem*; 99: 98-104.

- Ortiz J, Urquiche E, Robert P, Romero N, Quitral V, Llantén C. 2009. Functional and nutritional value of the Chilean seaweeds *Codium fragile*, *Gracilaria chilensis* and *Macrocystis pyrifera*. *Eur J Lipid Sci Technol*; 111: 320 - 7.
- Ortiz J., Vivanco J., Jiménez P., Leiva M., Ramírez L., Bustamante A. 2010. Nutritional value of the Chilean seaweeds *Cryptonemia obovata* and *Rhodomyenia corallina*. *Natural Product Communication*. Vol 0: 1-6.
- Ortiz M. 2010. Dynamic and spatial models of kelp forest of *Macrocystis integrifolia* and *lessonia trabeculata* (SE Pacific) for assessment harvest scenarios: short-term responses. *Aquat Conserv Mar Freshwat Ecosyst*.20:494–506.
- Ortiz, J. 2011. Composición Nutricional y Funcional de las Algas Clorofíceas Chilenas: *Codium fragile* y *Ulva lactuca*, Monografía. Laboratorio de Química y Análisis de Alimentos, Departamento de Ciencia de los Alimentos y Tecnología Química. U de Chile.
- Patil V, Tran KQ, Giselrød HR. 2008. Towards sustainable production of biofuels from microalgae. *International Journal of Molecular Sciences* 9(7):1188e95.
- Pauly D, V Christensen, S Guénette, TJ Pitcher, UR Sumaila, CJ Walters, R Watson y D Zeller. 2002. Towards sustainability in world fisheries. *Nature* 418: 689-695.
- Peso-Echarri P., Frontela-Saseta C., González-Bermúdez C, Ros-Berrueto G., y Carmen Martínez-Graciá. 2012. Polisacáridos de algas como ingredientes funcionales en acuicultura marina: alginato, carragenato y ulvano. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr*. Vol.47 N°.3
- Peu, P., Sassi, J. F., Girault, R., Picard, S., Saint-Cast, P., Béline, F., y Dabert, P. 2011. Sulphur fate and anaerobic biodegradation potential during co-digestion of seaweed biomass (*Ulva* sp.) with pig slurry. *Bioresource Technology*, 102, 10794–10802.
- Pimentel, F., Alves, R., Rodrigues F., and M. Beatriz P. P. Oliveira. (2017). Review. Macroalgae-Derived Ingredients for Cosmetic Industry—An Update. *Cosmetic* 2018.
- Pizarro, C. 2003. Evaluación de una técnica de ensilado para el alga *Macrocystis pyrifera* y observación de su consumo por parte de abalón rojo (*Haliotis rufescens*). Tesis de Licenciatura en Ciencias de la Acuicultura, Universidad Católica de Temuco, Temuco, 50 pp
- Porse H y B Rudolph. 2017. The seaweed hydrocolloid industry: 2016 updates, requirements and outlook. *J Appl. Phycol*. 29: 2187-2200.
- Quitral V., Morales C., Sepúlveda M. y M. Schwartz. 2012. Propiedades nutritivas y saludables de algas marinas y su potencialidad como ingrediente funcional. *Rev Chil Nutr* Vol. 39, N°4: 196-202.
- Radulovich, Ricardo & Neori, Amir & Valderrama, Diego & Reddy, CRK & Cronin, Holly & Forster, John. (2015). Farming of seaweeds 2015. 10.1016/B978-0-12-418697-2.00003-9.
- Rajauria G. 2015. Seaweeds a sustainable feed source for livestock and aquaculture. A2-Tiwari, Brijesh K. In: *Seaweed Sustainability* (ed. D. J. Troy). 389-420. San Diego: Academic Press

Rayorath P., Narayanan J.M., Farid A., Khan W., Palanisamy R., Hankins S., Critchley A.T., Prithiviraj B. 2008. Rapid bioassays to evaluate the plant growth promoting activity of *Ascophyllum nodosum* (L.) Le Jol. Using a model plant, *Arabidopsis thaliana* (L.) Heynh. *J Appl Phycol* 20: 423-429.

Reith JH, Deurwaarder EP, Hemmes K, Curvers APWM, Kamermans P, Brandenburg W, Zeeman G .2005. BIO-OFFSHORE, Grootschalige teelt van zeewieren in combinatie met offshore windparken in de Noordzee. ECN-C--05-008 ECN Project nummer 8.20300.137 pp.

REN21 .2014. Renewables 2014 Global Status Report.

Ridler N, M Wowchuk, B Robinson, K Barrington, T Chopin, S Robinson, F Page, G Reid, M Szemerda, J Sewuster, y S Boyne-Travis. 2007. Integrated multi-trophic aquaculture (IMTA): a potential strategic choice for farmers. *Aquaculture Economics and Management* 11: 99-110.

Rosen J. y Dillehay, T. D. 1997. Modelling ancient plant procurement and use at Monte Verde. In: TD D (ed.) Monte Verde a late Pleistocene Settlement in Chile, Vol 2. The Archaeological Context and Interpretation, Vol 2 Smithsonian Institution Press, D.C. pp 331-350.

Rupérez, P .2002. Mineral content of edible marine seaweeds. *Food Chem* 79:23–26

Samaraweera, A. M.; Vidanarachchi, J. K. & Kurukulasuriya, M. S. (2011). Industrial Applications of Macroalgae Handbook of Marine Macroalgae. pp. 500-521. John Wiley & Sons, Ltd.

Sanchez-Machado DI, Lopez-Cervantes J, Lopez-Hernandez J, Paseiro-Losada P. 2004. Fatty acids, total lipid, protein and ash contents of processed edible seaweeds. *Food Chem* 85:439–444

Sanderson KJ, Jameson PE, Zabkiewicz JA (1987) Auxins in a seaweed extract: Identification and quantification of indole-3-acetic acid by gas chromatography-mass spectrometry. *J. Plant Physiol.* 129: 363–367

Sanz-Pintos N, Pérez-Jimenez J., Buschmann A.H., Vergara-Salinas, J.R., Pérez-Correa J.R. and F. Saura-Calixto. 2017. Macromolecular antioxidants and dietary fiber in edible seaweeds. *Journal of Food Science.* Vo 82, N<sup>o</sup>2:289-295.

Schiener, P., Black, K.D., Stanley, M.S., Green, D.H. 2015. The seasonal variation in the chemical composition of the kelp species *Laminaria digitata*, *Laminaria hyperborea*, *Saccharina latissima* and *Alaria esculenta*. *J Appl Phycol* 27(1): 363-373.

Schultz-Jensen, N., Thygesen, A., Leipold, F., Tjalfe Thomsen, S., Roslander, C., Lilholt, H., y Bjerre, A. B. 2013. Pretreatment of the macroalgae *Chaetomorpha linum* for the production of bioethanol – Comparison of five pretreatment technologies. *Bioresource Technology*, 140, 36–42.

- Searchinger, T., Heimlich, R., Houghton, R.A., Dong, F., Elobeid, A., Fabiosa, J., Tokgoz, S., Hayes, D. y Yu, T-H. 2008. Use of U.S. croplands for biofuels increases greenhouse gases through emissions from land use change. *Science*, 319(5867): 1157-1268
- Siddiqua, S., Mamun, A. A., y Enayetul Babar, S. M. 2015. Production of biodiesel from coastal macroalgae (*Chara vulgaris*) and optimization of process parameters using box-Behnken design. *SpringerPlus*, 24(4), 720. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1518-1>
- Shepherd, S.A., J.R. Turrubiates-Morales y K. Hall. 1998. Decline in the abalone fishery at La Natividad, Mexico: overfishing or climate change? *J. Shellfish Res.*, 17: 839-846.
- Smit, 2004; Ugent D. Tindall DR . 1997. An edible seaweed. In: In Dillehay TD D (ed) Monte Verde a late Pleistocene Settlement in Chile. Vol 2- The Archaeological Context and Interpretation, vol. 2 Smithsonian Institution Press, Washington, DC, pp 911-914.
- Stephens E, Ross IL, Mussgnug JH *et al.* .2010. Future prospects of microalgal biofuel production systems. *Trends in Plant Science*, 15, 554–564.
- Stephenson, W. A. 1974. With a Preface and updating by E. Booth. Conservation gardening and farming series. *Seaweed Agriculture and Horticulture*. U.S.A. 1974.
- W.A. Stirk, G.D. Arthur, A.F. Lourens, O. Novak, M. Strnad & J. van Staden. 2004. Changes in cytokinin and auxin concentrations in seaweed concentrates when stored at an elevated temperatura. *Journal of Applied Phycology* 16: 31–39
- Suganya, T., Nagendra Gandhi, N., y Renganathan, S. 2013. Production of algal biodiesel from marine macroalgae *Enteromorpha compressa* by two step process: Optimization and kinetic study. *Bioresource Technology*, 128, 392–400.
- Tabassum, M. R., Wall, D. M., y Murphy, J. D. 2016. Biogas production generated through continuous digestion of natural and cultivated seaweeds with dairy slurry. *Bioresource Technology*, 219, 228–238.
- Tedesco, S., y Stokes, J. 2017. Valorisation to biogas of macroalgal waste streams: A circular approach to bioproducts and bioenergy in Ireland. *Chemical Papers*, 71, 721–728.
- Thompson SA, Knoll H, Blanchette CA, Nielsen KJ. 2010. Population consequences of biomass loss due to commercial collection of the wild seaweed *Postelsia palmaeformis*. *Mar Ecol Prog Ser*, 413:17–31.
- Toledo M.I., Ávila M., Manríquez A., Olivares G., Soto A., Saavedra S., Zertuche J.A. y S.C. Bai. 2009. *Algas: Insumo Alternativo para la alimentación de especies acuícolas*. Ediciones Universitarias de Valparaíso. ISBN 978-956-17-0439-8. 54 pp.
- Tønnesen, Hanne & Karlsen, Jan. (2002). Alginate in Drug Delivery Systems. *Drug development and industrial pharmacy*. 28. 621-30. 10.1081/DDC-120003853.
- Troell, M., Joyce, A., Chopin, T., Neori, A., Buschmann, A. H., y Fang, J. G. 2009. Ecological engineering in aquaculture—potential for integrated multi-trophic aquaculture (IMTA) in marine offshore systems. *Aquaculture*, 297(1-4), 1-9.

- Ugent D., Tindall, D.R. 1997. Sargassum: An edible seaweed. In: TD D (ed) Monte Verde a late Pleistocene Settlement in Chile, Vol 2. The Archaeological Context and Interpretation, Vol 2 Smithsonian Institution Press, D.C. pp. 911-914.
- Van der Wal, H., Sperber, B. L. H. M., Houweling-Tan, B., Bakker, R. R. C., Brandenburg, W., y López-Contreras, A. M. (2013). Production of acetone, butanol, and ethanol from biomass of the green seaweed *Ulva lactuca*. *Bioresource Technology*, 128, 431–437.
- Vanegas, C. H., y Bartlett, J. 2013. Green energy from marine algae: Biogas production and composition from the anaerobic digestion of Irish seaweed species. *Environmental Technology*, 34(15), 2277–2283.
- Velimirov B, Field JG, Griffiths CL, Zoutendyk P. 1977. The ecology of kelp bed communities in the Benguela upwelling system. Analysis of biomass and spatial distribution. *Helgol Wiss Meeresunter* 30:495–518
- Vermeer, B.J.; Gilchrist, B.A.; Friedel, S.L. Cosmeceuticals: A proposal for rational definition, evaluation, and regulation. *Arch. Dermatol.* 1996, 132, 337–340. [CrossRef] [PubMed] 20.
- Viana, T. 2002. Avances en la nutrición, fisiología digestiva y metabolismo del abalón. Instituto de Investigaciones Oceanográficas, Universidad Autónoma de Baja California, 15 pp.
- Vilicic, J. 1998. Elaboración de harina de algas (kelp meal) para alimentación animal, utilizando algas pardas magallánicas (*Macrocystis Pyrifera*). Informe final Proyecto FONTEC N° 9E1 - 0769 INUAL TEPUAL Group, - Proyecto Sargazo Junio de 1998.
- Vijayaraghavan, K. & Joshi, U. 2015. Application of seaweed as substrate additive in green roofs: Enhancement of water retention and sorption capacity. *Landscape and Urban Planning*. 143. 10.1016/j.landurbplan.2015.06.006.
- Vivekanand, V., Eijsink, V. G. H., y Horn, S. J. (2012). Biogas production from the brown seaweed *Saccharina latissima*: Thermal pretreatment and codigestion with wheat straw. *Journal of Applied Phycology*, 24, 1295–1301.
- Von Stillfried, G. 2000. Evaluación de alimentos artificiales y parámetros fisiológicos para abalón rojo *Haliotis rufescens*. Tesis de Grado de Biología Marina, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 55 pp
- Wagstrom, K. y Hill, J. 2012. Air pollution impacts of biofuels. In A. Gasparatos y P. Stromberg, eds. *Socioeconomic and environmental impacts of biofuels: evidence from developing nations*, Chapter 3. New York, USA, Cambridge University Press.
- Wang H-M D, Chen C-C, Huynh P, Chang J-S. (2015) Exploring the potential of using algae in cosmetics. *Bioresource Technology*, 2015; 184: 355-362.

- Wargacki, A. Effendi Leonard, Maung Nyan Win, Drew D. Regitsky, Christine Nicole S. Santos, Peter B. Kim. 2012. An Engineered Microbial Platform for Direct Biofuel Production from Brown Macroalgae. *Science* : Vol. 335, Issue 6066, pp. 308-313
- Wei, N., Quarterman, J., Jin, Y.S. 2013. Marine macroalgae: an untapped resource for producing fuels and chemicals. *Trends Biotechnol* 31(2): 70–77.
- Westermeier, R., Patiño, D., Piel, M.I., Müller, D.L., 2005. Manual de cultivo del alga parda *Macrocystis pyrifera* (Huiro), Chile. Proyecto FONDEF D0011144. Universidad Austral de Chile, Chile.
- Winberg, P. Ghosh, D. Tapsell, L. 2009 Seaweed culture in Integrated Multi-Trophic Aquaculture: Nutritional Benefits and Systems for Australia. Publication N° 09/005. Rural Industries research and Development Corporation, Canberra 31 pp.
- Wong y Cheung, 2000. Nutritional evaluation of some subtropical red and green seaweeds: Part I — proximate composition, amino acid profiles and some physico-chemical properties *Food Chemistry* 71:475-482.
- Worm B, R Hilborn, JK Baum, TA Branch, JS Collie, et al. 2009. Rebuilding global fisheries. *Science* 325: 578-585.
- Yoza, B. A., y Masutani, E. M. (2013). The analysis of macroalgae biomass found around Hawaii for bioethanol production. *Environmental Technology*, 34(13–14), 1859–1867.
- Yung-Bum Seo, Youn-Woo Lee , Chun-Han Lee , Hack-Chul You. 2010. Red algae and their use in papermaking. *Bioresource Technology* 101:2549–2553
- Zappelli, C.; Barbulova, A.; Apone, F.; Colucci, G. Effective active ingredients obtained through Biotechnology. *Cosmetics* 2016, 3, 39
- Zhang, Z.; Wang, F.; Wang, X.; Liu, X.; Hou, Y.; Zhang, Q. Extraction of the polysaccharides from five algae and their potential antioxidant activity in vitro. *Carbohydr. Polym.* 2010, 82, 118–121

## 6.- ANEXOS

**Anexo 1: Análisis crítico de la actual normativa y programas sectoriales asociadas al desarrollo y crecimiento del sector alguero.**

### 1. PRESENTACIÓN

El presente documento corresponde a un insumo para la ejecución de talleres de trabajo relacionados con la diversificación de las macroalgas, en los cuales participarán los stakeholders relevantes del sector (pescadores artesanales, empresas procesadoras, cultivadores, comercializadores, emprendedores de productos con valor agregado, servicios públicos, consultoras ambientales, instituciones universitarias, centros de investigación, entre otros).

### 2. NORMATIVA ACTUAL

La recopilación de información secundaria permitió generar un documento que reúne la normativa que está vigente, la cual se entrega a continuación.- Este documento de trabajo para los talleres se extrajo del objetivo 4.-

#### 2.1.- Normativa asociada a Proceso y aspectos Sanitarios

Este punto se asocia con la orientación que tendrán los productos, si ellos están orientados a la alimentación humana directa, ingrediente alimentario, alimentación animal, biocombustibles, fertilizantes, ingrediente cosmético o ingrediente farmacéutico. Además, se considera la exportación de los productos en término genéricos sin considerar los requerimientos que tienen mercados específicos.

De los 12 recursos considerados en este estudio, corresponden a esta categoría todos aquellos que se pueden utilizar para la alimentación humana en forma directa, los que se utilizan para la extracción de ingredientes, uso cosmético, farmacéutico y para alimentación animal.



**2.1.1.- Alimentación humana directa e Ingredientes alimentarios (agar agar y carragenina).**

En términos de procesamiento y generación de productos existe normativa a nivel país, la cual ha sido generada por el Servicio de Salud y Servicio Nacional de Pesca. Esta normativa se entrega en manuales como el Manual de Inocuidad y Certificación del Servicio Nacional de Pesca el cual se describen normas y procedimientos que permite garantizar la calidad sanitaria de los productos pesqueros y acuícolas de exportación, a lo largo de toda la cadena productiva, desde el control de origen, la producción y el proceso de exportación.

a.- En primer lugar se abordan procedimientos y requisitos que aplican a las embarcaciones artesanales que participan en la captura y extracción de los recursos pesqueros y acuícolas, que serán destinados a una planta pesquera para su posterior transformación y exportación a la Unión Europea.

b.- Establece los procedimientos administrativos y requisitos técnicos de inocuidad que deben cumplir los diferentes establecimientos que participan en la cadena de elaboración de productos pesqueros y acuícolas destinados a la exportación, esto es elaboración primaria, transformación y almacenamiento. La norma establece criterios técnicos mínimos que deben cumplir los establecimientos que procesen algas destinadas a consumo humano.

b.1.- El establecimiento debe contar con una resolución sanitaria vigente otorgada por la Seremi de Salud correspondiente. Los establecimientos que elaboren algas destinadas a consumo humano, deben encontrarse habilitados bajo el marco de la presente normativa y obtener al menos una categoría D, lo que permitirá al elaborador optar a la certificación sanitaria de los productos elaborados en su establecimiento.

b.1.1.- Requisitos previos a la habilitación del establecimiento.

b.1.2.- Requisitos Técnicos de los establecimientos, considerando: A.- Alrededores; B.- Diseño y construcción de la planta; C.- Equipos y utensilios; D.- Condiciones generales de higiene; E.- Instalaciones Sanitarias y F.- Personal.

b.1.3.- Requisitos Técnicos para la elaboración de algas, considerando: 1.- Registros; 2.- Embalaje y etiquetado; 3.- Almacenamiento y transporte; 4.- Trazabilidad; 5.- Registros específicos para la elaboración de algas enfriadas refrigeradas y 6.- Requisitos Para los productos congelados.

c.- Los establecimientos elaboradores podrán solicitar su incorporación a los programas de Control Sanitario de SERNAPESCA, para lo cual deberán previamente acreditar que cuentan con todas las autorizaciones legales y reglamentarias para su funcionamiento, esto es, Resolución(es) del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura en la que se autorice el procesamiento de los productos descritos, autorizaciones sanitarias que corresponda otorgar al Servicio de Salud, permisos municipales, y demás autorizaciones que procedieren.

d.- El Programa de Aseguramiento de Calidad (PAC), basado en el concepto de análisis de peligros y control de puntos críticos (HACCP) es un programa de certificación voluntario, al cual pueden optar todas las plantas pesqueras y barcos factoría del país. Su implementación es obligatoria para todas las plantas cuyos productos son destinados a mercados que exigen la elaboración bajo sistema HACCP.

e.- El Reglamento Sanitario de los Alimentos del Ministerio de Salud, establece las condiciones sanitarias a que deberá ceñirse la producción, importación, elaboración, envase, almacenamiento, distribución y venta de alimentos para uso humano. Si bien existen disposiciones específicas para pescados y mariscos, no hay nada referido a algas marinas y ellas caen en la categoría de otros.

Los metales pesados que se indican a continuación no podrán sobrepasar, en las algas, los límites máximos siguientes:

<b>Metal Pesado</b>	<b>Limite Max (mg/Kg prod.final)</b>
Arsénico	1.0
Cadmio	-
Cobre	10.0
Estaño (p y m)	250
Mercurio (p y m)	0,5
Plomo	2.0
Selenio	0.30
Zinc	100,0

En este caso se entrega los valores correspondientes a otros por estar identificados solo peces y mariscos. En el caso de estaño y mercurio se asimiló a pescados y mariscos, por no tener la categoría otro.

## CRITICA

Muchas de estas normas están centradas en moluscos y peces y no en algas, las cuales cuentan normalmente con normas y procedimientos generales como recursos hidrobiológicos y no específicos para algas. Es verdad que en Europa, la legislación alimentaria referida a algas, está en una etapa inicial, como lo señala (Lovstad, 2019) las empresas que utilizan algas marinas deben cumplir con la legislación, como: la nueva lista de alimentos y los niveles de umbral dentro de los contaminantes regulados, pero ellas lo hacen solo como suplementos alimenticios y no alimentos. Estas legislaciones mencionadas son inadecuadas para su inclusión en el mercado.

En este contexto, es fundamental que Chile avance en esta línea y se estructuren normas y procedimientos específicos para algas con el objeto que se incorporen sus

particularidades. Estudios sobre estándares de metales pesados en algas y derivados, para que no causen daño a la salud de la población. Algas como alimentos funcionales, donde se certifique científicamente su beneficio, con el objeto de entrar en un nicho de mercado más exigente, pero mejor remunerado. Algas como alimento para la población humana, entre otros.

### **2.1.2.- Cosméticos**

Al igual que en el caso anterior, en este tipo de productos no existe una normativa específica para las algas, en general ella se refiere a productos vegetales de manera genérica. Sin embargo, existe una normativa específica para cosméticos que está en aplicación. A continuación se señala lo más importante de ella:

a.- El Reglamento del Sistema Nacional de Control de Cosméticos del Ministerio de Salud establece las disposiciones para el registro, importación, producción, almacenamiento, tenencia, expendio o distribución a cualquier título y la publicidad y promoción de los productos cosméticos

b.- Establece que el ISP es la autoridad sanitaria encargada del control sanitario y registro de los productos cosméticos y velar por el cumplimiento de las disposiciones que sobre la materia se contienen en el Código Sanitario y en su reglamentación complementaria, así como de verificar la ejecución del control y certificación de calidad de los mismos.

c.- Corresponderá, al Instituto autorizar la instalación de los establecimientos que fabriquen cosméticos y fiscalizar su funcionamiento, conforme a las disposiciones contempladas en el reglamento y a las normas técnicas generales que apruebe el Ministerio de Salud.

d.- Los productos cosméticos fabricados en el país, para ser comercializados y distribuidos en el territorio nacional, deberán contar previamente con registro sanitario, en la forma y condiciones que establece el reglamento.

e.- Se entenderá por Cosmético o producto cosmético: cualquier preparado que se destine para ser aplicado externamente al cuerpo humano con fines de embellecimiento, modificación de su aspecto físico o conservación de las condiciones físico químicas normales de la piel y de sus anexos.

f.- El registro sanitario será válido por un período de cinco años, contados desde la fecha de su aprobación, este plazo se entenderá automática y sucesivamente prorrogado, por períodos iguales, mientras no sea expresamente dejado sin efecto.

g.- La fabricación de los productos cosméticos corresponderá a los laboratorios de producción y los laboratorios autorizados para la fabricación de productos de higiene y de bajo riesgo de producción.

Los laboratorios señalados no estarán obligados a registrar los productos cosméticos destinados exclusivamente a la exportación, debiendo sólo notificar al Instituto esta circunstancia. Sin embargo, la distribución y comercialización de dichos productos en el país deberá hacerse previo registro, de conformidad a las normas del reglamento.

h.- La solicitud de registro para comercializar y distribuir un producto cosmético, de fabricación nacional, deberá presentarse en el Instituto, en formularios especiales aprobados por éste, bajo la forma de una declaración jurada, los que serán suscritos por el interesado o su representante legal, según proceda, y por el responsable de la dirección técnica.

i.- La aprobación del producto cuyo registro se solicita, se efectuará en base a la comparación de los ingredientes constitutivos de la fórmula del producto cosmético con los listados de ingredientes autorizados, limitados o prohibidos que aprobará y publicará el Instituto. A falta de éstos, se utilizarán como referencia los listados de la Unión Europea contenidos en la Directiva 76/768/CEE del Consejo de 27 de julio de 1976, y sus modificaciones posteriores, relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros en materia de productos cosméticos; y los listados aprobados por la Food and Drug Administration (FDA); de los Estados Unidos de América.

j.- La rotulación de los productos cosméticos deberá ceñirse a las normas contenidas en este reglamento y corresponder a las declaraciones del registro.

k.- En relación a los ingredientes entre los cuales podrían estar algas, extractos y principios activos provenientes de algas, el reglamento señala que serán los listados oficiales de ingredientes cosméticos los aprobados por el Instituto de Salud Pública.

El Instituto, de oficio o a solicitud de cualquier persona natural o jurídica, evaluará y resolverá la aceptación y clasificación o el rechazo de los ingredientes que podrán ser utilizados en la fabricación de productos cosméticos. Toda resolución denegatoria deberá ser fundada y requerirá el pronunciamiento previo del Ministerio de Salud. Sin perjuicio de lo anterior, para efectos del registro y confección del listado oficial de ingredientes cosméticos, se usarán como referencia los listados oficiales de la Unión Europea, las normas del FDA y las recomendaciones de organismos técnicos nacionales o internacionales reconocidos. Los listados de ingredientes deberán ser publicados anualmente en el Diario Oficial, para efectos de una adecuada publicidad.

De los 10.280 ingredientes mencionados en el listado del Diario Oficial de la Unión Europea solo 42 se refieren a Algas, siendo su mayoría extractos de especies europeas y

asiáticas. Esta lista corresponde a los Ingredientes autorizados en Chile. Se entrega los extractos ordenados: Denominación INCI, N° CAS, Denominación IUPAC, Función.

- 1.- ASCOPHYLLUM NODOSUM EXTRACT 84775-78-0 283-907-6 Extracto del alga Ascophyllum nodosum, Fucaceae Acondicionador de la piel
- 2.- ASPARAGOPSIS ARMATA EXTRACT 174393-71-6 Extracto del alga roja Asparagopsis armata, Bonnemaisoniaceae Protector de la piel
- 3.- CALCIUM ALGINATE 9005-35-0 Alginato de calcio Controladores de viscosidad
- 4.- CALCIUM CARRAGEENAN 9049-05-2 Carragenano, sal cálcica Estabilizador de emulsiones/formadores de película/controladores de viscosidad
- 5.- CARRAGEENAN 9000-07-1 2n 32-524-2 Carragenina Aglutinantes/estabilizador de emulsiones/controladores de viscosidad/ gelificante
- 6.- CAULERPA TAXIFOLIA EXTRACT 223749-77-7 Extracto del alga Caulerpa taxifolia, Caulerpaceae Protector de la piel
- 7.- CHLORELLA EMERSONII EXTRACT 223749-78-8 Extracto del alga Chlorella emersonii, Oocystaceae Acondicionador de la piel
- 8.- CHLORELLA FERMENT Extracto del producto resultante de la fermentación de Chlorella mediante levadura Acondicionador de la piel
- 9.- CHLORELLA PYRENOIDOSA EXTRACT 223749-81-3 Extracto de planta entera de Chlorella pyrenoidosa, Oocystaceae Acondicionador de la piel
- 10.- CHLORELLA VULGARIS EXTRACT 223749-83-5 Extracto del alga Chlorella vulgaris, Oocystaceae Acondicionador de la piel.
- 11.- CHONDRUS CRISPUS EXTRACT 244023-79-8 Extracto de Chondrus crispus, Gigartinaceae Controladores de viscosidad
- 12.- CODIUM TORMENTOSUM EXTRACT 223749-84-6 Extracto del alga Codium tomentosum, Codiaceae Protector de la piel.
- 13.- CORALLINA OFFICINALIS EXTRACT 89997-92-2 289-730-0 Extracto del alga Corallina officinalis, Corallinaceae Acondicionador de la piel

- 14.- DELESSERIA SANGUINEA EXTRACT 223749-86-8 Extracto del alga Delesseria sanguinea, Delesseriaceae Acondicionador de la piel
- 15.- DIGENEA SIMPLEX EXTRACT 90027-98-8 289-785-0 Extracto de Digenea simplex, Rhodomelaceae Acondicionador de la piel L 97/136 ES Diario Oficial de la Unión Europea 5.4.20
- 16.- DURVILLEA ANTARCTICA EXTRACT 223749-87-9 Extracto del alga Durvillea antarctica, Durvilleaceae Protector de la piel.
- 17.- ENTEROMORPHA COMPRESSA EXTRACT 223749-88-0 Extracto de talo del alga Enteromorpha compressa, Ulvaceae Protector de la piel.
- 18.- EUGLENA GRACILIS POLYSACCHARIDE Producto biosintetizado que se obtiene de las células del alga Euglena gracilis, Euglenidae Gelificante/controladores de viscosidad/acondicionador de la piel.
- 19.- FUCUS SERRATUS EXTRACT 94167-02-9 303-400-6 Extracto del alga Fucus serratus, Fucaceae Protector de la piel
- 20.- FUCUS VESICULOSUS EXTRACT fucus 84696-13-9 283-633-7 Extracto de talo seco del alga Fucus vesiculosus, Fucaceae. Calmante/alisante/emoliente/acondicionador de la piel
- 21.- GELIDIELLA ACEROSA EXTRACT 223749-81-1 Extracto del alga roja Gelidiella acerosa, Gelidiaceae Protector de la piel
- 22.- GELIDIUM CARTILAGINEUM EXTRACT 94945-01-4 305-680-5 Extracto del alga Gelidium cartilagineum, Gelidiaceae Protector de la piel.
- 23.- GIGARTINA STELLATA EXTRACT 223751-69-7 Extracto de talo del alga Gigartina stellata, Gigartinaceae Protector de la piel.
- 24.- HIMANTHALIA ELONGATA EXTRACT 223751-70-0 Extracto de talo del alga Himanthalia elongata, Himanthalia- ceae Protector de la piel.
- 25.- HYPNEA MUSCIFORMIS EXTRACT 223751-71-1 Extracto del alga roja Hypnea musciformis, Hypneaceae Protector de la piel.
- 26.- LAMINARIA CLOUSTONI EXTRACT 90046-11-0 289-979-5 Extracto del alga Laminaria cloustoni, Laminariaceae Protector de la piel.



- 27.- LAMINARIA DIGITATA EXTRACT 90046-12-1 289-980-0 Extracto del alga Laminaria digitata, Laminariaceae Protector de la piel.
- 28.- LAMINARIA HYPERBOREA EXTRACT 90046-13-2 289-981-6 Extracto del alga Laminaria hyperborea, Laminariaceae Protector de la piel
- 29.- LAMINARIA JAPONICA EXTRACT 223751-72-2 Extracto del alga Laminaria japonica, Laminariaceae Protector de la piel.
- 30.- LAMINARIA SACCHARINA EXTRACT 90046-14-3 289-982-1 Extracto de talo del alga Laminaria saccharina, Laminariaceae Protector de la piel.
- 31.- MACROCYSTIS PYRIFERA EXTRACT Extracto de Macrocystis pyrifera, Phaeophytae Controladores de viscosidad.
- 32.- PALMARIA PALMATA EXTRACT 223751-74-4 Extracto del alga Palmaria palmata, Rhodymeniaceae Protector de la piel.
- 33.- PELVETIA CANALICULATA EXTRACT 223751-75-5 Extracto del alga Pelvetia canaliculata, Fucaceae Protector de la piel.
- 34.- PORPHYRA UMBILICALIS EXTRACT 223751-76-6 Extracto del alga Porphyra umbilicalis, Rhodophyceae Protector de la piel.
- 35.- PORPHYRIDIUM CRUENTUM EXTRACT 223751-77-7 Extracto de Porphyridium cruentum, Algae Protector de la piel.
- 36.- POTASSIUM ALGINATE 9005-36-1 Alginato de potasio Aglutinantes/estabilizador de emulsiones/controladores de viscosidad
- 37.- POTASSIUM CARRAGEENAN 64366-24-1 Carragenina, sal de potasio Aglutinantes/estabilizador de emulsiones/formadores de película/controladores de viscosidad.
- 38.- SARGASSUM FILIPENDULA EXTRACT 223751-78-8 Extracto de alga parda Sargassum filipendula, Sargassaceae Protector de la piel.
- 39.- SARGASSUM FUSIFORME EXTRACT 223751-79-9 Extracto de Sargassum fusiforme, Sargassaceae Protector de la piel.

40.- SODIUM CARRAGEENAN 9061-82-9 carragenina, sal sódica  
Antiéstático/aglutinantes/estabilizador de emulsiones/formadores de  
película/controladores de viscosidad

41.- ULVA LACTUCA EXTRACT 97281-59-9 306-561-0 Extracto de alga Ulva lactuca,  
Ulvaceae Protector de la piel.

42.- UNDARIA PINNATIFIDA EXTRACT 223751-81-3 Extracto de alga Undaria pinnatifida,  
Alariaceae Protector de la piel

**Extraído de 5.4.2006 ES Diario Oficial de la Unión Europea L 97/523**

### **CRITICA**

Es fundamental que se hagan estudios sobre los compuestos bioactivos que puedan tener beneficios en la cosmética. Actualmente, se elaboran productos con algas a nivel artesanal como: jabones, cremas de afeitar, champús y diversos productos de baño, que se venden en ferias. Esto debería regularse adecuadamente.

El uso de las algas en productos cosméticos, tiene una gran demanda por su alto contenido en oligoelementos, sales minerales, vitaminas y aminoácidos que sirven para mantener el buen aspecto externo de la piel, debido a que son directamente asimilables por las células cutáneas. En Chile, debería estudiarse la composición bioquímicas de las algas chilenas, para determinar la factibilidad de usarse para la cosmética. Por otra parte, deberían hacerse pruebas orientadas a la factibilidad que generen reacciones alérgicas, sobre todo si consideramos que formas de aplicación más común son geles, mascarillas, emulsiones, champús, lociones y cremas.

Llama profundamente la atención que de las 42 algas listadas en el Diario Oficial de la Unión Europea, 5 son chilenas. Esto significa que existe una oportunidad que no ha sido considerada y debe ser aprovechada por el país.

### 2.1.3 Productos Farmacéuticos

Al igual que en el caso anterior, en este tipo de productos no existe una normativa específica para las algas, en general ella se refiere a productos vegetales de manera genérica. Sin embargo, si existe una normativa específica para productos farmacéuticos que está en aplicación. A continuación se señala lo más importante de ella:

a.- Reglamento del Sistema Nacional de control de los productos farmacéuticos de uso humano el cual las normas técnicas, administrativas y demás condiciones o requisitos que debe cumplir el registro, importación, internación y exportación, producción, almacenamiento y tenencia, distribución a título gratuito u oneroso, publicidad e información de los productos farmacéuticos, así como su utilización con fines de investigación científica

b.- El reglamento incluye las normas técnicas, administrativas y demás condiciones o requisitos que debe cumplir el registro, importación, internación y exportación, producción, almacenamiento y tenencia, distribución a título gratuito u oneroso, publicidad e información de los productos farmacéuticos, así como su utilización con fines de investigación científica.

c.- El Instituto de Salud Pública es la autoridad sanitaria encargada del control sanitario de los productos farmacéuticos y de velar por el cumplimiento de las disposiciones que se contienen en el presente reglamento, en el Código Sanitario, en su reglamentación complementaria y en las demás normas legales sobre la materia.

- i.- Le corresponde ejercer las acciones de control de la calidad de los productos farmacéuticos en cualquiera de las fases a que se refiere el punto b.
- ii.- Autorizar la instalación y funcionamiento de Laboratorios Farmacéuticos,

iii.- Autorizar y registrar productos farmacéuticos y otros sujetos a estas modalidades de control.

iv.- Controlar las condiciones de exportación, fabricación, distribución, como la publicidad e información de los mismos productos,

v.- Fiscalizar el cumplimiento de las normas contenidas en este reglamento y en los demás que rigen estas materias.

d.- Producto farmacéutico o medicamento es cualquier sustancia, natural o sintética, o mezcla de ellas, que se destine al ser humano con fines de curación, atenuación, tratamiento, prevención o diagnóstico de las enfermedades o sus síntomas, para modificar sistemas fisiológicos o el estado mental en beneficio de la persona a quien le es administrado. Se consideran productos farmacéuticos las materias primas activas, los preparados farmacéuticos, las especialidades farmacéuticas y los medicamentos herbarios tradicionales.

e.- Son fitofármacos, aquellas especialidades farmacéuticas cuyos ingredientes activos provienen de las partes aéreas o subterráneas de plantas u otro material vegetal y están debidamente estandarizados. En este caso se encontrarían los productos activos de algas.

f.- El registro sanitario de una especialidad farmacéutica consiste en un proceso de evaluación y estudio sistemático de sus propiedades farmacéuticas, farmacológicas, toxicológicas y clínicas, destinado a verificar su calidad, seguridad y eficacia, que se traduce en una inscripción en un rol especial con numeración correlativa que mantiene el Instituto, que habilita y autoriza su distribución y uso en el país. El registro sanitario no exime a su titular o usuario a cualquier título, de la obligación de dar cumplimiento a las demás disposiciones legales o reglamentarias que regulan la comercialización de dichos productos. Esto requiere un financiamiento muy alto, lo que no permite que se pueda abordar sin apoyo del Estado.

g.- Todo producto farmacéutico fabricado en el país, para ser distribuido o utilizado a cualquier título en el territorio nacional deberá contar previamente con registro sanitario.

h.- Las materias primas activas constituidas por drogas naturales o sintéticas a granel, se entenderán registradas por el solo hecho de ser incluidas en la fórmula de una especialidad farmacéutica que cuente con registro sanitario o por la respectiva autorización de uso y disposición, cuando éstas sean importadas por establecimientos autorizados para ello.

i.-Para el registro de fitofármacos atendida su naturaleza, se tendrán en consideración las siguientes precisiones:

a) La seguridad deberá ser avalada con la presentación de estudios pre-clínicos, toxicológicos en animales y clínicos fase I, mientras que la eficacia debe ser avalada con estudios clínicos fase II y III. En los casos en que exista información proveniente de literatura oficial de los diferentes organismos internacionales o extranjeros, tales como OMS, FDA o EMEA; al momento de solicitar un registro sanitario, esta se aceptará como válida en reemplazo de la anterior.

b) Las solicitudes de registro deberán ceñirse a lo establecido en los requisitos generales del registro, con las siguientes reglas especiales:

b.1. No se requerirá la presentación de estudios de equivalencia terapéutica al momento de su registro o en sus posteriores modificaciones.

b.2. Se deberá incluir la descripción del proceso de fabricación.

b.3. Su denominación genérica corresponderá a la denominación taxonómica botánica del vegetal que aporta el o los ingredientes activos.

b.4. La expresión de su fórmula cuali-cuantitativa deberá incluir: el tipo de preparación vegetal empleada, tales como extracto seco, extracto fluido, extracto blando, polvo u otro; seguido de la o las partes del vegetal que se emplean, más su nombre científico con su concentración y su equivalencia en un marcador vegetal, cuando corresponda.

b.5 No podrán incluir mezclas con medicamentos alopáticos.

b.6. La identidad y pureza de los componentes se establecerá de acuerdo con lo que dispongan las farmacopeas o las fuentes de información científica internacionales o extranjeras, debiendo presentarse la correspondiente validación de la metodología analítica propuesta.

b.7. La metodología analítica para la evaluación del producto terminado así como sus materias primas deberá aparecer en alguna de las farmacopeas oficialmente aceptadas en nuestro país o en fuentes de información científica extranjeras o se deberá presentar la correspondiente validación de la metodología analítica propuesta.

b.8. Deberán cumplir con las especificaciones de producto terminado de acuerdo a la forma farmacéutica en que ellos se presenten, sin embargo podrá exceptuarse la valoración del o los principios activos en el producto terminado, reemplazándose ésta por la valoración del marcador vegetal específico.

b.9. No se considerarán fitofármacos los productos que contienen principios activos aislados o sintéticos, aunque sean preparados de materia prima de origen vegetal.

j.- Toda especialidad farmacéutica deberá presentarse en un envase primario y secundario, debiendo ambos garantizar su inviolabilidad como producto terminado y contener, además, el folleto de información al paciente.

k.- La fabricación de las especialidades farmacéuticas corresponderá exclusivamente a los laboratorios farmacéuticos regulados y autorizados en conformidad al presente reglamento.

I.- El Sistema Nacional de Farmacovigilancia el que tiene la finalidad de identificar, cuantificar, evaluar y prevenir los riesgos asociados al uso de medicamentos, tales como vacunas, productos biológicos, biotecnológicos y los demás productos farmacéuticos contemplados en este reglamento.

### **CRITICA**

Es fundamental que se hagan estudios sobre los beneficios de las algas chilenas como fármacos. Es verdad que se requiere de una alta inversión hasta que salga al mercado, pero se podría abordar una primera etapa que no fuera tan onerosa como sería: determinación de compuestos activos en diferentes especies de algas y su aislamiento y estudios toxicológicos en animales.

Las otras fases que tienen mayores costos deberían participar los privados, pero el Estado debe dar las facilidades normativas para que se lleven a cabo. Estos estudios corresponden a: estudios clínicos fase I, fase II y Fase III.

#### 2.1.4.- Productos para Alimentación Animal

Al igual que en el caso anterior, en este tipo de productos no existe una normativa específica para las algas, en general ella se refiere a productos vegetales de manera genérica. Sin embargo existe una normativa para productos para alimentación animal que está en aplicación. A continuación se señala lo más importante de ella:

a.- el Reglamento de Alimentos para Animales, que tendrá por objeto resguardar, mantener e incrementar la salud animal y bienestar animal y no provocar daño al medio ambiente ni a la salud humana.

b.- La producción de alimentos para animales deberá realizarse en establecimientos que cumplan con los requisitos generales y específicos, según corresponda, de orden operacional y estructural, los cuales serán establecidos en el acto administrativo correspondiente

c.- Los responsables de los establecimientos que producen alimentos completos, suplementos, ingredientes de origen animal, aditivos y aditivos formulados, de venta libre, deberán tener fichas técnicas de cada uno de estos alimentos y estar disponibles para efectos de fiscalización por parte del Servicio. Agrícola y Ganadero.

d.- El rótulo de los envases de los alimentos completos y de los suplementos, deberá incluir lo siguiente:

a) Nombre comercial.

b) Categoría: "Alimento completo" o "Suplemento", según corresponda.

c) Especie(s) de destino y estado fisiológico o de desarrollo del animal al que debe



suministrársele.

d) Instrucciones de uso.

e) Condiciones de almacenamiento y venta, si corresponde.

f) Fecha de elaboración y vida útil o fecha de vencimiento.

g) Código de lote.

h) Código y fecha de autorización del SAG del producto importado o, Número Oficial del SAG de la planta de producción nacional.

i) Nombre y dirección de la planta de producción

j) Nombre y dirección del importador, si corresponde.

k) País de origen.

l) Garantía.

m) Nómina de componentes y eventuales sustitutos cuando corresponda.

n) Contenido neto.

o) Precauciones y advertencias, si corresponde.

p) Señalar de manera destacada: "Uso Exclusivo en la Alimentación Animal".

q) En los suplementos, señalar que el contenido "No Corresponde a un Alimento Completo"

e.- Las plantas productoras de alimentos para animales que requieran de la certificación del Servicio, sea certificado de libre venta o de exportación, deberán dar cumplimiento a la regulación vigente y estar incluidas en la Lista de Establecimientos Exportadores de Alimentos para Animales (LEEAA), que el Servicio administra.

## **CRITICA**

En alimento animal, las algas chilenas podrían constituir una gran alternativa para generación de piensos para ovino, porcino, bovino y otros, disminuyendo la liberación de metano a la atmosfera. En estudios extranjeros, se ha probado que disminuye la liberación

de metano proveniente de animales y de esta forma apoya al medio ambiente. Chile debe iniciar estudios en estas temáticas utilizando diferentes especies y formulaciones.

Por otra parte, es urgente generar alimento para especies herbívoras que actualmente están siendo cultivadas, las cuales utilizan macroalgas. En esta situación están los abalones y a mediano plazo el erizo rojo.

#### **2.1.5.- Productos de algas para fertilizantes.**

En fertilizantes Chile es un gran productor de fertilizantes químicos a nivel mundial. En relación a fertilizantes generados a partir de las algas, de tipo orgánico, ellos estarían en producción orgánica. Existe una normativa específica orientada a la producción orgánica, la cual señala lo siguiente:

a.- La Norma Técnica Chilena de Producción Orgánica tiene por objeto establecer los requisitos para la producción, elaboración, etiquetado y comercialización de los productos orgánicos, ecológicos o biológicos en Chile.

b.- Los siguientes insumos pueden ser usados en la producción orgánica

Fertilizantes y acondicionadores de suelos

Se permiten productos en cuya composición se incorporen o contengan únicamente las sustancias enumeradas en la siguiente lista y que se utilicen de acuerdo a las condiciones que se señalan para cada uno de ellos:

Producto o Sustancia activa: Abonos foliares

Composición y condiciones de utilización: De origen natural

Producto o Sustancia activa: Algas y productos de algas

Composición y condiciones de utilización: Las algas deben provenir de una recolección sustentable del recurso. En la medida que se obtengan directamente mediante procedimientos físicos, incluidos deshidratación, congelación trituración, o sean extraídos con agua o soluciones acuosas ácidas y/o alcalinas, o por fermentación. Su uso está sujeto a una necesidad reconocida por el organismo de certificación o la autoridad competente.

c.- Se prohíbe, en la producción orgánica, la utilización de organismos genéticamente modificados, de productos derivados de éstos y aquellos provenientes de métodos excluidos, tales como: Productos e ingredientes alimenticios (incluidos aditivos y aromas); auxiliares tecnológicos (incluidos los solventes de extracción); alimentos para animales; piensos compuestos; materias primas para la alimentación animal; aditivos en la alimentación animal; auxiliares tecnológicos en los alimentos para animales; determinados productos utilizados en la alimentación animal (tales como aminoácidos, proteínas obtenidas a partir de microorganismos, algas, subproductos de la fabricación de antibióticos obtenidos por fermentación, sales de amonio y subproductos de la fabricación de aminoácidos por fermentación); animales; plaguicidas; fertilizantes; acondicionadores del suelo; semillas y materiales de propagación vegetativa. El operador/a deberá solicitar una declaración jurada al proveedor de cualquiera de los insumos o productos señalados en el inciso anterior o algún otro que le especifique al organismo de certificación o la Autoridad Competente, que indique que es libre de OGM o aquellos provenientes de métodos excluidos. Estarán excluidos de dicha obligación aquellos insumos o productos que hayan sido autorizados para su uso en agricultura orgánica por el Servicio Agrícola y Ganadero.

## **CRITICA**

Un rubro complejo es el campo de los fertilizantes y precursores de crecimiento, donde las algas marinas podrían jugar un rol importante. Sin embargo, Chile es un reconocido país

productor de fertilizantes químicos. Por otra parte, la producción orgánica ha ido en crecimiento tanto en Chile como en el mundo y las algas podrían abastecer ese nicho de mercado. Al igual que los rubros anteriores, se deben hacer estudios sobre las diferentes especies de algas chilenas, para determinar cuáles son las características de ellas y en qué tipo de cultivos tendrían mayor efecto. Además, se sabe que ellas mejoran el suelo e incrementan los rendimientos y la calidad de las cosechas. Se espera que en la medida que esta práctica se extienda, irá sustituyendo el uso de los productos químicos de síntesis por orgánicos, favoreciendo así una agricultura sostenible. Las algas tienen mejores propiedades que los fertilizantes químicos, porque liberan más lentamente el nitrógeno, y además son ricas en microelementos. Gracias a su elevado contenido en fibra, macro y micronutrientes, aminoácidos, vitaminas y fitohormonas vegetales, las algas actúan como acondicionador del suelo y contribuyen a la retención de la humedad. Además, por su contenido en minerales, son un fertilizante útil y una fuente de oligoelementos.

#### **2.1.6.- Productos de algas para biocombustibles.**

a.- Chile tiene un amplio potencial para la producción de Biocombustibles de segunda generación, a partir de material lignocelulósico y **cultivos de algas**, cuyo aprovechamiento permitiría mejorar la seguridad de abastecimiento energético del país y lograr significativos impactos económicos, sociales y ambientales

#### **CRITICA**

Chile hizo un esfuerzo importante en la producción de biocombustible, sin embargo los resultados no fueron promisorios porque no se obtuvo la biomasa esperada a los costos estimados del Proyecto Consorcio financiado por CORFO.. Esto llevó a que se descontinuara esta iniciativa y quedara la sensación que ese no es el camino para las algas. Esto no es así, podría usarse macroalgas en Chile, para la generación de biocombustibles de segunda generación. A lo largo del país, existen varias zonas

altamente contaminadas por diversos motivos (derrame de hidrocarburos, relaves mineros, entre otros), las cuales podrían restaurarse a través de bioremediación con repoblamiento de macroalgas. Estas algas al estar concentrando sales minerales tóxicas (metales pesados), su único uso sería biocombustible.

## 2.2.- Exportaciones

En relación a exportaciones el país presenta una normativa que funciona, basada en Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y Servicio Nacional de Aduana.

a.- Toda exportación de productos pesqueros y acuícolas debe contar, previo a su embarque, con la autorización del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Para ello el interesado en exportar debe presentar una **Notificación de Embarque para Productos Pesqueros de Exportación (NEPPEX)**; la autorización estará sujeta a la evaluación por parte de SERNAPESCA de los requisitos técnicos y administrativos asociados, los cuales dependerán del tipo de producto, tipo de certificado solicitado (si corresponde) y país o mercado de destino.

b.- La emisión de certificación sanitaria oficial de productos pesqueros y acuícolas de exportación se realizará con posterioridad a la autorización de la Notificación, y requerirá para todos los casos la realización de los trámites descritos en el Capítulo I, además de la presentación de la documentación indicada en el Capítulo II del Manual de Inocuidad y Certificación.

c.- El procedimiento para Inspección y Muestreo a Embarques de Productos Pesqueros y Acuícolas de exportación con destino a la Unión Económica Euroasiática (UEE). El interesado en exportar a este mercado, deberá solicitar el servicio de inspección y

muestreo para la consolidación del embarque, ya sea en planta o frigorífico, a una entidad de Muestreo autorizada por SERNAPESCA,

d.- Los que exporten productos algas para consumo humano, deben cumplir con los criterios: físico-organolépticos, microbiológicos y químicos establecidos en el Manual de Inocuidad y Certificación, Parte II, Sección 3.-, Capítulo IV. Además, de requisitos de mercado si corresponden.

e.- La certificación de origen tiene por objeto acreditar que el origen del producto de exportación es chileno y que cumple las reglas de origen detalladas en el acuerdo al que se acoge, para los efectos de la desgravación arancelaria que ha obtenido en el proceso de negociación.

f.- El Compendio de Normas Aduaneras del Servicio Nacional de Aduanas considera instrucciones para los siguientes formularios, que se usan para exportación.

- i. Instrucciones generales sobre el formulario Documento Único de Salida
- ii. Instrucciones de llenado formulario Exportación.
- iii. Instrucciones de llenado formulario Exportación de Servicios
- iv. Instrucciones de llenado formulario Rancho de Exportación.
- v. Instrucciones de llenado formulario de Salida Temporal.
- vi. Instrucciones de llenado formulario Documento Único de Salida Simplificado (DUSSI).
- vii. Instrucciones de llenado formulario Exportación de Servicios cuyo monto FOB no supere los US\$ 2000

g.- Este Compendio de Normas Aduaneras en el Capítulo IV referido a Salida de mercancías se señala para:

- g.1.- Las exportaciones de productos farmacéuticos, se debe contar con una resolución emitida por el Instituto de Salud Pública en la que se da cuenta de la notificación del exportador a dicho Instituto y se debe adjuntar una copia simple de ésta.
- g.2.- En el caso de productos pesqueros autorizados por más de una Notificación de Embarque de Productos Pesqueros de Exportación (NEPPEX), tramitado ante el Servicio Nacional de Pesca, se deberá confeccionar un DUS por cada NEPPEX.

### 3. PROGRAMAS SECTORIALES RELACIONADOS CON MACROALGAS

En macroalgas, en el último tiempo, se han desarrollado una serie de programas sectoriales, impulsados desde la Subsecretaría de Pesca, sin embargo su implementación y ejecución ha sido larga. Si bien estos programas no cuentan con fondos directamente, ellos apalancan de otros sectores para ejecutar las actividades consideradas. El mejor ejemplo lo tenemos en la Ley de Bonificación de algas N°20.925.-

A continuación se entrega una identificación de los programas sectoriales y sus avances. Las iniciativas orientadas a incentivar el desarrollo de la industria de las algas (Figura 1), generadas durante los años 2014-2018, pretendían asegurar la sustentabilidad de la biomasa algal, el fortalecimiento de la pesca artesanal y el desarrollo productivo de pequeños emprendedores y la industria nacional.

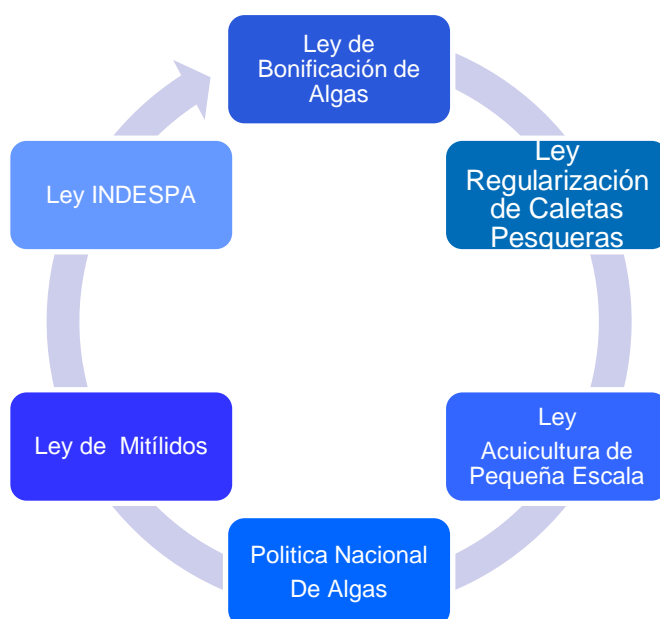


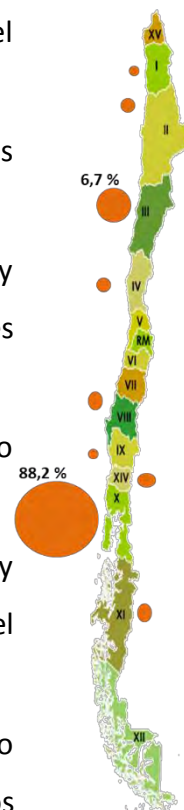
Figura 1: Iniciativas orientadas a incentivar el desarrollo de la industria de las macroalgas a nivel nacional.



### 3.1.- Ley de Bonificación de algas 20.925.-

Este Fondo está mencionado en la tabla 1.-, entre los Fondos de Subsecretaría de Pesca. A continuación se entrega una cronología de lo acontecido desde su promulgación.

- Se publica el 17 de junio de 2016 y establece un sistema de bonificación por parte del Estado al repoblamiento y cultivo de algas, con el fin de aumentar la biomasa disponible de las algas de importancia ecológica y económica existente en el territorio nacional.
- Esta bonificación es compatible con otras fuentes de financiamiento para suplir los montos no cubiertos por esta ley.
- Beneficia a organizaciones pescadores artesanales, pescadores artesanales y empresas de menor tamaño, que posean Áreas de Manejo, concesiones y Planes de manejo.
- Especifica en un listado las especies de recursos algales factibles de cultivar o repoblar.
- El reglamento de programas y concursos y registro de certificadores de la Ley 20.925, se publica el 3 de mayo de 2017. Los certificadores son quienes dan fe del cumplimiento del proyecto técnico postulado por los beneficiarios.
- Los montos asignados originalmente fueron para los primeros 5 años, con un gasto promedio anual de M\$ 1.297.030. Sin embargo, la cantidad de proyectos recibidos fue inferior a la proyectada, debido a que las exigencias de los concursos limitaban el acceso de los beneficiarios, ya que estos exigían contar con financiamiento propio para la siembra y contar con la documentación de la concesión y AMERBs vigente.
- En consecuencia los montos asignados al segundo y tercer año disminuyeron a M\$845.000 y M\$620.000 respectivamente.
- La mayor parte de acuicultores y pescadores que cumplían con estos requerimientos se dedicaban al cultivo de un recurso algal que es el pelillo y se concentraban en la Región de Los Lagos.



- Como consecuencia del bajo número de postulantes se ampliaron los proyectos a cultivo experimental y actualización de documentación (seguimiento e incorporación de especies algales en plan de manejo de AMERB).
- El certificado de bonificación que emite la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, faculta a los beneficiarios para cobrar en forma anticipada el beneficio.
- El 25 de abril 2019 por R.Ex N°1545, El Ministerio de Economía, Fomento y Turismo aprueba el programa de bonificación al cultivo y repoblamiento de algas año 2019, por un monto de M\$620.000.

### **Critica**

La ley de bonificación ha ido adaptándose a las situaciones que ha encontrado en terreno, esto es muy bueno, porque hoy financia proyectos de adquisición de semillas y plántulas, además de infraestructura para cultivo o repoblamiento para zonas de cultivo, repoblamiento y cultivo experimental en concesiones y áreas de manejo de recursos bentónicos.

Es negativo que el número de beneficiarios sea bajo, producto de carecer de papeles al día, lo que ha llevado a que año a año se disminuyan los fondos que se otorgan para este programa. Debe hacerse un esfuerzo para incentivar un mayor número de beneficiarios.

Es importante que exista una mayor coordinación entre pesquería y acuicultura, al interior de Subsecretaría de Pesca, y que el discurso sea uno solo como institución para el establecimiento de criterios.

Falta incentivo e instancias para realizar mayores esfuerzos en investigación aplicada en relación a cultivo de macroalgas y eso genera incertidumbre en relación a los resultados factibles de obtener. No cabe duda que se debería

fortalecer ese aspecto en varios recursos, para disminuir el grado de incertidumbre.

*Agarophyton chilensis* (Pelillo), es el recurso que tiene la actividad de cultivo a nivel industrial, pero a su vez, es el que ha sufrido variaciones importantes en el precio, producto del incremento de la producción en China. Incorporarla masivamente en este programa, en el primer año, fue un error estratégico por la proyección del precio. Sin embargo, se entiende, en la perspectiva que es el único recurso que puede contar con un abastecimiento masivo de semillas que pueda cubrir la demanda generada por el programa.

#### 4.2.- Ley de caletas pesqueras

- La Ley de caletas 20.027 publicada el 28 de septiembre de 2017, busca dar a las organizaciones de pesca artesanal la titularidad de los espacios en donde realizan su actividad extractiva y convertir estos asentamientos en verdaderos polos de desarrollo económico, social y cultural.
- Con esto se posibilita el establecimiento de mejoras en la infraestructura, de manera que puedan transformarse en áreas de desarrollo alternativo para el sector.
- Los beneficiarios son caletas que cumplan con las condiciones de encontrarse operativas y en funcionamiento, estar inscritas en el registro de pesca artesanal y tener declarado como caleta base el espacio objeto de la destinación.
- De acuerdo a lo especificado en la ley una caleta es una unidad productiva económica, social y cultural ubicada en un área geográfica delimitada, en la que se desarrollan labores propias de la actividad pesquera artesanal y otras relacionadas directas o indirectamente con ella.
- Las actividades que declare realizar la caleta, deben informarse al Servicio Nacional de Pesca, a través de un informe de gestión anual de la caleta.

**Critica:**

En Chile, hay 447 caletas oficialmente reconocidas, de las cuales solo una parte de ellas están priorizadas y en trámite de ser reconocidas por Sernapesca por cumplir con las exigencias requeridas.

Esta Ley es muy positiva, porque permite dar respuesta a demandas que han tenido los usuarios por años relacionadas con la implementación de servicios básicos (agua, luz, alcantarillado, etc.).

Permite que al interior de la Caleta exista una diversificación productiva, aumentando la base de sostenibilidad de los habitantes que moran en ella.

La Ley no considera el cambio climático, ni evaluación de la capacidad de resiliencia de las caletas, que son aspectos fundamentales a tener en cuenta para lo que deberán vivir estas caletas en los años venideros.

Al considerar la ley a una caleta como una unidad productiva económica, social y cultural ubicada en un área geográfica delimitada, en la que se desarrollan labores propias de la actividad pesquera artesanal y otras relacionadas directa o indirectamente con ella, permite una diversificación productiva, donde el cultivo y la repoblación de algas podrían ser una parte importante de esas actividades. En este contexto, caletas que exploten la veta gastronómica podrían lograr identidad local con platos de ensaladas de algas, postres en base a algas y otras preparaciones culinarias.

#### 4.3.- Ley INDESPA

- La ley 21.069, publicada el 15 de febrero de 2018, crea el Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala.
- Es un servicio público descentralizado con personalidad jurídica y patrimonio propio, sometido a la súper vigilancia del Presidente de la Republica a través del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo. El INDESPA fue creado con el objetivo de Fomentar y Promover el Desarrollo de la Pesca Artesanal y la Acuicultura de Pequeña Escala, y sus beneficiarios.
- El presupuesto asignado es de M \$16.000.000 en su etapa inicial.
- Este Instituto se encuentra en etapa de implementación y se espera que en un mediano plazo pueda:
  1. Contribuir a mejorar la capacidad productiva y/o comercial de los sectores de la pesca artesanal y de la acuicultura de pequeña escala.
  2. Otorgar apoyo a los sectores de la pesca artesanal y de la acuicultura de pequeña escala, en casos de catástrofe y/o emergencia declarada por la Autoridad competente.
  3. Impulsar y/o ejecutar obras de desarrollo de infraestructura de la pesca artesanal y de la acuicultura de pequeña escala.
  4. Coordinar, ejecutar y/o financiar, según corresponda, la acción del Estado orientada a dichos objetivos.
  5. Asistencia técnica y capacitación a los pescadores artesanales y acuicultores de pequeña escala.
  6. Facilitar el acceso a créditos.

### **Critica**

Este Instituto ha sido una aspiración para el sector pesquero artesanal como para la acuicultura de pequeña escala. Es el brazo del desarrollo y fomento productivo que no estaba cubierto por un organismo técnico como ocurre en la agricultura. Independiente que no sea exactamente igual que INDAP, es una instancia centrada en el desarrollo. Este instituto debería impulsar el cultivo de algas para distintos usos (alimentación humana, alimentación animal, fertilizantes, ingredientes, servicios ecosistémico, entre otros) para que constituyan el vehículo de desarrollo de las comunidades costeras.

#### **4.4.- Ley de acuicultura de pequeña escala**

- Esta ley no ha sido publicada, y su objetivo sería igualar las posibilidades para el acceso a la acuicultura, generando facilidades a las micro y pequeñas empresas y a los pescadores y pescadoras artesanales
- Uno de los desafíos es mejorar el acceso a la acuicultura de pequeña escala y a la acuicultura en áreas de manejo como una alternativa productiva.
- Se define el cultivo de recurso hidrobiológicos realizados por micro y pequeña empresa, según el estatuto de empresas de menor tamaño del Ministerio de Economía Fomento y Turismo.
- Los posibles beneficiarios son cerca de 1.000 concesiones otorgadas de superficie menor a 6 hectáreas, a lo largo del borde costero nacional, que están incluidas en esta clasificación.

### **Critica**

Poder contar con esta Ley sería muy positivo, porque permitiría que la acuicultura se consolide a lo largo de la costa de Chile. Una acuicultura de esta índole tiene muchos beneficios porque: puede estar diversificada en varias especies, dentro de las cuales algas, podría ser una base importante en el campo de la sustentabilidad económica, ya que genera menor contaminación e impacto ambiental, tiene mayor impacto social, entre otros. En relación a algas, esta ley podría ser un elemento importante, en dar impulso al cultivo de algas para distintos usos (alimentación humana, alimentación animal, fertilizantes, ingredientes, entre otros). Para el caso de la X Región, sería una oportunidad para retomar la acuicultura de algas en la zona costera.

#### **4.5.- Política Nacional de Algas**

- Proyecto desarrollado en el marco del Fondo de administración Pesquera (FAP) que busca contribuir al desarrollo del sector alguero, garantizando la sustentabilidad ambiental, social, económica y la equidad en el acceso de los grupos objetivo en el tiempo.
- Genera una misión y visión para el sector alguero nacional.

**VISIÓN:** un sector alguero desarrollado, referente mundial en manejo sustentable y ecosistémico, con alta agregación de valor y generación de bienestar social.

**MISIÓN:** establecer las directrices necesarias para coordinar en forma consistente y coherente la normativa, planes y programas que permitan educar, incentivar y promover el desarrollo económico del sector alguero en un marco de sustentabilidad y equidad social.

### **Critica**

Es importante tener un marco global que permita el desarrollo armónico del sector alguero.

El nivel de convocatoria a los talleres realizados fue muy bajo y no representó a todos los actores involucrados. Los documentos generados no se han difundido a nivel nacional para el logro de los objetivos propuestos.

#### **4.6.- Ley de mitílicos**

- Esta Ley está en discusión y está siendo analizada, uno de sus objetivos es relocalizar concesiones de acuicultura de mitílicos y asegurar zonas de captación de semilla para propiciar el ordenamiento territorial de toda la actividad en todas las regiones de Chile.
- Busca además optimizar el desempeño ambiental, sanitario, territorial y productivo de los centros de cultivo, mejorando la competitividad del sector.
- Esta ley permitirá relocalizar las concesiones de mitílicos dando posibilidades a los cultivos de algas.



**Anexo 2: Análisis orientado a entender, valorar y efectuar un juicio sobre el conjunto de medidas de fomento al emprendimiento, productividad y valor agregado que están siendo aplicadas a los sectores productivos.**

**1. PRESENTACION**

El presente documento corresponde a un insumo para la ejecución de talleres de trabajo relacionados con la diversificación de las macroalgas, en los cuales participaron los stakeholders relevantes del sector (pescadores artesanales, empresas procesadoras, cultivadores, comercializadores, emprendedores de productos con valor agregado, servicios públicos, consultoras ambientales, instituciones universitarias, centros de investigación, entre otros).

En él se pretendió analizar las medidas de fomento al emprendimiento, productividad y valor agregado en el sector pesquero, y en particular al sector alguero.

Para entender la situación actual del Sector pesquero-acuicultor, es necesario conocer su historia. La Ley de Pesca y Acuicultura nace en la década de los 90 y está fuertemente orientada a la sustentabilidad de los recursos pesqueros, centrada en peces. Para ello, desde sus inicios, se han orientado fondos importantes en estudios de evaluación de la biomasa existente y aplicación de modelos de manejo, para calcular las cuotas que aseguren su permanencia en el tiempo. Sin embargo, esto no asegura que las pesquerías permanezcan sanas, sobre todo con los cambios globales que han estado afectando los océanos.

En el caso de los recursos bentónicos, se está recorriendo el mismo camino que se hizo con peces, a pesar que se sabe que los modelos no aplican para los recursos sésiles o semi sésiles. En general, podemos señalar que en sus inicios es una Ley que se construye “para bajo el agua”, es decir estaba preocupada por los recursos existentes y mantenerlos en el tiempo. Pero esto, debe cambiar, porque irrumpe una nueva actividad, la acuicultura, con una alta tasa de crecimiento y que en pocas décadas se proyecta como la actividad que más divisas genera en el sector pesquero.

Hoy en día la actividad acuícola se desarrolla primordialmente como una acuicultura de alto valor en sus productos (salmones), por ende no está orientada solo para consumo en un mercado local, sino más bien para un mercado de exportación. Esto está llevando a que los servicios públicos deban modernizarse y prepararse para las exportaciones como también exige modernizar la Ley General de Pesca y Acuicultura e incorporar reglamentos y decretos que aborden estos aspectos. La visión de la acuicultura también debía cambiar y por eso la Ley incorpora “el enfoque ecosistémico”. Esto es refrendado por la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), quien cumpliendo con la solicitud del Gobierno de Chile de la revisión técnica de la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), señala que la LGPA contiene principios de una legislación pesquera moderna, tales como: el principio de sostenibilidad, el enfoque ecosistémico y el principio precautorio, los cuales evidencian la importancia que otorga el Estado chileno al mantenimiento de sus recursos pesqueros y su protección a futuro.

Un aspecto importante a considerar es que en Chile, las macroalgas, como materia prima, provienen en un 95% a un 98% desde praderas naturales, excepto en el caso del pelillo, donde la producción desde la actividad de cultivo representa un 20%. Esta situación, a diferencia de lo que ocurre a nivel mundial, donde es la acuicultura la proveedora de materia prima para la industria, genera para el Estado una mayor exigencia relacionada con una normativa centrada en el manejo de las praderas, para asegurar la sustentabilidad del recurso en el tiempo.

En este contexto, la normativa pesquera está orientada a determinar cuotas de capturas anuales para los recursos algales, basadas en el rendimiento máximo sostenible (MSY) definido como el nivel más elevado de capturas que puede extraerse de una población de “peces” a lo largo de un periodo indefinido sin dañarla. Se señala “peces” porque todos estos modelos de manejo, centrados solo en la dimensión biológica-pesquera, se desarrollaron para los peces, los cuales presentan alta movilidad, y su aplicación a stocks de organismos sedentarios, en áreas costeras, no dan cumplimiento a una serie de

supuestos básicos, por lo cual son de dudosa aplicación. Entre los supuestos que se vulneran están:

- a. el “supuesto de mezcla dinámica”, el cual no puede ser invocado, porque no hay redistribución espacial de la densidad tras un evento de pesca, y la asignación espacial del esfuerzo nunca es aleatoria. La CPUE no cae proporcionalmente a la abundancia cuando un stock es explotado (Orensanz *et al.*, 1998).
- b. Los cambios en la composición por tallas/edades en la captura están en general más influenciados por cambios en la distribución espacial del esfuerzo que por tendencias globales en el tiempo, a menos que exista un alto grado de coherencia geográfica en el reclutamiento y no haya gradientes espaciales en la mortalidad y (en el caso de métodos basados en tallas) el crecimiento. Estas condiciones nunca se aplican en el caso de organismos sedentarios.
- c. En los organismos sedentarios existen fuertes gradientes espaciales en las tasas de crecimiento, lo cual enmascara la información acerca de la estructura por edades subyacente. Por ello, la distribución de frecuencias de tallas, de un conjunto de organismos extraídos en una región geográfica cualquiera, no es informativa acerca de los procesos de interés.
- d. Las series de tiempo de captura, esfuerzo y composición de la captura son usualmente incompletas y fragmentarias. Aún en el mejor de los casos (continuidad histórica) el origen geográfico de los datos cambia de año en año, reflejando las tendencias en la asignación espacial del esfuerzo más que los cambios en la abundancia total.

Frente a esto, lo adecuado sería lo que señala la Ley de Pesca y Acuicultura, o sea aplicar un enfoque ecosistémico, lo que significa cambiar el manejo tradicional y aplicar un manejo integral, en el cual, además, de la dimensión biológica pesquera se incorporan las dimensiones: económica, sociocultural, ambiental e institucional, para disponer de una visión más cercana a la realidad del acontecer en las pesquerías bentónicas, con el objeto de mejorar el manejo de ellas. Como en la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en Chile, este enfoque está a un nivel incipiente, esta institución, ha recurrido a la aplicación de planes de manejo, el cual es un enfoque moderno, organizado y participativo. No cabe duda que en pesquerías en las que confluyen diversos actores (usuarios) y existen complejos problemas de conservación y manejo, los expertos internacionales han recomendado abordarlo con procedimientos protocolizados para la interacción entre las partes, con el fin de posibilitar la participación apropiada de los grupos de interés y generar un plan de acción planificado de largo plazo (Plan de Manejo).

Por el momento, es lo más adecuado, porque no solo son instrumentos para la planificación, sino también para la gestión operacional. Estos planes no sólo documentan la forma de alcanzar las metas de manejo en el futuro (estratégicos), sino que también describen cómo administrar la pesquería en el presente (tácticos).

Un Plan de Manejo es un acuerdo formal o informal entre un organismo de administración pesquera y las partes interesadas, en el que figuran los participantes en la pesca y sus funciones respectivas, se señalan los objetivos convenidos, se especifican las normas y reglamentos de manejo aplicables y se indican otros detalles pertinentes para la labor que debe desempeñar el organismo de ordenación (Die, 2005).

En este momento, los volúmenes extraídos solo dan cuenta de la industria de ingredientes (agar, carragenina y alginatos) y cualquier crecimiento en términos de volumen solo será factible en la medida que venga de la acuicultura. Por lo tanto, **es fundamental para el**

**desarrollo de las industrias asociadas a las macroalgas, sean estas de: fertilizantes, ingredientes, consumo animal, consumo humano, cosmética y productos farmacéuticos, que el abastecimiento de materia prima, provenga mayoritariamente de las actividades de cultivo y repoblación de estos recursos, porque:**

- Da sustentabilidad al recurso y a la actividad, asegurando un abastecimiento continuo de materia prima y en los volúmenes requeridos;
- Se puede estandarizar dicha materia prima en tamaño y calidad;
- Se puede aplicar un programa de trazabilidad,
- Se puede optimizar la producción con programas de mejoramiento genético,
- Se generaría un mayor acercamiento entre productor – procesador,
- La comunidad no criticaría la extracción de algas desde praderas naturales, entre otros.

En la actualidad, el cultivo y la repoblación de algas, se encuentran a nivel experimental y si bien presentan un futuro auspicioso, para llegar a producción industrial, aún falta un largo camino a recorrer. Para abordar esta brecha, es fundamental contar con apoyo del Estado en términos de financiamiento, con el objeto de masificar las tecnologías que se han desarrollado a nivel nacional en algas endémicas. El apoyo financiero, debería estar asociado al fomento productivo y radicar tanto en organismos del Estado como CORFO y en capitales privados. Los fondos de CORFO, en término de fomento productivo, están orientados a micro hasta medianas empresas, con énfasis en pymes. Por otra parte, está el Fondo de Fomento de la Pesca Artesanal (FFPA), que como su nombre lo indica apoya al sector artesanal, y si bien son fondos restringidos apoya a emprendedores en el nivel primario (INDESPA actualmente).

Es importante señalar, que la mayor parte de los fondos de fomento, apoyan al sector primario y son muy pocos los que están orientados al sector transformador. En este

contexto, la agregación de valor en algas es difícil, porque al existir fondos dispersos y que no están asociados a programas instituidos, no es factible avanzar en propuestas donde las algas pueden constituir polos de desarrollo para territorios regionales.

En el caso de alimentación humana se requiere que se hagan en Chile:

- Estudios sobre estándares de metales pesados en algas y derivados
- Algas como alimentos funcionales donde se certifique científicamente su beneficio con el objeto de entrar en un nicho de mercado más exigente pero mejor remunerado.
- Algas como alimento para la población humana, entre otros

Si se quiere avanzar en grandes propuestas como uso de algas para cosméticos y fármacos, el programa deberían considerar infraestructura adecuada para investigación básica y aplicada como:

- Determinación de compuestos activos en diferentes especies de algas.
- Aislamiento de los compuestos activos.
- Estudios pre-clínicos,
- Estudios toxicológicos en animales
- Estudios clínicos fase 0. Los que tienen fines exploratorios y a menudo se emplean solamente algunas dosis pequeñas de un medicamento nuevo en cada paciente.
- Estudios clínicos fase I, orientado a determinar la dosis mayor que pueda darse de forma segura de un nuevo tratamiento sin causar efectos secundarios graves. Estos estudios también son útiles para decidir la mejor forma de administrar un nuevo tratamiento
- Estudios clínicos fase II orientados a determinar si el tratamiento funciona.
- Estudios clínicos fase III para comparar la seguridad y eficacia del nuevo tratamiento con el tratamiento estándar en uso.

En este contexto falta una visión de conjunto donde se haga una apuesta mayor hacia las algas.

Pero esta apuesta solo se puede hacer si se dispone de fondos para ello, en este contexto es importante conocer los fondos de financiamiento de tipo estatal.

## **2. FONDOS DE TIPO ESTATAL DONDE SE PUEDE ACCEDER PARA FINANCIAR TEMÁTICAS EN MACROALGAS.**

Es importante saber que estos aspectos fueron discutidos y analizados en el taller y constituyeron insumos para la elaboración de un plan de acción de corto, mediano y largo plazo, que fue parte del documento final.

En el sector pesca y acuicultura están los Fondos de Investigación Pesqueras y de Acuicultura (FIPA) con orientación a generar conocimiento para el manejo de los recursos pesqueros, entre ellos algas, Sin embargo, también se pueden utilizar los fondos de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT), Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) y Fondo de fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDEF), los cuales abordan temáticas de investigación básica y aplicada en algas. Fondo de Innovación para la Competitividad - Regionales (FIC) que consideran la innovación como una palanca importante del desarrollo regional. En lo que se refiere a desarrollo y fomento, principalmente de la pesca artesanal, estaba el Fondo de Fomento de la Pesca Artesanal (FFPA), actualmente INDESPA, (Instituto Nacional de Desarrollo Sustentable de la Pesca Artesanal y de la Acuicultura de Pequeña Escala, LEY 21.069) y FONDOS CORFO. Por otra parte, también están los Programas Sectoriales que Subsecretaría de Pesca y Acuicultura que si bien no entregan fondos directamente, apalanca de otras instituciones.

Como la fuente principal de financiamiento proviene del estado, para el desarrollo de la normativa, investigación, desarrollo, innovación, fomento productivo a continuación, se entrega una descripción de los fondos estatales existentes y donde pueden aplicar materias relacionadas a las algas. El listado considera los fondos existentes actualizados, su nombre, orientación, objetivo, beneficiario y monto entregado a los beneficiarios. Se abordan los fondos de la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), de la Comisión Nacional de Ciencia y Tecnología (CONICYT), Fondos de Innovación para la Competitividad Regional (FIC Regional), Fondos de Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y Fondo de la Fundación para la Innovación Agraria (FIA).

Los fondos considerados en el presente documento, abordan una serie de temáticas, pero aquí se acotaron a aquellos que incorporan o podrían incorporar los recursos algas, sus extractores o empresas procesadoras y/o comercializadoras, asociadas a ellas, en forma directa o indirecta. En forma indirecta está el caso de FIA, donde se incorporan algas como materia prima para fertilizantes o promotores de crecimiento de plantas terrestres, y como integrante de pienso para ganado ovino y bovino, para disminuir el aporte de metano a la atmosfera. Estos fondos tienen una serie de otras temáticas, que no se incluyen en este listado.

El documento considera 40 fondos para su análisis, pero se debe señalar que hay fondos como el Fondo de Innovación para la Competitividad Regional (FIC Regional), que llama a concurso por región, lo cual en la realidad significan que hay 16 FIC que operan a lo largo de Chile, uno por región, donde se pueden incorporar temáticas de algas. Algo similar sucede con el Fondo de Fomento de la Pesca Artesanal (actual INDESPA) que incorpora la componente regional, aumentando no solo la cobertura sino también los beneficiarios.

A continuación se entregan los cuadros para los diferentes fondos mencionados (Tabla 1).



TABLA 1.- Fondos Estatales que podrían ser utilizados para las macroalgas a nivel nacional.

FONDOS DE LA CORPORACIÓN DE FOMENTO DE LA PRODUCCIÓN (CORFO)				
NOMBRE	ORIENTACIÓN	OBJETIVO	BENEFICIARIOS	FINANCIAMIENTO
<p><b>1. CONSORCIOS TECNOLÓGICOS PARA LA INNOVACIÓN</b></p> <p>(Convocatoria Nacional)</p>	<p>CAPACIDADES TECNOLÓGICAS</p> <p>Este fondo aplica para empresas mediana a grande de algas</p>	<p>Los CONSORCIOS TECNOLÓGICOS PARA LA INNOVACIÓN, tienen por objeto fomentar el desarrollo de proyectos, que generen valor a partir del alineamiento de necesidades del mercado con conocimientos tecnológicos, mediante proyectos de I+D de largo plazo, de forma dinámica y consorciada.</p>	<p>Persona Jurídica que esté constituida en Chile.</p> <p>Cuenta con capacidades financieras, técnicas, de gestión tecnológica (capacidades en gestión y transferencia de proyectos de I+D aplicada e innovación empresarial, específicamente en el ámbito que aborda la convocatoria) y propiedad intelectual, para la correcta ejecución y dirección del proyecto.</p> <p>Experiencia y capacidades para la materialización de alianzas estratégicas, y para la gestión, transferencia y difusión del conocimiento.</p> <p>Experiencia en la gestión y/o ejecución de proyectos de base tecnológica en el ámbito abordado por el proyecto.</p> <p>Experiencia de trabajo con instituciones tales como centros Tecnológicos, empresas relevantes del ámbito u otras, que le otorguen pertinencia para abordar el proyecto.</p> <p>La participación de entidades expertas internacionales y asociados es opcional</p>	<p>Este es un subsidio de carácter no reembolsable que cubre hasta un 50% del costo total del proyecto.</p> <p>El aporte mínimo de las entidades participantes (incluye aportes pecuniarios y no pecuniarios) es de al menos un 50% del costo total del Programa.</p> <p>En particular, el aporte pecuniario deberá ser de al menos un 30% del costo total del Programa.</p> <p>El plazo de duración del programa no podrá superar los 5 (cinco) años.</p> <p>Los proyectos podrán financiar actividades, tales como:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Actividades de desarrollo tecnológico para fines productivos</li> <li>Actividades de uso o aplicación</li> <li>Actividades de operación y administración del Consorcio</li> <li>Costos financieros de garantías</li> <li>Recursos Humanos</li> <li>Otros pertinentes y relevante a juicio de CORFO para la obtención de los objetivos del proyecto.</li> </ol>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<p><b>2. CREA Y VALIDA</b></p> <p>(Convocatoria Nacional)</p>	<p>INNOVACIÓN (I+D+i)</p> <p>Este fondo aplica para empresas de micro a grande de algas</p>	<p>Apoyar el desarrollo de nuevos o mejorados productos, procesos y/o servicios de base tecnológica, a partir de prototipos de baja resolución, hasta su validación a escala industrial y/o comercial.</p>	<p>Personas jurídicas constituidas en Chile y empresarios individuales.</p>	<p>Etapa 1 “CREA” (Desarrollo de un producto viable a partir de un prototipo de baja resolución):                  \$40.000.000.- para proyectos de “Innovación Empresarial”.                  \$80.000.000.- para proyectos de “I+D+i Empresarial”.                  \$100.000.000.- para proyectos de “I+D+i Colaborativo”.</p> <p>Etapa 2 “VALIDA” (desde el prototipo funcional hasta su validación a escala industrial y/o comercial).                  Hasta \$50.000.000.                  Porcentaje de cofinanciamiento del costo total del proyecto diferenciado según tamaño de empresa (grande 35% / mediana 50% / MYPE 70%)</p>
<p><b>3. BIENES PÚBLICOS REGIONALES</b></p> <p>(Convocatoria Regional)</p>	<p>INNOVACIÓN (I+D+i)</p> <p>Este fondo aplica para empresas y organizaciones de algas como asociados.</p>	<p>Se quiere apoyar desarrollos de soluciones que resuelvan asimetrías de información, que aborden fallas de mercado y/o de coordinación y faciliten la toma de decisiones productivas de las empresas, con impacto en las regiones. Se debe considerar que las propuestas presentadas tienen que tener atinencia e impacto regional y se recomienda postular con orientación de la dirección regional de Corfo correspondiente.</p>	<p>Persona jurídica pública o privada chilena que tribute en primera categoría.                  El proyecto debe contar con al menos un Mandante distinto al postulante (Ministerios, Agencias de Estado, Entidades Gremiales, Gobiernos Regionales, Municipalidades, Entidades Internacionales, Empresas Públicas, u otros), y un Oferente que puede ser el Mandante y/o la Empresa Postulante.</p>	<p>Monto: Hasta 150 millones de pesos.                  Este cofinanciamiento cubre hasta un 85% del costo del proyecto. El monto restante debe ser aportado por los participantes con aportes valorizados y pecuniarios (en dinero).</p>
<p><b>4. PROGRAMA DE DIFUSIÓN TECNOLÓGICA REGIONAL</b></p>	<p>INNOVACIÓN</p>	<p>Se quiere apoyar a mejorar la competitividad de un conjunto de empresas regionales, de preferencia MIPYMES, por medio de la prospección, difusión,</p>	<p>i. Personas jurídicas, constituidas en Chile, que tributen en primera categoría del Impuesto a la Renta, de conformidad a lo establecido en el artículo 20 del D.L. 824, de 1974.</p>	<p>Monto: hasta \$140.000.000 de pesos                  Este es un subsidio no reembolsable de hasta un 80% del costo total del proyecto, con un tope en el monto señalado. El porcentaje total de</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

(Convocatoria Nacional)	Este fondo aplica para empresas jurídicas que tributen en primera categoría, empresa individual y unipersonal asociadas a algas	transferencia, y absorción de conocimientos, con el fin de aumentar su productividad, generando empleos y sostenibilidad en su estrategia de negocios. Infórmate más y postula al Programa de Difusión Tecnológica Regional (PDT)	ii. Personas naturales mayores de 18 años, que posean la calidad de “Empresarios Individuales”, entendiéndose por tales a una entidad integrada por el capital, dedicada a actividades industriales, mercantiles, y que no está organizada como una persona jurídica, sino que se encuentra formada por una sola persona natural, es decir, se trata de una empresa individual, empresa unipersonal. Deberán contar con iniciación de actividades en un giro de naturaleza empresarial y tributar en primera categoría del Impuesto a la Renta, de conformidad a lo establecido en el artículo 20 del D.L. 824 de 1974.	cofinanciamiento se calculará de acuerdo al nivel de ventas de los beneficiarios atendidos (su promedio en caso de grupos de empresas con distintos niveles de venta), u otros antecedentes de ser necesario, según la siguiente clasificación: Los participantes deberán aportar el financiamiento restante, del cual a lo menos el 50% debe ser en efectivo. Por ejemplo, en un programa adjudicado con un cofinanciamiento de un 70% por parte de Innova Chile de Corfo, los participantes deberán aportar un 30%, de esto al menos la mitad debe ser en efectivo. Este programa co financiará todas aquellas que permitan a los beneficiarios atendidos, adoptar tecnologías, buenas prácticas y competencias. Tales actividades podrán ser: diagnósticos sectoriales específicos, prospección de soluciones tecnológicas, cursos, talleres, seminarios, asesorías en planta, exhibiciones, publicaciones, misiones tecnológicas individuales y colectivas, consultorías nacionales e internacionales y actividades demostrativas en terreno, entre otras, que permitan lograr los resultados propuestos en el programa.
<b>5. LEY DE INCENTIVO TRIBUTARIO A LA I+D</b>  LEY DE LA REPUBLICA OPERADA POR CORFO	INNOVACIÓN (I+D)  Este fondo aplica para	Si la empresa lleva a cabo actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), y es contribuyente de primera categoría, tiene derecho a aplicar beneficios tributarios rebajando anualmente del impuesto a la renta más del	Para contribuyentes del impuesto de primera categoría de la Ley sobre Impuesto a la Renta, que declaren su renta efectiva determinada según contabilidad completa	Se otorgan beneficios Tributarios de más del 50% de los gastos asociados a proyectos de I+D certificados por Corfo, conformado por: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 35% aplica un crédito contra el impuesto de primera categoría</li> <li>• 65% aplica como gasto necesario para</li> </ul>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

(Convocatoria Nacional)	empresas de algas que tributen en primera categoría	50% de los gastos asociados a proyectos de I+D que Corfo certifique en el contexto de la Ley I+D.POSTULACIONES ABIERTAS TODOS LOS DÍAS DEL AÑO.		producir la renta Actividades financiables: - Investigación Básica - Investigación Aplicada - Desarrollo Experimental - Protección de resultados del proyecto de I+D Certificado (Patentes de invención, modelos de utilidad, diseño y dibujos industriales, derechos de autor sobre programas computacionales y derechos de protección sobre nuevas variedades vegetales)
<b>6. RED ASOCIATIVA</b>  (Convocatoria Regional)	REDES  Este fondo aplica para micro hasta gran empresas de algas	Orientado a participar junto a otras Empresas para mejorar tu oferta de valor y acceder a nuevos mercados, a través de la Línea Red Asociativa CORFO apoya con asesoría experta para abordar oportunidades de mercado y/o mejoramiento tecnológico o innovación, desarrollando estrategias de negocios colaborativos, de acuerdo a las características productivas del grupo de empresas	Empresas que demuestren en forma individual, ventas netas anuales superiores a UF 2.400, y que no excedan de UF 600.000. Al inicio de un proyecto se podrá incorporar beneficiarios de menor nivel de ventas al señalado, los que, en conjunto, no deberán exceder el 50% del número total de éstos. Estos proyectos deberán estar integrados al menos por 3 beneficiarios.	Corfo cofinanciará hasta un 70% del costo total de la Etapa de Diagnóstico, con un tope de \$8.000.000.- (ocho millones de pesos) por proyecto. Corfo cofinanciará hasta un 70% del costo total de la Etapa de Desarrollo, con un tope anual de \$40.000.000.- (cuarenta millones de pesos) por proyecto.
<b>7. RED PROVEEDORES</b>  (Convocatoria Regional)	REDES  Este fondo aplica para pequeña empresa a grandes empresas de algas	Orientado a participar junto a otras empresas para fortalecer la relación Proveedor—Demandante. Se busca promover el trabajo colaborativo para mejorar la oferta de valor de las empresas y así acceder a nuevos mercados. El objetivo es desarrollar e implementar un plan de actividades que reduzca brechas de las empresas proveedoras y de la cadena productiva, según sus características productivas, bienes y servicios, e industria.	Empresa Demandante: con ventas netas anuales superiores a UF 25.000. Empresa Demandante Co-Ejecutora: una o más que demuestren de forma individual, ventas netas anuales superiores a UF 25.000. Puede desempeñarse en el ámbito de la Demandante, o en una complementaria, y ser parte de la cadena productiva. Empresa Proveedoras: al menos 5. Empresas que abastecen o puedan abastecer bienes y/o servicios	Hasta un 50% del total Etapa de Diagnóstico, con tope de \$10.000.000, por proyecto.  Hasta un 50% del total Etapa de Desarrollo, con tope de \$60.000.000, por proyecto, cuando éste sea sustentable, sino hasta un 40% del total de la Etapa de Desarrollo, con tope de \$50.000.000, por proyecto.

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

			necesarios en la cadena de producción y/o de distribución de la Demandante. Deberán demostrar, de forma individual, ventas netas anuales no superiores a UF 100.000.	
<p><b>8. CONCURSO FOCAL: FOCO NCH 3262 DE IGUALDAD DE GÉNERO, MODALIDAD AVANCE COLECTIVO</b></p> <p>(Convocatoria Regional)</p>	<p>REDES</p> <p>Este fondo aplica para empresas desde micro a medianas que trabajen en algas</p>	<p>Se quiere apoyar a que las empresas implementen y certifiquen la “NCh 3262: Sistemas de Gestión de igualdad de género y conciliación de la vida laboral, familiar y personal”. Corfo cofinanciará los costos de consultoría y/o asistencia técnica en que incurra una empresa para certificar la norma, comprendiendo tanto la obtención del certificado como el proceso de implementación necesario para ello.</p>	<p>Empresas que: Desarrollen actividades gravadas con el impuesto a Primera Categoría y que demuestren ventas netas anuales superiores a UF 1.200.- y que no excedan de UF 100.000. Podrán además ser beneficiarios Empresas que vendan menos de UF 1.200.- y que desarrollen actividades económicas en los rubros agricultura y/o ganadería y aquellas del rubro turístico. Podrán también ser beneficiarios las empresas con un tiempo de operación inferior a un año, en la medida que su proyección de ventas netas permita establecer el cumplimiento de las ventas precedentemente señaladas. Las postulaciones se realizarán a través de los Agentes Operadores Intermediarios de CORFO habilitados para administrar proyectos en la Región de la convocatoria.</p>	<p>Financiamiento de hasta \$ \$3.500.000, para la implementación de la Norma y de hasta \$1.000.000 para la certificación de ésta. El cofinanciamiento de CORFO no podrá exceder el 70% del costo total de los proyectos.</p>
<p><b>9. CONCURSO FOCAL: FOCO NCH 3262 DE IGUALDAD DE GÉNERO, MODALIDAD AVANCE INDIVIDUAL</b></p>	<p>REDES</p>	<p>Se quiere apoyar a que las empresas implementen y certifiquen la “NCh 3262: Sistemas de Gestión de igualdad de género y conciliación de la vida laboral, familiar y personal”. Corfo</p>	<p>Empresas que: Desarrollen actividades gravadas con el impuesto a Primera Categoría y que demuestren ventas netas anuales superiores a UF 1.200.- y que no excedan de UF</p>	<p>Financiamiento de hasta \$ \$3.500.000, para la implementación de la Norma y de hasta \$1.000.000 para la certificación de ésta. El cofinanciamiento de CORFO no podrá exceder el 70% del costo total de los</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<p>(Convocatoria Regional)</p>	<p>Este fondo aplica para empresas desde micro a medianas que trabajen en algas</p>	<p>cofinanciará los costos de consultoría y/o asistencia técnica en que incurra una empresa para certificar la norma, comprendiendo tanto la obtención del certificado como el proceso de implementación necesario para ello.</p>	<p>100.000. Podrán además ser beneficiarios Empresas que vendan menos de UF 1.200.- y que desarrollen actividades económicas en los rubros agricultura y/o ganadería y aquellas del rubro turístico. Podrán también ser beneficiarios las empresas con un tiempo de operación inferior a un año, en la medida que su proyección de ventas netas permita establecer el cumplimiento de las ventas precedentemente señaladas. Las postulaciones se realizarán a través de los Agentes Operadores Intermediarios de CORFO habilitados para administrar proyectos en la Región de la convocatoria.</p>	<p>proyectos.</p>
<p><b>10. FOMENTO A LA CALIDAD: FOCO EN CERTIFICACIÓN DE SISTEMA B, MODALIDAD AVANCE COLECTIVO</b></p> <p>(Convocatoria Regional)</p>	<p>REDES</p> <p>Este fondo aplica para empresas desde micro a medianas que trabajen en algas</p>	<p>Proyectos postulados en modalidad avance colectivo orientados a que empresas implementen y certifiquen Sistema B. CORFO cofinanciará los costos de consultoría y/o asistencia técnica en que incurra una empresa para certificar la norma, comprendiendo tanto la obtención del certificado como el proceso de implementación necesario para ello.</p>	<p>Desarrollen actividades gravadas con el impuesto a Primera Categoría de la Ley de Impuesto a la Renta y que demuestren ventas netas anuales superiores a UF 1.200.- y que no excedan de UF 100.000. Podrán además ser beneficiarios Empresas que vendan menos de UF 1.200.- y que desarrollen actividades económicas en los rubros agricultura y/o ganadería y aquellas del rubro turístico. Podrán también ser beneficiarias las empresas con un tiempo de operación inferior a un año, en la medida que su proyección de</p>	<p>Financiamiento de hasta \$ \$3.500.000, para la implementación de la Norma y de hasta \$1.000.000 para la certificación de ésta.</p> <p>El cofinanciamiento de CORFO no podrá exceder el 70% del costo total de los proyectos postulados de forma individual y el 75% del costo total de los proyectos postulados de forma Colectiva.</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

			ventas netas permita establecer el cumplimiento de las ventas precedentemente señaladas.	
<p><b>11. FOMENTO A LA CALIDAD: FOCO EN CERTIFICACIÓN DE SISTEMA B, MODALIDAD AVANCE INDIVIDUAL</b></p> <p>(Convocatoria Regional)</p>	<p>REDES</p> <p>Este fondo aplica para empresas desde micro a medianas que trabajen en algas</p>	<p>Proyectos postulados en modalidad avance individual orientado a que empresas implementen y certifiquen Sistema B. CORFO cofinanciará los costos de consultoría y/o asistencia técnica en que incurra una empresa para certificar la norma, comprendiendo tanto la obtención del certificado como el proceso de implementación necesario para ello.</p>	<p>Desarrollen actividades gravadas con el impuesto a Primera Categoría de la Ley de Impuesto a la Renta y que demuestren ventas netas anuales superiores a UF 1.200.- y que no excedan de UF 100.000.</p> <p>Podrán además ser beneficiarios Empresas que vendan menos de UF 1.200.- y que desarrollen actividades económicas en los rubros agricultura y/o ganadería y aquellas del rubro turístico.</p> <p>Podrán también ser beneficiarias las empresas con un tiempo de operación inferior a un año, en la medida que su proyección de ventas netas permita establecer el cumplimiento de las ventas precedentemente señaladas.</p>	<p>Financiamiento de hasta \$ \$3.500.000, para la implementación de la Norma y de hasta \$1.000.000 para la certificación de ésta.</p> <p>El cofinanciamiento de CORFO no podrá exceder el 70% del costo total de los proyectos postulados de forma individual y el 75% del costo total de los proyectos postulados de forma Colectiva.</p>
<p><b>12. FOMENTO A LA CALIDAD: FOCO EN CERTIFICACIÓN DE SISTEMA B, MODALIDAD REEMBOLSO</b></p> <p>(Convocatoria Regional)</p>	<p>REDES</p> <p>Este fondo aplica para empresas desde micro a medianas que trabajen en algas</p>	<p>Proyectos postulados en modalidad reembolso orientados a empresas que hayan obtenido su certificación en Sistema B. CORFO cofinanciará los costos de consultoría y/o asistencia técnica en que incurra una empresa para certificar la norma, comprendiendo tanto la obtención del certificado como el proceso de implementación necesario para ello.</p>	<p>Desarrollen actividades gravadas con el impuesto a Primera Categoría de la Ley de Impuesto a la Renta y que demuestren ventas netas anuales superiores a UF 1.200.- y que no excedan de UF 100.000.</p> <p>Podrán además ser beneficiarios Empresas que vendan menos de UF 1.200.- y que desarrollen actividades económicas en los rubros agricultura y/o ganadería y aquellas del rubro turístico.</p> <p>Podrán también ser beneficiarias las empresas con un tiempo de</p>	<p>Financiamiento de hasta \$ \$3.500.000, para la implementación de la Norma y de hasta \$1.000.000 para la certificación de ésta.</p> <p>El cofinanciamiento de CORFO no podrá exceder el 70% del costo total de los proyectos postulados de forma individual y el 75% del costo total de los proyectos postulados de forma Colectiva.</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

			operación inferior a un año, en la medida que su proyección de ventas netas permita establecer el cumplimiento de las ventas precedentemente señaladas.	
<p><b>13. SSAF DESAFÍO ECONOMÍA CIRCULAR</b> -</p> <p>(Convocatoria Regional)</p>	<p>EMPRENDIMIENTO</p> <p>Este fondo aplica para empresas de algas la cual deberá actuar como asociado o coejecutor.</p>	<p>El SSAF desafío se orienta a la generación de nuevas ideas de negocio que busquen preservar el valor de insumos, materiales y productos; Optimizar los recursos; y/o Lograr efectividad sistémica. Los recursos se entregan a través de la creación de un Fondo de Subsidio Semilla de Asignación Flexible para Desafíos, administrado por instituciones que presten apoyo a estos emprendimientos.</p>	<p>Podrán postular como administradora del Fondo (Beneficiario):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Persona jurídicas constituidas en Chile que cuenten con metodologías en el apoyo de emprendimientos dinámicos, y alianzas estratégicas que tengan interés y experiencia en apoyar e involucrarse en el trabajo para mejorar la competitividad de la economía y sus sectores productivos.</li> <li>• El beneficiario deberá participar necesariamente con un asociado o co ejecutor, institución que valide la conveniencia del proyecto, en el entendido que es uno de los principales interesados en el desarrollo del Desafío, de los resultados a obtener y que brinde la pertinencia y la relevancia que tiene el desarrollo de la “Idea de Negocio” para los grupos de interés determinados como relevantes.</li> </ul>	<p>Monto: Hasta 120 millones de pesos Se cofinanciará hasta el 80% del monto total del Fondo SSAF Desafío. El 20% restante deberá ser aporte pecuniario. Los recursos provenientes del subsidio podrán ser utilizados por el Administrador del Fondo SSAF-Desafío sólo para: Apoyo a la ejecución de "Ideas de negocios", con un tope máximo de \$90.000.000.- Actividades de convocatorias, 2 eventos masivos tanto para el lanzamiento como el cierre, difusión, costo financiero de los documentos de garantía exigidos por Corfo, actividades realizadas por el beneficiario por labores de seguimiento y acompañamiento de los potenciales emprendedores en la ejecución de los Proyectos, con un tope máximo de \$30.000.000.-</p>
<p><b>14. SSAF - DESAFÍO: SERVICIOS Y SOLUCIONES DE IMPACTO SOCIAL SIGNIFICATIVO</b></p> <p>(Convocatoria Regional)</p>	<p>EMPRENDIMIENTO</p>	<p>Programa que apoya la generación de “Ideas de Negocios” en “Servicios y Soluciones de Impacto Social Significativo”. Iniciativas que permitan la generación de valor para la sociedad, a través de la introducción de un producto, servicio y/o proceso novedoso que</p>	<p>Persona jurídica constituidas en Chile que cuenten con metodologías en el apoyo de emprendimientos dinámicos, y alianzas estratégicas que tengan interés y experiencia en apoyar e involucrarse en el trabajo para mejorar la competitividad de la</p>	<p>Se cofinanciará hasta el 80% del monto total del Fondo SSAF Desafío. El 20% restante deberá ser aporte pecuniario. Los recursos provenientes del subsidio podrán ser utilizados por el administrador del Fondo SSAF-Desafío sólo para: Apoyo a la ejecución de "Ideas de</p>



**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

	Este fondo aplica para empresas de algas la cual deberá actuar como asociado o co ejecutor.	genere impacto social significativo en al menos una de las siguientes dimensiones, en concordancia con los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU: Trabajo, Ingresos, Ambiental, Salud y movilidad, Capital social y Capital humano.	economía y sus sectores productivos. El beneficiario deberá participar necesariamente con un asociado o co ejecutor, institución que valide la conveniencia del proyecto, en el entendido que es uno de los principales interesados en el desarrollo del Desafío, de los resultados a obtener y que brinde la pertinencia y la relevancia que tiene el desarrollo de la “Idea de Negocio” para los grupos de interés determinados como relevantes.	negocios”, con un tope máximo de \$90.000.000.- Actividades de convocatorias, 2 eventos masivos tanto para el lanzamiento como el cierre, difusión, costo financiero de los documentos de garantía exigidos por CORFO, actividades realizadas por el beneficiario por labores de seguimiento y acompañamiento de los potenciales emprendedores en la ejecución de los Proyectos, con un tope máximo de \$30.000.000.-
<b>15. DINAMIZA – TERRITORIO ACELERA</b>  (Convocatoria Regional)	EMPREDIMIENTO  Este fondo aplica para empresas de algas	Se busca fortalecer la cultura de emprendimiento, a través de iniciativas que permitan mitigar brechas existentes en los ámbitos “Habilidades de Emprendimiento”, “Percepción de Oportunidades de Emprendimiento” y “Desarrollo de Nuevos Productos”, en territorios seleccionados, mejorando así las condiciones de estos territorios, en los sectores económicos: alimentos y turismo.	El beneficiario es entidad que postula al subsidio, la que, en caso de ser otorgado, deberá firmar un convenio con Corfo y será responsable de la ejecución del proyecto. Deben incluirse dos co ejecutores en la postulación, que posean capacidades técnicas necesarias y complementarias para la ejecución de actividades que se consideran críticas para lograr el buen resultado del proyecto. Pueden postular como beneficiarios personas jurídicas constituidas en Chile y como co ejecutores, personas jurídicas creadas en Chile o en el extranjero.	Corfo cofinanciará hasta el 80% del costo total del proyecto, con un tope de hasta \$120.000.000.- por 18 meses para la ejecución de la iniciativa. <b>Cada proyecto estará dividido en 3 etapas:</b> <b>Activar:</b> El monto máximo que Corfo cofinanciará para esta etapa es de \$30.000.000.- Considera 4 meses de ejecución. <b>Implementar:</b> El monto máximo que Corfo cofinanciará para esta etapa es de \$50.000.000.- considera 8 meses de ejecución. <b>Sustentar:</b> El monto máximo que Corfo cofinanciará para esta etapa es de \$40.000.000.- Considera 6 meses de ejecución.
<b>16. PROGRAMA REGIONAL DE APOYO AL EMPRENDIMIENTO (PRAE) PARA LA REGIÓN SELECCIONADA POR</b>	EMPREDIMIENTO	Apoyar a emprendedores en el desarrollo de sus proyectos de negocios de alto potencial de crecimiento, con capacidad de iniciar su operación a nivel regional y diseñado para alcanzar el	Personas naturales mayores de 18 años que postulen individualmente. Personas jurídicas constituidas en Chile, con fines de lucro con menos de tres años de existencia.	\$25.000.000.-. El beneficiario debe aportar al menos el 25 % del total del proyecto, equivalente a \$8.333.333 (el cual tiene que ser en efectivo)

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<p><b>CORFO</b>  (Convocatoria Regional)</p>	<p>Este fondo aplica para empresas de algas</p>	<p>mercado nacional e internacional, mediante el cofinanciamiento de actividades para la validación, creación y puesta en marcha de sus emprendimientos.</p>		
<p><b>17. ESCALAMIENTO</b>  (Convocatoria Nacional)</p>	<p>EMPREDIMIENTO  Este fondo aplica para micro hasta pequeña empresas de algas</p>	<p>Impulsar un emprendimiento innovador con alcance nacional y potencial de internacionalizarse, el cual ya cuente con un producto o servicio definido y ventas de al menos \$60.000.000 los últimos 12 meses, a través de esta convocatoria se puede acceder a un subsidio de hasta \$60.000.000 que cofinanciará las actividades para su expansión comercial, internacionalización y levantamiento de inversión privada.</p>	<p>Pueden postular personas jurídicas constituidas en Chile y que cumplan con los siguientes requisitos: Hasta 6 años de iniciación de actividades en el SII Ventas netas facturadas de al menos \$60.000.000 y máximo \$600.000.000 los últimos 12 meses.</p>	<p>Corfo otorgará un subsidio no reembolsable de hasta \$60.000.000 para cubrir hasta el 70% del costo total del proyecto. El postulante deberá aportar el 30% de financiamiento restante, que deberá ser exclusivamente en efectivo.</p>
<p><b>18. SEMILLA EXPANDE</b>  (Convocatoria Regional)</p>	<p>EMPREDIMIENTO  Este fondo aplica para micro hasta pequeña empresas de algas</p>	<p>Busca emprendedores de la región que cuenten con un negocio innovador, de alto potencial de crecimiento, validado comercialmente y con primeras ventas, a los cuales CORFO los apoya con un subsidio de hasta \$45.000.000 (entregado en 2 etapas) para hacer despegar el negocio de la región al Mundo, mediante el cofinanciamiento de actividades para el crecimiento inicial y despegue comercial, además de dar acceso a servicios de apoyo para la implementación y crecimiento del negocio.</p>	<p>Los proyectos deberán ser postulados por una persona jurídica constituida en Chile que esté llevando a cabo un emprendimiento con alto potencial de crecimiento dentro del territorio de la Región, y que cumpla con los siguientes requisitos: Tener inicio de actividades, ante el SII, inferior a 36 meses. Tener ventas netas facturadas por un monto inferior a \$60.000.000.- durante los últimos 12 meses. Demostrar validación comercial relacionada con el objetivo del proyecto durante los últimos 12 meses. Ver en detalle punto 4 letra b de las Bases.</p>	<p>Corfo otorgara un subsidio no reembolsable de hasta el 75% del costo total del proyecto, considerando los montos que se indica: Etapa 1: hasta \$25.000.000 (veinticinco millones de pesos) Etapa 2: hasta \$20.000.000.- (veinte millones de pesos) Podrá acceder a la Etapa 2 aquel beneficiario que, habiendo realizado una correcta ejecución del plan de actividades durante la Etapa 1, demuestre altas posibilidades de crecimiento. Ver en detalle punto 12 de las Bases.</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<p><b>19. DESARROLLA INVERSIÓN - LÍNEA INVERSIÓN PRODUCTIVA</b></p> <p>(Convocatoria Regional)</p>	<p>ACTIVA INVERSIÓN</p> <p>Este fondo aplica para empresas de algas interesadas en inversión productiva.</p>	<p>Busca apoyar la materialización de proyectos de inversión productiva con potencial de generación de externalidades positivas, mediante el otorgamiento de un cofinanciamiento para la adquisición de activo fijo, habilitación de infraestructura productiva y capital de trabajo. Se entenderá por proyectos de inversión productiva, aquellos que tengan por objeto la producción y comercialización de bienes o servicios, que contribuyan al incremento de la actividad económica y generen nuevos empleos.</p>	<p>Contribuyentes que tributen en Primera Categoría, cuyo proyecto de inversión estimado sea igual o superior a \$ 12.000.000 (doce millones de pesos).</p> <p>Empresas privadas no constituidas en Chile, que tributen en los términos señalados en el numeral 1, o que desarrollen actividades similares a aquellas gravadas en Chile por el Impuesto de Primera Categoría, que desarrollen proyectos de inversión productiva o de servicios.</p>	<p>El subsidio consistirá en un cofinanciamiento de hasta \$50.000.000.- (cincuenta millones de pesos) por proyecto de inversión. El cofinanciamiento no podrá exceder el 60% del monto total del proyecto de inversión. Para cofinanciar capital de trabajo, se podrá destinar hasta un 20% del monto de cofinanciamiento otorgado por Corfo/CDPR al proyecto.</p>
<p><b>20. ACTIVA ÁREA DE MANEJO DE LA PESCA ARTESANAL</b></p> <p>(Convocatoria Regional)</p>	<p>ACTIVA INVERSIÓN</p> <p>Este fondo aplica para organizaciones de pescadores,</p>	<p>Apoyar el acceso de las organizaciones de pescadores artesanales legalmente constituidas, al sistema de administración pesquera denominado "Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos", mediante el cofinanciamiento de una consultoría especializada para la realización de Estudios de Situación Base (ESBAS) e Informes de Seguimiento.</p>	<p>Podrán ser beneficiarios de esta línea, las Organizaciones de Pescadores Artesanales, legalmente constituidas, y compuestas exclusivamente por personas naturales e inscritas como pescadores artesanales en el Registro que administra Sernapesca.</p>	<p>Estudio Situación Base, hasta un 70% del costo del Estudio, con un tope de \$9.000.000, por proyecto. El 50% se pagará una vez que la Entidad Consultora, con autorización expresa de la organización de beneficiarios, entregue a la Subpesca el Plan. La diferencia una vez que la Subpesca apruebe el Plan.</p> <p>Seguimientos de los Estudio de Situación Base, hasta un 50% del costo de cada Informe de Seguimiento, con un tope de hasta \$2.000.000, por proyecto. El total se entregará una vez que la Subpesca apruebe, mediante resolución, dichos informes.</p>
<p><b>21. INICIATIVAS DE FOMENTO INTEGRADAS APOYO PROJ. DE IFI:</b></p>	<p>ACTIVA INVERSIÓN</p>	<p>Si la empresa necesita apoyo para la materialización de proyectos de inversión tecnológica, nuevos o de ampliación o la implementación o</p>	<p>Empresas o entidades productivas o tecnológicas, nacionales o extranjeras, constituidas en Chile con proyecto de inversión</p>	<p>El incentivo no podrá exceder del 30% de los recursos comprometidos por la empresa beneficiaria durante los dos primeros años de ejecución del</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<p><b>INVERSIÓN TECNOLÓGICA</b></p> <p>(Convocatoria Regional)</p>	<p>Este fondo aplica para empresas de gran tamaño.</p>	<p>ampliación de centros de innovación. Conoce esta convocatoria que busca facilitar, mediante la disposición de diferentes mecanismos de cofinanciamiento y apoyo, la concreción de iniciativas relevantes para Corfo en los ámbitos productivos y tecnológicos.</p>		<p>proyecto, con un tope de hasta US\$ 5 millones (cinco millones de dólares). El incentivo se aplicará a los componentes de gastos e inversiones que incidan en forma relevante en el inicio, puesta en marcha y mantención de sus operaciones.</p>
<p><b>22. GARANTÍAS CORFO COMERCIO EXTERIOR (COBEX)</b></p> <p>(Convocatoria Nacional)</p>	<p>INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO</p> <p>Este fondo aplica para empresas exportadoras de algas</p>	<p>Permite respaldar créditos que financian necesidades de inversión o capital de trabajo para empresas exportadoras o relacionadas al comercio exterior que puedan solicitar para sus financiamientos (puede ser en Pesos, UF, Euros o Dólares), operaciones de derivados cambiarios y proyectos de inversión en tierras indígenas.</p>	<p>Empresas Privadas (personas jurídicas o personas naturales con giro), productora de bienes y/o prestadoras de servicios. Micro, pequeñas y medianas empresas relacionadas directa o indirectamente con el comercio exterior, con ventas hasta por UF 100.000 al año (excluido el IVA) y empresas exportadoras con ventas de hasta 600.000 UF al año. Empresas emergentes sin historia, pero con proyección de ventas de hasta 100.000 UF al año y 600.000 UF al año en caso de ser exportadoras. Beneficiarios de proyectos de inversión en tierras indígenas (sin límite de venta máxima).</p>	<p>Este programa NO brinda financiamiento directo a la empresa, sino que proporciona un porcentaje de garantía que las entidades financieras solicitarán al momento de pedir un crédito. La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) avala parcialmente a la empresa ante la institución financiera para obtener un crédito, y sirve de respaldo ante un eventual incumplimiento de la empresa en el pago del préstamo. El beneficio tiene los siguientes montos topes por empresa: Microempresas: hasta UF 5.000 Pequeñas empresas: hasta UF 7.000 Medianas empresas: hasta UF 9.000 Grandes empresas exportadoras: hasta UF 35.000.</p>
<p><b>23. CRÉDITO CORFO MIPYME</b></p> <p>(Convocatoria Nacional)</p>	<p>INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO</p> <p>Este fondo aplica para empresas de algas de micro a medianas.</p>	<p>Permite ampliar y/o mejorar la oferta de financiamiento para las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas en adelante, MIPYMES. Lo anterior, a través de Intermediarios Financieros No Bancarios (IFNB), que otorguen operaciones de Crédito, Leasing y/o Factoring.</p>	<p>Personas naturales o jurídicas que destinen recursos a actividades de producción de bienes y servicios cuyos ingresos anuales por ventas, servicios y otras actividades no excedan las UF100.000.</p>	<p>Financiamiento otorgado por Intermediarios Financieros No Bancarios (IFNB) detallados a continuación, mediante operaciones de crédito y leasing de hasta 10 años plazo, y operaciones de Factoring: Sociedades anónimas cuyo giro sea el otorgamiento de créditos, leasing, o factoring.</p>

				<p>Sociedades por acciones, siempre que consideren en su estructura de Gobierno corporativo la existencia de un Directorio, y cuyo giro sea el otorgamiento de créditos, leasing, o factoring.</p> <p>Cooperativas de Ahorro y Crédito.</p> <p>Cajas de Compensación de Asignación Familiar que tengan estructurada una plataforma para la colocación de créditos productivos.</p> <p>Fundaciones, Corporaciones y Organismos No Gubernamentales, que cumplan con la normativa legal y reglamentaria vigente, siempre que otorguen créditos productivos.</p> <p>Cooperativas agrícolas, que sean de importancia económica, de conformidad a la Ley General de Cooperativas</p> <p>Sociedades anónimas y/o sociedades por acciones, cuya actividad principal sea la comercialización y/o distribución de productos, insumos y/o maquinaria para el sector agropecuario.</p> <p>Cooperativas agrícolas, campesinas y pesqueras definidas en la Ley General de Cooperativas, en las que más del 50% de sus socios tengan en su conjunto la calidad de indígena, comunidad indígena o asociación indígena de conformidad a la Ley N°19.253.</p> <p>Cooperativas o sociedades en las que más del 70% de sus clientes tengan la calidad de indígena de conformidad a la Ley N°19.253.</p> <p>Financiamiento otorgado por</p>
--	--	--	--	--

				Instituciones detalladas a continuación, mediante operaciones de crédito, leasing y factoring: Autofin S.A BHV Capital Servicios Financieros SpA Cooperativa de Ahorro y Crédito Santa Inés Ltda. Emprende Microfinanzas S.A Fondo Esperanza SpA
<p><b>24. GARANTÍAS CORFO PARA INVERSIÓN Y CAPITAL DE TRABAJO (FOGAIN)</b></p> <p>(Convocatoria Nacional)</p>	<p>INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO</p> <p>Este fondo aplica para empresas de algas</p>	<p>Apoya con financiamiento para seguir creciendo con la micro, pequeña o mediana empresa. Ayuda mediante el respaldo frente a bancos u otras instituciones financieras, con el fin de que consigas un crédito o alguna forma de préstamo. Infórmate si cumples con los requisitos para solicitarlo.</p>	<p>Empresas Privadas (personas jurídicas o personas naturales sujetas a crédito), productora de bienes y/o prestadoras de servicios, que cumplan con alguna de las siguientes condiciones: Micro, pequeñas y medianas empresas con ventas hasta por UF 100.000 al año (excluido el IVA). Beneficiarios de proyectos de inversión en tierras indígenas, con ventas hasta por UF 100.000 al año (excluido el IVA). *No podrán postular: Empresas con mora interna &gt;60 días en los últimos 12 meses. Empresas con solicitudes de cobro de subsidio contingente registradas en los últimos 3 años.</p>	<p>Este programa NO brinda financiamiento directo a la empresa, sino que proporciona un porcentaje de garantía que las entidades financieras solicitarán al momento de pedir un crédito.</p> <p>La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) respalda a la empresa ante la institución financiera (Banco o Cooperativa) para obtener un crédito, compensando parcialmente a la institución financiera ante un eventual incumplimiento de la empresa en el pago del préstamo.</p> <p>El beneficio tiene los siguientes montos máximos de garantía por tamaño de empresa:</p> <p>Operaciones con plazo de hasta 60 meses Microempresas: hasta UF 5.000 Pequeñas empresas: hasta UF 7.000 Medianas empresas: hasta UF 9.000 Operaciones con plazo sobre 60 meses - Microempresas: hasta UF 5.000 - Pequeñas empresas: hasta UF 12.000 - Medianas empresas: hasta UF 18.000 Las operaciones de financiamiento posibles de acoger a la garantía son créditos, leasing, leaseback, factoring,</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

					boleta de garantía, o línea de sobre giro; los financiamientos pueden ser en pesos, UF, dólares y euros.
<p><b>25. FONDO TEMPRANAS EMPRESA</b></p> <p>(Convocatoria Nacional)</p>	<p><b>ETAPAS PERFIL</b></p>	<p>INVERSIÓN FINANCIAMIENTO</p> <p>Y</p> <p>Este fondo aplica para pequeñas y medianas empresas de algas</p>	<p>Se quiere fomentar la creación de fondos de inversión que permitan financiar y desarrollar a las pequeñas y medianas empresas chilenas, que se encuentren en etapas tempranas y presenten potencial de crecimiento e innovación. Para ello, Corfo entrega financiamiento a los fondos de inversión, para que éstos inviertan en este tipo de empresas mediante créditos o aportes de capital. A cambio, el fondo adquiere un porcentaje de participación en la empresa y se involucra activamente en su gestión</p>	<p>Pequeñas o medianas empresas, legalmente constituidas en Chile como sociedades anónimas, sociedades por acciones o sociedades regidas por el Código de Minería, cuyo patrimonio no supera las UF 50.000 al momento de la primera inversión realizada por el Fondo.</p> <p>Deben contar con proyectos empresariales concretos, que se encuentren en etapas tempranas y presenten potencial de crecimiento e innovación, y cuya limitación para materializarlo sea la insuficiencia de capital, la necesidad de apoyo en la gestión u otros requerimientos en donde el fondo pueda ser un aporte.</p>	<p>Entrega un financiamiento en forma de aportes de capital (transformándose en un socio de la empresa) o créditos, el cual depende de las características y necesidades del proyecto, y según se haya definido en el proceso de negociación entre la empresa y el fondo.</p>
<p><b>26. FONDO TEMPRANAS TECNOLÓGICAS EMPRESAS</b></p> <p>(Convocatoria Nacional)</p>	<p><b>ETAPAS PERFIL EMPRESAS</b></p>	<p>INVERSIÓN FINANCIAMIENTO</p> <p>Y</p> <p>Este fondo aplica para micro y pequeñas empresas de algas</p>	<p>Se busca fomentar el desarrollo de empresas chilenas en etapas tempranas de desarrollo y presenten potencial de crecimiento e innovación con sectores vinculados con tecnologías. Para ello, CORFO pone a disposición recursos en modalidad de Línea de Crédito para Fondos de Inversión que busquen invertir en empresas que cumplan con las características del Programa</p>	<p>Empresa que:</p> <p>Sea privada (persona jurídica o persona natural con giro).</p> <p>Legalmente constituida en Chile, constituidas como:</p> <p>Sociedades Anónimas</p> <p>Sociedades por acciones</p> <p>Sociedades Regidas por el Código de Minería.</p> <p>Ventas no excedan a las UF5.000 anuales.</p> <p>Con antigüedad no superior a 3 años.</p> <p>Deben encontrarse desarrollando proyectos de alto potencial de crecimiento e innovación, cuya</p>	<p>Entrega un financiamiento en forma de aportes de capital (transformándose en un socio de la empresa) o créditos, el cual depende de las características y necesidades del proyecto, y según se haya definido en el proceso de negociación entre la empresa y el fondo.</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

				limitante sea la insuficiencia de capital.	
<p><b>27. FONDO DE DESARROLLO Y CRECIMIENTO PERFILES EMPRESAS</b></p> <p>(Convocatoria Nacional)</p>	<p>INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO</p> <p>Este fondo aplica para empresas micro y pequeñas de algas</p>	Y	<p>Se apuesta al desarrollo de empresas chilenas con alto potencial de crecimiento, que requieran de financiamiento para llevar a cabo la expansión de sus actividades. Para ello, CORFO pone a disposición recursos en modalidad de Línea de Crédito para Fondos de Inversión que busquen invertir en empresas que cumplan con las características del Programa</p>	<p>Empresas cuyas ventas anuales netas no excedan las UF 600.000 en el último año, al momento de la primera inversión concretada con los recursos del Fondo.</p> <p>Legalmente constituida en Chile, constituidas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sociedades Anónimas</li> <li>Sociedades por acciones</li> <li>Sociedades Regidas por el Código de Minería.</li> </ul> <p>Deben encontrarse desarrollando proyectos de alto potencial de crecimiento e innovación, cuya limitante sea la insuficiencia de capital.</p> <p>Produzca bienes o servicios.</p> <p>Sea sujeto de crédito para la institución financiera que la haya evaluado.</p>	<p>Entrega un financiamiento en forma de aportes de capital (transformándose en un socio de la empresa) o créditos, el cual depende de las características y necesidades del proyecto, y según se haya definido en el proceso de negociación entre la empresa y el fondo.</p>
<p><b>28. GARANTÍA CORFO PRO INVERSIÓN</b></p> <p>(Convocatoria Nacional)</p>	<p>INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO</p> <p>Este fondo aplica para Micro, pequeña, mediana y grandes empresas de algas</p>	Y	<p>Esta garantía tiene como objetivo facilitar el acceso a financiamientos que requieran las empresas (venta anual hasta UF600.000). Respaldar operaciones de largo plazo para fomentar la inversión en empresas que deseen realizar proyectos de inversión y/o adquirir activo fijo. Las operaciones deben ser otorgadas a un plazo superior a 3 años y pueden ser créditos, leasing y leaseback.</p>	<p>Empresas Privadas (personas jurídicas o personas naturales con giro, sujetas de crédito), productoras de bienes y/o prestadoras de servicios, que cumplan con alguna de las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Micro, pequeñas, medianas y grandes empresas con ventas hasta UF 600.000 al año (excluido el IVA).</li> </ul> <p>*No podrán postular:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Empresas con mora interna &gt;60 días en los últimos 12 meses.</li> <li>Empresas con solicitudes de cobro de subsidio contingente registradas en los últimos 5 años.</li> </ul>	<p>Este programa NO brinda financiamiento directo a la empresa, sino que proporciona un porcentaje de garantía que las entidades financieras solicitarán al momento de pedir un crédito.</p> <p>La Corporación de Fomento de la Producción (CORFO) respalda a la empresa ante la institución financiera para obtener un crédito, compensando parcialmente a la institución financiera ante un eventual incumplimiento de la empresa en el pago del préstamo.</p> <p>El beneficio tiene los siguientes montos máximos de garantía por tamaño de empresa:</p>



CONSULTORA M &S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA

				<p>Microempresas: hasta UF 5.000 Pequeñas empresas: hasta UF 12.000 Medianas empresas: hasta UF 18.000 Gran empresa: hasta UF 100.000 Las operaciones de financiamiento posibles de acoger a la garantía son créditos, leasing y leaseback; los financiamientos pueden ser en pesos, UF, dólares y euros. El plazo de las operaciones debe ser superior a 36 meses.</p>
--	--	--	--	---

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<b>FONDOS DE LA COMISIÓN NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA ( CONICYT)</b>				
<b>NOMBRE</b>	<b>ORIENTACIÓN</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>BENEFICIARIOS</b>	<b>FINANCIAMIENTO</b>
<p><b>1. CONCURSO REGULAR FONDECYT</b></p> <p>(Convocatoria anual)</p>	<p>INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA (ORIENTACIÓN BÁSICA)</p> <p>En este fondo aplica investigación básica en algas</p>	<p>FONDECYT financia exclusivamente proyectos de investigación científica o tecnológica, que conduzcan a nuevos conocimientos o aplicaciones previstas a través de hipótesis de trabajo explicitadas en el proyecto. No financia proyectos de creación artística, recopilaciones, confección de catálogos o inventarios, impresión de libros, ensayos, traducciones, audiovisuales, textos de enseñanza u otras actividades análogas.</p>	<p>Para académicos con grados que estén vigentes con publicaciones dentro de los últimos 5 años. Cada proyecto que cumpla los requisitos y condiciones establecidas en las bases concursales ingresará al proceso de evaluación que consta de dos etapas:</p> <p>Primera etapa: Evaluación de la productividad del (de la) Investigador(a) Responsable Aquellos(as) Investigadores(as) Responsables que obtengan un puntaje menor a 2 no continuarán a la segunda etapa de evaluación del proyecto.</p> <p>Segunda etapa: Evaluación de la propuesta</p> <p>Los proyectos que siguen en concurso, serán evaluados en sus aspectos de calidad y viabilidad.</p>	<p>Se financiarán proyectos de investigación de 2 a 4 años de duración. Los recursos solicitados y la duración del proyecto deberán guardar estrecha relación con los objetivos, actividades y el plan de trabajo propuesto y no podrán exceder la suma de \$57.000.000.- (cincuenta y siete millones de pesos) en cada año de ejecución. Esta cantidad no incluye gastos de administración, ni fondo institucional de apoyo a la infraestructura para la investigación, recursos que serán asignados por FONDECYT.</p>
<p><b>2. PROYECTOS FONDECYT DE INICIACIÓN EN INVESTIGACIÓN</b></p> <p>(Convocatoria anual)</p>	<p>INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA (ORIENTACIÓN BÁSICA)</p> <p>Este fondo financia investigación básica en algas.</p>	<p>El objetivo de este fondo es fomentar y fortalecer el desarrollo de la investigación científica y tecnológica de excelencia a través de la promoción de jóvenes investigadores(as), mediante el financiamiento de proyectos de investigación de 2 a 3 años de duración en todas las áreas del conocimiento.</p> <p>FONDECYT financia <b>exclusivamente</b> proyectos de investigación científica o tecnológica, esto es,</p>	<p>Pueden postular a este fondo investigador que cuente con el grado académico de doctor obtenido a partir del 1 de enero de 2011 y hasta el 09 de abril de 2019, antes de la hora de cierre de patrocinio institucional (la fecha a considerar es aquella en que cumplió con todos los requisitos para obtener el grado).</p> <p>Todo proyecto debe ser presentado por un Investigador Responsable y una Institución Patrocinante con personería jurídica en Chile.</p>	<p>El monto máximo a financiar por proyecto es de \$30.000.000 (treinta millones de pesos) para cada año de ejecución. Esta suma no incluye, gastos de administración, ni fondo institucional de apoyo a la infraestructura para la investigación, recursos que serán asignados por FONDECYT.</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

		que conduzcan a nuevos conocimientos o aplicaciones previstas a través de hipótesis de trabajo explicitadas en el proyecto		
<p><b>3. FONDEF IDEA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO</b></p> <p>(Convocatoria anual)</p>	<p>INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA (ORIENTACIÓN APLICADA)</p> <p>En las convocatorias pueden presentarse proyectos a las distintas áreas de FONDEF Genérico (Agropecuaria; Ciencias Sociales y Educación; Salud; Manufactura, Infraestructura y Minería; Energía, Agua, Medio Ambiente; Forestal, Pesca y Acuicultura y TIC)</p> <p>Este fondo financia investigación aplicada en algas</p>	<p>IDEA I+D FONDEF de CONICYT es un instrumento de fomento a la investigación aplicada. Este instrumento tiene como propósito apoyar financieramente la ejecución de proyectos de investigación científica y tecnológica, en todas las áreas de las ciencias que cuenten con antecedentes previos que sustenten una hipótesis de aplicación de una tecnología, producto o servicio y que, con el desarrollo de la investigación, logren su validación a través de una prueba de concepto a nivel de prototipo en un plazo breve de dos años.</p>	<p>Son entidades elegibles para recibir subsidios de FONDEF, personas jurídicas nacionales sin fines de lucro, incluidas universidades e instituciones de educación superior reconocidas por el Estado, institutos tecnológicos y de investigación y desarrollo, tanto públicos como privados, y otras instituciones que realicen actividades científico-tecnológicas y que tengan como objetivo, indicado expresamente en sus estatutos, la realización de actividades de Investigación y desarrollo. Los proyectos deberán incorporar la participación activa de al menos dos entidades asociadas, que contribuyan a una adecuada ejecución de los proyectos y aseguren la transferencia tecnológica de sus resultados.</p>	<p>El plazo máximo de ejecución de los proyectos será de 24 meses y el monto máximo de subsidio a entregar por CONICYT será de máximo 200 millones de pesos.</p> <p>Los proyectos deberán ser financiados a lo menos en un 30% del monto solicitado como subsidio a FONDEF. La contribución al financiamiento podrá ser en aportes incrementales y/o no incrementales y deberá quedar respaldado con una carta de compromiso de cada Institución Beneficiaria al momento de la postulación.</p> <p>Los proyectos deberán ser cofinanciados por las entidades asociadas, en por lo menos un 15% del monto solicitado como subsidio a FONDEF, pudiendo ser un aporte tanto incremental como no incremental.</p>
<p><b>4. FONDEF DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA (IT)</b></p> <p>(Convocatoria anual)</p> <p>Dos modalidades: PROYECTOS DE</p>	<p>INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA (ORIENTACIÓN APLICADA)</p> <p>En las convocatorias pueden presentarse proyectos a las distintas</p>	<p>INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA FONDEF es un instrumento que apoya financieramente proyectos de investigación y desarrollo que cuenten con antecedentes previos que sustenten una hipótesis de aplicación de una tecnología, producto o servicio, y que con el desarrollo de la investigación logren su validación a través de una</p>	<p>Son entidades elegibles para recibir subsidios de FONDEF, personas jurídicas nacionales sin fines de lucro, incluidas universidades e instituciones de educación superior reconocidas por el Estado, institutos tecnológicos y de investigación y desarrollo, tanto públicos como privados, y otras instituciones que</p>	<p>El plazo máximo de ejecución de los proyectos será de 24 meses y el monto máximo de subsidio a entregar por CONICYT será de máximo 230 millones de pesos.</p> <p>Los proyectos deberán ser financiados a lo menos en un 30% del monto solicitado como subsidio a FONDEF. La contribución al financiamiento podrá ser en aportes incrementales</p>

CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA

<p>INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA PRECOMPETITIVO Los resultados generaran impactos en los mercados</p> <p>PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA INTERÉS PÚBLICO Los resultados generarán impactos en la comunidad chilena y no pueden ser apropiados por agentes individuales.</p>	<p>áreas de FONDEF Genérico (Agropecuaria; Ciencias Sociales y Educación; Salud; Manufactura, Infraestructura y Minería; Energía, Agua, Medio Ambiente; Forestal, Pesca y Acuicultura y TIC)</p> <p>Este fondo financia investigación aplicada en algas.</p>	<p>prueba de concepto a nivel de prototipo en el plazo de dos años. En la etapa de investigación tecnológica se espera que los proyectos continúen con la investigación aplicada, a partir de un resultado validado a partir de pequeña escala, y avancen el desarrollo hacia la obtención de resultados que se encuentren más próximos a su aplicación productiva o a su implementación en el plano social.</p>	<p>realicen actividades científico-tecnológicas y que tengan como objetivo, indicado expresamente en sus estatutos, la realización de actividades de Investigación y desarrollo. Los proyectos precompetitivos deberán incorporar la participación activa de al menos dos entidades asociadas, que contribuyan a una adecuada ejecución de los proyectos y aseguren la transferencia tecnológica de sus resultados. En los proyectos de interés público deberá participar una entidad diferente de la proponente, que se desempeñará como Mandante del proyecto. Su rol será otorgarle pertinencia, esto es, procurar una aplicación de los resultados en beneficio de los de sus destinatarios finales, por lo que deberá asumir responsabilidad por la transferencia de los mismos durante su ejecución y una vez concluido este.</p>	<p>y/o no incrementales. De este monto un 15% deberá provenir de los proponentes. Además, los proyectos deberán ser cofinanciados a lo menos en un 15% de su costo total por las empresas o entidades asociadas. Para el caso de los proyectos precompetitivos la totalidad de este aporte deberá ser incremental. Para el caso de los proyectos de interés público el aporte podrá ser incremental y/o no incremental.</p>
<p>5. FONDEF VALORIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD (VIU)  (Convocatoria anual)</p>	<p>INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA TECNOLÓGICA (ORIENTACIÓN APLICADA)</p> <p>O</p> <p>En este fondo aplica investigación en algas</p>	<p>Fomentar una cultura de emprendimiento innovador en la comunidad universitaria, basada en la valorización de la investigación que se realiza en las universidades chilenas por estudiantes o egresadas(os) de pre y postgrado. Para ello, el programa promueve la formación de capacidades para desarrollar y realizar nuevos emprendimientos, negocios o empresas basados en la investigación realizada por</p>	<p>Deberán ser alumnos de universidades nacionales acreditadas. Deben cumplir con siguientes requisitos: a.- Ser, o haber sido alumno regular de pregrado de una universidad chilena acreditada, en que su memoria o trabajo de titulación esté en proceso de término, y que se comprometan a terminarlo en un plazo no superior a 6 meses desde la fecha de la convocatoria, o que esa memoria o trabajo de</p>	<p>Un proyecto de este Concurso estará constituido por dos etapas:</p> <p><b>Etapa 1.</b> Elaboración de un plan de negocios, el plan de trabajo para la ejecución de actividades de emprendimiento y la formalización de un acuerdo sobre propiedad intelectual del proyecto y conformación del emprendimiento contemplado en el marco del proyecto entre las partes involucradas. El apoyo financiero</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

		<p>egresados de pre y/o postgrado en el marco de sus memorias, tesis o trabajos de titulación universitaria. Los proyectos que postulen deben considerar un modelo asociativo básico que asegure una calidad científica, tecnológica y de negocios relevante.</p>	<p>titulación haya sido entregado y aprobado dentro de los últimos 18 meses contados hacia atrás desde la fecha de la convocatoria del Concurso.</p> <p>b.- Ser, o haber sido alumno regular de un posgrado acreditado que esté desarrollando una tesis o memoria, o haberlo sido de un programa de postgrado acreditado en el que se haya aprobado una tesis dentro de los últimos 18 meses anteriores a la fecha de apertura de la convocatoria, o que se comprometan a terminarlo y dejarlo entregado para su revisión final a la universidad en un plazo no superior a 12 meses a contar de la fecha de la convocatoria.</p> <p>Requieren ser patrocinados por una universidad acreditada por la Comisión Nacional de Acreditación y la participación de mentores del mundo de los negocios o especialistas en el desarrollo de negocios innovadores basados en ciencia.</p>	<p>máximo de CONICYT para esta etapa es: M\$ 2.000. Plazo máximo de ejecución: 3 meses. El Director del Proyecto podrá identificar un mentor para postular y desarrollar la Etapa 1.</p> <p><b>Etapa 2.</b> Ejecución del plan de trabajo y concreción del emprendimiento. El apoyo financiero máximo de CONICYT para esta etapa es: M\$ 24.000. En todo caso, el plazo máximo de ejecución será de hasta 12 meses, con posibilidad de extensión máxima de hasta 6 meses adicionales. Para postular a la Etapa 2, deberán incluir a un mentor y/o paneles de apoyo de expertos multidisciplinarios que ayuden a los proyectos a desarrollar y acelerar el acceso al mercado, que puede ser el mismo de la etapa anterior y que podrá participar en el desarrollo del negocio.</p>
<p><b>6. FONDEF TEMÁTICOS IDEA TEMÁTICO EN INOCUIDAD Y CALIDAD ALIMENTARIA.</b></p> <p>(Convocatoria a requerimiento FONDEF).</p>	<p>INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA TECNOLÓGICA (ORIENTACIÓN APLICADA)</p> <p>O</p> <p>Este fondo financia investigación aplicada en</p>	<p>IDEA I+D FONDEF de CONICYT es un instrumento de fomento a la investigación aplicada. Este instrumento tiene como propósito apoyar financieramente la ejecución de proyectos de investigación científica y tecnológica, con potencial impacto económico y/o social, cuyos resultados sean obtenidos, evaluados y validados en plazos</p>	<p>Son entidades elegibles para recibir subsidios de FONDEF, personas jurídicas nacionales sin fines de lucro, incluidas universidades e instituciones de educación superior reconocidas por el Estado, institutos tecnológicos y de investigación y desarrollo, tanto públicos como privados, y otras instituciones que realicen actividades científico-</p>	<p>La duración es de hasta 24 meses. CONICYT financia hasta el 80% del costo total del proyecto, con un máximo de 200 millones de pesos.</p> <p>Las instituciones beneficiarias deben aportar un mínimo del 20% (incremental o no incremental). Las entidades proponentes deben presentar una carta de interés de al menos una empresa u otra entidad</p>

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

	algas.	breves. En este caso apoyará propuestas que generen un nuevo conocimiento multidisciplinario que contribuya a mejorar la inocuidad y calidad de los alimentos producidos, transformados, distribuidos o comercializados en el país o el exterior, a través de proyectos de I+D aplicada con una fuerte componente científico tecnológico.	tecnológicas y que tengan como objetivo, indicado expresamente en sus estatutos, la realización de actividades de Investigación y desarrollo. Los proyectos deberán incorporar la participación activa de al menos dos entidades asociadas, que contribuyan a una adecuada ejecución de los proyectos y aseguren la transferencia tecnológica de sus resultados.	para participar del desarrollo de la propuesta. El aporte es opcional y se suma al 20% de la institución beneficiaria.
<p><b>7. FONDEF INVESTIGACIÓN TEMÁTICO EN SISTEMAS PESQUERO ACUÍCOLAS FRENTE A FLORECIMIENTOS ALGALES NOCIVOS FANS.IDEA</b></p> <p>(Convocatoria a requerimiento FONDEF).</p>	<p>INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA (ORIENTACIÓN APLICADA)</p> <p>Este fondo financia investigación aplicada en microalgas</p>	<p>El objetivo de la presente convocatoria es fomentar la investigación en el ámbito de los florecimientos algales nocivos y su relación con la pesca y acuicultura, apoyando financieramente proyectos que, aborden alguna de las siguientes líneas de investigación:</p> <p>1) Predicción de ocurrencia de florecimientos algales nocivos. En esta línea de investigación se considera, comprender, modelar y de este modo poder llegar a predecir el fenómeno.</p> <p>2) Prevención, mitigación y control de efectos para la acuicultura marina. Esta línea busca que se aborden alternativas tecnológicas que permitan mitigar o controlar los FANS que afectan los cultivos de especies marinas.</p>	<p>Son entidades elegibles para recibir subsidios de FONDEF, personas jurídicas nacionales sin fines de lucro, incluidas universidades e instituciones de educación superior reconocidas por el Estado, institutos tecnológicos y de investigación y desarrollo, tanto públicos como privados, y otras instituciones que realicen actividades científico-tecnológicas y que tengan como objetivo, indicado expresamente en sus estatutos, la realización de actividades de Investigación y desarrollo. Los proyectos deberán incorporar la participación activa de al menos dos entidades asociadas, que contribuyan a una adecuada ejecución de los proyectos y aseguren la transferencia tecnológica de sus resultados.</p> <p><b>a.- En los Proyectos de I+D Precompetitivos, los resultados</b></p>	<p>La duración del proyecto será de hasta 24 meses.</p> <p>El monto máximo de subsidio a entregar por CONICYT será de hasta 70% del costo total del proyecto, con un límite máximo de 230 millones de pesos.</p> <p>Los proyectos deberán ser financiados a lo menos en un 10% de su costo total por las entidades beneficiarias del subsidio. Esta contribución al financiamiento podrá ser en aportes incrementales y no incrementales.</p> <p>Los proyectos deberán ser cofinanciados a lo menos en un 20% de su costo total por las empresas o entidades asociadas. Para el caso de los proyectos precompetitivos la totalidad de este aporte deberá ser incremental y para el caso de los proyectos de interés público el aporte podrá ser incremental y/o no incremental.</p>

		<p>3) Desarrollo de alternativas de nuevos productos pesqueros acuícolas Esta línea propone investigación y desarrollo en tecnologías de proceso de recursos afectados que avalen la no presencia de biotoxinas en los productos finales procesados en planta y que satisfagan los estándares para entrar a los mercados</p>	<p>tienen como propósito generar innovaciones de productos, procesos o servicios con impacto en los mercados.</p> <p><b>b.- En los Proyectos de I+D de Interés Público, los</b> resultados tienen como propósito generar innovaciones de productos, procesos o servicios destinados al beneficio de la comunidad chilena y que además no puedan ser apropiables por agentes individuales.</p>	
--	--	--	---	--

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<b>FONDO NACIONAL DE DESARROLLO REGIONAL (FNDR)</b>				
<b>NOMBRE</b>	<b>ORIENTACIÓN</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>BENEFICIARIOS</b>	<b>FINANCIAMIENTO</b>
<p><b>1. FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD REGIONAL – FIC</b></p> <p>CONCURSO DESAFIOS REGIONALES</p> <p>(Convocatoria anual)</p>	<p>INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA (ORIENTACIÓN APLICADA E INNOVACIÓN)</p> <p>Este fondo financia investigación aplicada en algas</p>	<p>El FIC tiene por objetivo promover la competitividad de los diferentes sectores productivos, el desarrollo económico regional, que fomente una mejora en la calidad de vida de las personas y el incremento de oportunidades para su desarrollo. Para ello, la oferta de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i), juega un rol clave, siendo los generadores de conocimiento y tecnologías necesarias, que deben ser puestas en valor para la sociedad, en concordancia y participación de los requerimientos que los sectores productivos demanden.</p>	<p>Las instituciones elegibles para este Fondo son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Universidades reconocidas por el Ministerio de Educación.</li> <li>-Corporaciones de Desarrollo constituidas con participación del Gobierno Regional.</li> <li>-Fundación CSIRO Chile Research.</li> <li>-Fundación Fraunhofer Chile Research.</li> <li>-Fundación Chile.</li> <li>-Fundación Social Novo Milenium.</li> <li>-Fundación Empresarial Eurochile</li> <li>-Fundación Chiquihue</li> <li>Centros Regionales de Desarrollo Científico y Tecnológico, creados por CONICYT.</li> </ul>	<p>El plazo de ejecución de los proyectos, es de 24 meses.</p> <p>Anualmente los Gobiernos Regionales disponen un monto global para el concurso que asciende alrededor de M\$1.500 (Mil quinientos millones de pesos). De acuerdo a este monto, el GORE determina una subvención máxima por proyecto, la cual es de alrededor de M\$ 100.- (Cien millones de pesos).</p> <p>El Gobierno Regional solo financia un 90% del valor total del proyecto, requiriendo un cofinanciamiento obligatorio del 5% pecuniario por parte de la institución postulante, o asociados y un 5% no pecuniario (valorizado) de terceros.</p>



**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

<b>FONDOS DE LA SUBSECRETARIA DE PESCA Y ACUICULTURA</b>				
<b>NOMBRE</b>	<b>ORIENTACIÓN</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>BENEFICIARIOS</b>	<b>FINANCIAMIENTO</b>
<p><b>1. FONDO DE INVESTIGACION PESQUERA Y ACUICULTURA- FIPA</b></p> <p>(Convocatoria anual).</p> <p>En las convocatorias se presentan proyectos de las distintas áreas del FIPA, asociados a recursos.</p> <p><b>Áreas del FIPA.</b></p> <p><b>Pesca</b>                      Pesquería pelágica;                      Pesquería demersal;                      Pesquería crustáceo;                      Pesquería bentónica;                      Biodiversidad y patrimonio acuático;                      Ordenamiento territorial;                      Gestión sanitaria y plaga;                      Asuntos ambientales;                      Gestión política trámites sectoriales.</p> <p><b>Acuicultura:</b>                      Ordenamiento territorial;                      Gestión sanitaria y plaga;                      Asuntos ambientales.</p> <p><b>Socioeconómica</b>                      Este fondo financia investigación en algas relacionada con pesca, acuicultura y socioeconómica.</p>	<p>INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA (ORIENTACIÓN APLICADA EN PESCA O ACUICULTURA)</p> <p>Los fondos que podrían considerar algas serían:</p> <p><b>Pesca:</b>                      Pesquería bentónica                      Biodiversidad y patrimonio acuático;                      Ordenamiento territorial;                      Gestión sanitaria y plaga (microalgas);                      Asunto ambiental;                      Gestión política y trámites sectoriales.</p> <p><b>Acuicultura:</b>                      Ordenamiento territorial;                      Gestión sanitaria y plaga (FAN);                      Asunto ambiental.</p> <p><b>Socioeconómica</b>                      Este fondo financia investigación en algas relacionada con pesca, acuicultura y socioeconómica.</p>	<p>El Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura (FIPA) está destinado a financiar estudios necesarios para fundamentar la adopción de medidas de administración de las pesquerías y de las actividades de acuicultura.</p>	<p>Los consultores son quienes participan de los procesos de licitación y/o adjudicación de proyectos FIPA.</p> <p>Los Consultores del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura (FIPA) corresponden a personas naturales o jurídicas que postulan y/o ejecutan proyectos financiados por el FIPA. Tales agentes son especialistas en materias técnicas relacionadas con pesquerías o acuicultura, en economía de recursos naturales, en evaluación social, en evaluación ambiental, ciencias oceanográficas, o en otras disciplinas vinculadas a dichas actividades y que se vinculan con el logro de los objetivos de cada uno de los proyectos de investigación que financia el FIPA.</p> <p>La normativa que rige los proyectos del FIPA, y en la cual se deben basar los Consultores que postulan y/o ejecutan dichos proyectos, se establece en las Bases de Licitación de cada proyecto (conformada por las Bases Administrativas de los concursos públicos de proyectos financiados por el Fondo de Investigación Pesquera y por las Bases Técnicas definidas para cada proyecto específico).</p>	<p>El FIPA se financia a través de los recursos financieros que se establecen anualmente en la Ley de Presupuestos de la Nación, y otros aportes.</p> <p>En cada base de licitación de los proyectos FIPA, se señala el monto específico de su financiamiento. Este monto se relaciona con el objetivo general y los objetivos específicos solicitados. Así como, las actividades requeridas para dar cumplimiento a dichos objetivos.</p>
<p><b>2. FONDO DE FOMENTO PARA LA PESCA</b></p>	<p><b>EI FFPA,</b> diseña su estrategia de Concursos</p>	<p>El Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal, tiene por objetivo</p>	<p>Los beneficiarios del FFPA son las Organizaciones y Pescadores</p>	<p>En cada base de licitación de los proyectos FFPA, se señala el</p>

<p><b>ARTESANAL – FPPA. (ACTUAL INDESPA) (CONVOCATORIA ANUAL).</b></p> <p><b>3. AREAS DEL FPPA</b></p> <p><b>1.- Desarrollo de infraestructura</b>  a.- Concurso tecnificado cambia el viejo.  b.- Concurso tecnificación pesca segura  c.- Concurso mejora caleta  Línea gestión.  Línea operación.  Línea inocuidad.</p> <p><b>2.- Capacitación y asistencia técnica para los P.A.</b>  a.- Concurso tejiendo redes  Mujer emprendedora</p> <p><b>3.- Repoblación y cultivo de los R. pesqueros</b>  a.- Concurso Sustenta tu mar  b.- Concurso cultiva tu mar</p> <p><b>4.- Comercialización y Administración de Centros de Producción.</b>  a.- Concurso trazabilidad comercial</p>	<p>sobre 4 áreas de intervención</p> <p>1.- Desarrollo de la Infraestructura de la Pesca Artesanal;</p> <p>2.- <b>Capacitación y Asistencia Técnica para los P.A.;</b></p> <p>3.-<b>Repoblamiento y Cultivo de los R. Pesqueros;</b></p> <p>4.- <b>Comercialización y Administración de Centros de Producción.</b></p> <p>En cada área, las Organizaciones y Pescadores Artesanales podrán encontrar los distintos programas de concursos públicos para presentar sus iniciativas que permitan mejorar la capacidad de gestión, condiciones productivas y comerciales de la actividad pesquera artesanal.</p> <p>Este fondo financia investigación aplicada en algas para la acuicultura de pequeña escala, repoblación y cultivo, comercialización y otros temas de interés de los Pescadores artesanales.</p>	<p>promover el desarrollo sustentable del sector pesquero artesanal chileno, y apoyar los esfuerzos de las organizaciones de pescadores artesanales legalmente constituidas de todo Chile, que buscan mejorar las condiciones de vida y laborales de sus asociados, respetando los recursos y el medioambiente, mediante el cofinanciamiento de proyectos gestionados por las propias organizaciones.</p> <p>El FPPA opera mediante una Secretaría Técnica en Valparaíso, responsable de planificar, diseñar, elaborar y ejecutar los programas, concursos y licitaciones públicas mediante las cuales se asigna los bienes y servicios en beneficio de las organizaciones de pesca artesanal y su actividad. En regiones, esta Secretaria Técnica apoya el desarrollo y ejecución de Convenios Regionales, que son instancias de cooperación entre el FPPA y los Gobiernos Regionales (GORES) para aportar al desarrollo local de la pesca artesanal.</p>	<p>Artesanales, quienes podrán participar en los distintos programas de concursos públicos para presentar sus iniciativas que permitan mejorar la capacidad de gestión, condiciones productivas y comerciales de la actividad pesquera artesanal.</p>	<p>financiamiento el cual es variable y está asociado al área de intervención y al objetivo del concurso. Numerosas veces, este financiamiento considera bienes o servicios entregados a los P.A.</p> <p>Un ejemplo lo constituye el <b>Concurso Ruta de las Caletas</b> el cual permite que los P.A; participen en una exposición, degustación y preparación gastronómica El FPPA financia el lugar, adecuación del mismo, Chef, o sea la logística y apoyo para los P.A. (traslado, alojamiento, alimentación, otros).</p> <p><b>En el Concurso Pesca segura</b> dota de traje de agua y botas a los P.A. del país.</p> <p>En el caso de Isla de Pascua considera un kit de equipos tecnológicos para cada embarcación seleccionada, el que está compuesto por:  1 Ecosonda; 1 GPS;  1 RADIO VHF</p> <p><b>En el Concurso Tejiendo redes</b> apoya el emprendimiento de mujeres de la pesca artesanal, otorgando capacitación, asistencia técnica y un fondo de inversión para la compra de bienes o servicios, que permitan fortalecer la implementación de sus proyectos de negocios.</p>
---	---	--	---	---

**CONSULTORA M & S GESTION y CONOCIMIENTO LTDA**

b.- Concurso Promoción del Consumo. c.- Concurso Canales de Venta – Caleta Móvil.				
<b>4. PROGRAMA NACIONAL DE BONIFICACIÓN AL REPOBLAMIENTO Y CULTIVO DE ALGAS</b>	DESARROLLO PRODUCTIVO EN MACROALGAS  (FONDO EXCLUSIVO PARA MACROALGAS).	El objetivo de este programa es apoyar económicamente a pequeños acuicultores, pescadores y organizaciones de pesca artesanal del país a emprender proyectos locales que fomenten el cultivo y el repoblamiento de algas, aportando hasta un 70% del costo total de los proyectos. Por otra parte, la iniciativa busca aumentar la disponibilidad de algas en cultivo y recuperar la cobertura de las praderas naturales del territorio nacional, aumentando de manera sustentable la producción nacional y las exportaciones del recurso.	Pueden postular pescadores artesanales, sus organizaciones, personas naturales y micro empresas, ya sean titulares de Áreas de Manejo y/o Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB) que cuenten con plan de repoblamiento o cultivo de algas; titulares de concesiones de acuicultura de algas o con derecho a explotarla y organizaciones de pesca artesanal que participen en un plan de manejo de recursos bentónicos.	La Ley 20.925 contempla para 2019 un monto de hasta \$620.000.000 (seiscientos veinte millones), dividido en aportes para bonificación para actividades de cultivo y repoblamiento de algas (inversión directa). Además, dentro de este monto se incorpora el pago de la certificación de indicadores de impacto positivo de cada proyecto técnico contemplada en el artículo 8 de la ley. <b>Bonificación:</b> <b>Cultivo de fondo</b> 1.- Costo Max/hectárea M\$ 10.000 (diez millones) 2.- Proyecto con 3 o más hectáreas Monto Max de M\$ 40.000.- <b>Cultivo suspendido</b> <b>Algas Rojas y verdes</b> 1.- Costo Max/hectárea M\$ 12.000 (doce millones de pesos) 2.- Proyecto con 3 o más hectáreas Monto Max de M\$ 40.000.- <b>Algas Pardas</b> 1.- Costo Max/hectárea M\$ 15.000 (Quince millones de pesos) 2.- Proyecto con 3 o más hectáreas Monto Max de M\$ 40.000.-
<b>FONDO DE LA FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA (FIA)</b>				
<b>NOMBRE</b>	<b>ORIENTACIÓN</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>BENEFICIARIOS</b>	<b>FINANCIAMIENTO</b>
<b>1. FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA FIA</b>	INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA O TECNOLÓGICA	El objetivo de los proyectos de innovación es apoyar el desarrollo y la adopción de innovaciones en	Pueden postular personas jurídicas constituidas legalmente en Chile, con o sin fines de lucro,	Los proyectos tendrán una duración máxima de 48 meses. FIA aportará un financiamiento

<p>PROYECTOS DE INNOVACIÓN</p> <p>(Convocatoria anual)</p>	<p>(ORIENTACIÓN APLICADA EN EL SECTOR AGRARIO, AGRIOLIMENTARIO Y/O FORESTAL NACIONAL).</p> <p>A este fondo pueden concurrir proyectos de investigación donde las algas sean materia prima para elaboración de fertilizantes y alimento para animales.</p>	<p>productos, servicios y/o procesos en empresas vinculadas con el sector agrario, agroalimentario y/o forestal nacional.</p> <p>Los proyectos deben cumplir:</p> <p>a.- Abordar problemas y/u oportunidades relevantes para empresas o personas del sector.</p> <p>b.- Desarrollar nuevos o mejorados productos, servicios y/o procesos mediante soluciones que aporten valor y queden a disposición de los usuarios y/o beneficiarios finales.</p> <p>c.- Poseer un nivel de incertidumbre tecnológica asociada a la creación o mejora, adaptación y validación de productos, servicios y/o procesos.</p> <p>d.- Poseer un grado de novedad a nivel internacional, nacional o regional.</p> <p>e.- Tener una orientación de mercado (bien privado) o estar orientado a resultados de interés público (bien público), de acuerdo a:</p> <p><b>Proyectos de bien privado</b> Desarrollar un modelo de negocio que permita que la innovación llegue al mercado y generar un prototipo comercial validado en un entorno real y que permita asentar las bases técnicas y de inversión.</p> <p><b>Proyectos de bien público</b> Desarrollar un modelo de transferencia de resultados y sostenibilidad que asegure que la innovación desarrollada esté</p>	<p>relacionadas al sector agrario, agroalimentario y/o forestal nacional, que se dediquen a la producción, comercialización, prestación de servicios, investigación o docencia.</p> <p>Si el postulante es una empresa grande, entidad consultora o de asesoría técnica, deberán postular asociadas a empresas de menor tamaño o asociaciones de empresas y productores que agreguen valor al proyecto, y que se relacionen con el sector agrario, agroalimentario y/o forestal nacional.</p> <p>Si son universidades, centros de investigación y transferencia, deberán postular asociadas a empresas o asociaciones de empresas y productores que se dediquen a la producción, comercialización y/o prestación de servicios, que agreguen valor al proyecto, y que se relacionen con el sector agrario, agroalimentario y/o forestal nacional.</p>	<p>máximo equivalente al 70% del costo total de la propuesta y la contraparte deberá hacer un aporte mínimo del 30%, constituido por aportes pecuniarios y/o no pecuniarios.</p> <p>El monto solicitado a FIA no podrá ser superior a M\$ 150.000 (ciento cincuenta millones de pesos).</p> <p>La convocatoria a diferencia de todas las anteriores tiene 3 etapas:</p> <p><b>Etapas</b></p> <p><b>Etapas 1.-</b> Busca a través de perfiles de proyectos de innovación, seleccionar soluciones innovadoras a problemas y/u oportunidades del sector agrario, agroalimentario y/o forestal nacional.</p> <p><b>Etapas 2.-</b> Busca a través de formulación, postulación y evaluación de proyectos de innovación, adjudicar soluciones innovadoras con alta probabilidad de éxito en su desarrollo.</p> <p><b>Etapas 3.-</b> Busca formalizar la relación entre FIA y los postulantes con proyectos de innovación adjudicados, para pasar a su ejecución técnica y financiera.</p>
--	---	---	--	--

		disponible para la adopción o uso de los beneficiarios y/o usuarios del sector.		
--	--	---	--	--

### 3. ANALISIS DE LOS FONDOS ESTATALES QUE PODRÍAN FINANCIAR TEMÁTICAS RELACIONADAS CON ALGAS.

De los 40 Fondos que pueden financiar las temáticas de algas, 2 de ellos están orientados a investigación básica, 11 a investigación aplicada y desarrollo experimental y 27 a empresas de distintos tamaño para diferentes ámbitos de la innovación, financiamiento asociado a la banca, fomento productivo y emprendimiento, De los fondos orientados a investigación aplicada, 5 son exclusivos para universidades y centros tecnológicos, y en otros 5 pueden postular empresas privadas. En todos ellos, las empresas pueden participar como asociados. Por último, está la Ley de incentivo tributario a la I+D, que es una Ley de la República, operada por CORFO y orientada para las empresas que tributan en primera categoría. De los 27 restantes que están orientados a empresas, hay dos fondos orientados a inversión, uno a inversión productiva y otro a inversión tecnológica para grandes empresas. Además, 10 de ellos se centran en el segmento micro empresas hasta mediana empresas. Cabe señalar que hay 2 para apoyar organizaciones de pescadores artesanales.

Estos fondos tienen por foco la investigación, desarrollo e innovación centrándose fundamentalmente en esos aspectos. Para CORFO **innovación** es “Crear valor a través de la transformación de ideas o conocimientos en un producto, bien o servicio (procesos/métodos) nuevo o mejorado. Permite diversificación y sofisticación de la oferta, con impacto en la productividad y competitividad. Este proceso involucra: idea, desarrollo, comercialización, investigación y desarrollo, concepción, producción y distribución”.

Para CONICYT, **Actividades innovadoras** (Manual de Oslo, OECD) Son “todas las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones. Algunas de estas actividades son innovadoras en sí mismas, otras no son nuevas pero son

necesarias para la introducción de innovaciones. Las actividades de innovación incluyen también a las de I+D que no están directamente vinculadas a la introducción de una innovación particular”.

También define **Actividades de innovación tecnológica** (Manual de Frascati, OECD) como “conjunto de etapas científicas, tecnológicas, organizativas, financieras y comerciales, incluyendo las inversiones en nuevos conocimientos, que llevan o que intentan llevar a la implementación de productos y de procesos nuevos o mejorados. La I+D no es más que una de estas actividades y puede ser llevada a cabo en diferentes fases del proceso de innovación, siendo utilizada no sólo como la fuente de ideas creadoras sino también para resolver los problemas que pueden surgir en cualquier fase hasta su culminación”.

Por ende, ellos no financian los siguientes tipos de iniciativas, independiente de lo relevante que puedan ser, por no ser innovadoras:

**Iniciativas de fomento productivo:** entendiéndose que son aquellas que presenten un conjunto de acciones de apoyo a unidades productivas o nuevas, con el propósito de impulsar su desarrollo económico en forma sustentable mediante tecnologías, métodos y modelos **conocidos**.

**Iniciativas de escalamiento productivo:** son aquellas orientadas al aumento de la producción de un bien o servicio con el empleo de tecnologías **conocidas**, lo cual se traduce en el incremento del tamaño de una planta, cultivo o equipo de trabajo **ya existente**.

**Iniciativas de escalamiento comercial:** son aquellas que a través de un conjunto de mecanismos, actividades e infraestructura permiten la compra y/o venta de una mayor cantidad de bienes y/o servicios **ya existentes** (expansión de la estrategia de marketing y

los canales de comercialización, crecimiento de las estructuras de venta y el número de proveedores y/o clientes).

El único fondo para la pesca la pesca artesanal que financia fomento y desarrollo es el Fondo Fomento de la Pesca Artesanal (FFPA, actual INDESPA), con montos muy reducidos. Para las empresas, son los Fondos CORFO, para apoyo al fomento productivo, que se centran mayoritariamente en micro a medianas empresas, con montos limitados.

De este modo, para el sector pesca y acuicultura, en general, hay limitaciones en fondos disponibles anuales que se puedan orientar a fomento y desarrollo.



#### 4. COMPARACION SECTOR PESCA Y ACUICULTURA CON SECTOR AGRICOLA, AMBOS PRODUCTORES DE ALIMENTO.

Es importante que tengan un patrón de comparación con otro sector productivo generador de alimento, para manejar ordenes de magnitud referidos al desarrollo nacional.

Al comparar el sector pesca-acuicultura con otro sector productor de alimento, como es el sector agrícola, se aprecia que no solo existe financiamiento para desarrollar I+D+i sino también cuentan con una infraestructura de investigación a lo largo del país, como es el caso de INIA.

El Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) es una corporación de derecho privado, sin fines de lucro, vinculada al Ministerio de Agricultura de Chile. Se financia principalmente por medio de fondos públicos, a través de un convenio de desempeño con la Subsecretaría de Agricultura, además de proyectos concursables de investigación, transferencia tecnológica y extensión, tanto públicos como privados, así como de convenios y venta de productos tecnológicos. Actualmente, cuenta con alrededor de 900 trabajadores especializados, de los cuales 33 directivos, 253 investigadores, 298 profesionales y técnicos de apoyo, y 289 operarios, que cumplen labores administrativas, de campo y laboratorio, para el desarrollo de la investigación, transferencia de tecnologías y extensión al servicio del sector agroalimentario de Chile. Tiene presencia nacional desde Arica a Magallanes, a través de diez Centros Regionales de Investigación, diez Centros Experimentales, seis Oficinas Técnicas y laboratorios especializados en cada dependencia del Instituto. Además, el Instituto colabora en ocho Centros Tecnológicos CONICYT, de los cuales ha sido entidad fundadora y participe en sus proyectos.

En Pesca y Acuicultura, está el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) que al igual que INIA es una Corporación de Derecho Privado, sin fines de lucro, cuyo rol público es apoyar al desarrollo sustentable del sector pesquero y acuícola del país.

IFOP desarrolla asesorías integrales para la toma de decisiones en Pesca y Acuicultura y proyectos de investigación del estatus y evaluación de estrategias de explotación sustentables, estimación de cuotas totales permisibles de los recursos de interés comercial, evaluación y seguimiento de áreas de manejo de recursos bentónicos, programas de salud hidrobiológica, medio ambiente y repoblación y cultivos, y un nodo de conocimiento acuícola y pesquero con énfasis en la preservación digital, acceso y visibilidad del conocimiento. Gracias al quehacer de IFOP, el Estado cuenta con la información necesaria para administrar y regular la captura de los recursos, establecer un manejo integrado de las pesquerías, desplegar un modelo de gestión y asistencia técnica, desarrollar una acuicultura y pesca sustentable, y resguardar el patrimonio científico documental.

Para el presente estudio, se hizo una recopilación de información de los presupuestos públicos I+D, de los últimos tres años, de los sectores agricultura y pesca. La información se recopiló a partir de los informes presupuestarios de la Dirección de Presupuesto del Gobierno de Chile, Informe de Definiciones y Dinámica del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura, Gestión Integral del Servicio Nacional de Pesca; Balance de Gestión Integral CONICYT; Resumen Ejecutivo Evaluación Programas Gubernamentales y Proyecto Ley De Presupuestos para el Año 2019 (Tabla 2)

En ella, se aprecia que la inversión en investigación y desarrollo de Agricultura anualmente, es del orden de MM\$ 280.000 (Doscientos ochenta mil millones de pesos), cuatro veces superior a lo invertido en Pesca y Acuicultura que solo llega a MM\$ 74.000 (Setenta y cuatro mil millones de pesos).

No cabe duda que el presupuesto de Pesca y Acuicultura es muy bajo, y a pesar de los esfuerzos que hacen las diferentes Instituciones del sector, su cobertura es limitada y no cuenta con todos los recursos requeridos en término de infraestructura, (Laboratorios, centros experimentales, etc.) capital humano, apoyo logístico, entre otros. Si esto es lo que sucede con el sector en su conjunto, más apremiante es la situación para un grupo de recursos en particular como son las macroalgas.

**Tabla 2: Información de los presupuestos públicos I+D, de los últimos tres años, de los sectores Agricultura y Pesca.**

FONDOS I+D	ENTIDAD	MONTO (MM\$)	AGRICULTURA	PESCA	FUENTE
Investigación (INIA, FIA)	Ministerio de Agricultura	45,060	100%	0%	Dirección de Presupuestos Gobierno de Chile
FIC-R	Gobiernos Regionales	132,003	16%	26%	Dirección de Presupuestos Gobierno de Chile
FIPA	SUBPESCA	4,892	0%	100%	Definiciones y Dinámica del Fondo de Investigación Pesquera y de Acuicultura
INVESTIGACIÓN	SERNAPESCA	0,004	0%	100%	Gestión Integral Sernapesca
TODOS	CONICYT	115,000	16%	26%	Balance de Gestión Integral CONICYT
FFPA (INDESPA)	SUBPESCA	5,331	0%	100%	Resumen Ejecutivo Evaluación Programas Gubernamentales
Desarrollo y fomento (INDAP)	Ministerio de Agricultura	195,850	100%	0%	Proyecto Ley de Presupuestos para el Año 2019
<b>TOTAL EQUIVALENTE (Agricultura y Pesca)</b>			<b>MM\$280.000</b>	<b>MM\$74.000</b>	

### Código Consulta (Fert 001)

Consulta a informantes Claves para proyecto "Incorporación de valor agregado para los recursos Algales chilenos"

1- Me puede indicar su profesión u actividad y grado académico si lo posee.

*Ingeniero Agrónomo, Ms SC, Doctor (Universidad de Chile) postítulo en fertilizantes y medio ambiente (Universidad Autónoma de Madrid-España)*

2- Cual es su opinión sobre la perspectiva en el uso de fertilizantes orgánicos para la producción agrícola. Cree usted que hay una tendencia creciente en el mercado para ellos. Por favor fundamente su respuesta.

*El mercado de los fertilizantes orgánicos está limitado al nicho de la agricultura de tipo orgánica, este segmento si bien tiene un crecimiento (3,6% anual), el mayor crecimiento está radicado en zonas silvestres de recolección o zonas de praderas, donde el uso de fertilizantes orgánicos es limitado.*

3.- Considera usted que los fertilizantes orgánicos cubren todas las necesidades de un cultivo o ellos presentan deficiencias que se transmiten en niveles de producción más bajos, falta de nutrientes, exceso de algún elemento etc.

Los fertilizantes orgánicos no cubren todos los requerimientos de los cultivo, por ejemplo para aportar fósforo se puede hacer mediante guano rojo, sin embargo este aporta entre 6 a 12% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; por su parte las algas aportan entre 0,5 a 1,5 % de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, comparativamente un fertilizante convencional como el superfosfato triple aporta 46% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Por otra parte una de las principales dificultades puede ser el desbalance nutricional, lo que se contrapone a una de las principales leyes de la fertilidad, a modo de ejemplo las algas poseen Boro, en cantidades de 16 a 24 ppm, en consecuencia que cultivos como la frutilla no toleran más de 1 y el límite máximo tolerable no supera los 5 ppm.

4.-Considera usted que la producción biológica orgánica (agricultura orgánica) igualará o pasara a la agricultura tradicional en el corto o mediano plazo.

*En Chile la superficie declarada por ODEPA al año 2006 son aproximadamente 7.000 ha de cultivos, siendo las viñas las que ocupan una mayor superficie (2.440 ha), seguida de la vegetación silvestre (1.009 ha), cabe señalar que la superficie agroforestal de Chile es de 29.762.611 ha. Por otra parte, pese a que los precios de la producción son más alto, a veces los márgenes son similares respecto de la agricultura convencional, debido a los menores rendimientos de la agricultura orgánica, y a sus mayores costos de producción.*

---

Firma

Muchas Gracias por su respuesta.



**CONSULTA A INFORMANTES CLAVE PROYECTO  
"PROPUESTAS DE INCORPORACIÓN DE VALOR  
AGREGADO PARA LOS RECURSOS ALGALES CHILENOS"  
PROYECTO FIPA 2017-15**



**Código Consulta (Fert 002)**

**1- Me puede indicar su nombre completo, profesión y/o grado académico y la actividad que desarrolla.**

Nombre completo Ingeniero Agrónomo Actividad que desarrolla

**2- Cual es su opinión sobre la perspectiva en el uso de fertilizantes orgánicos para la producción agrícola. Cree usted que hay una tendencia creciente en el mercado para ellos. Por favor fundamente su respuesta.**

La creciente demanda de productos ecológicos conlleva el aumento de la producción ecológica la cual exigen para poder ser certificada cumplir con principios como es el fomento de la fertilidad del suelo en específico de la actividad biológica del mismo. Consecuente a lo anterior la necesidad de fertilizantes orgánicos es necesaria.

**3.- Considera usted que los fertilizantes orgánicos cubren todas las necesidades de un cultivo o ellos presentan deficiencias que se transmiten en niveles de producción más bajos, falta de nutrientes, exceso de algún elemento etc.**

Un fertilizante orgánico tiene la ventaja de contener una serie de elementos pero más importante es su efecto sobre la biología del suelo y la mejora de la salud de éste. Sin embargo, lograr altas producciones probablemente requerirá otras medidas complementarias.

**4.-Considera usted que la producción biológica orgánica (agricultura orgánica) igualará o pasara a la agricultura tradicional en el corto o mediano plazo.**

Solo se logrará aquella meta si los gobiernos participan activamente en su logro. No veo que el mercado por si solo permita alcanzar esa meta. Hay intereses personales que son afectados en la implementación de esta dirección, por lo tanto, sin un gremio fuerte y el convencimiento de los funcionarios con poder dentro del Gobierno habrá que esperar que ocurra un accidente para que la agricultura orgánica sea el objetivo.

5.- En su labor ha podido constatar el uso de fertilizantes en base a algas marinas de manera frecuente. Por favor fundamente su respuesta.

---

Firma y empresa que representa

Muchas Gracias por su colaboración.



**CONSULTA A INFORMANTES CLAVE PROYECTO  
"PROPUESTAS DE INCORPORACIÓN DE VALOR  
AGREGADO PARA LOS RECURSOS ALGALES CHILENOS"  
PROYECTO FIPA 2017-15**



Código Consulta (Fert 002)

**1- Me puede indicar su nombre completo, profesión y/o grado académico y la actividad que desarrolla.**

Marcela Samarotto, Ingeniero Agrónomo. Consultora en innovación agroalimentaria.

**2- Cual es su opinión sobre la perspectiva en el uso de fertilizantes orgánicos para la producción agrícola. Cree usted que hay una tendencia creciente en el mercado para ellos. Por favor fundamente su respuesta.**

Los fertilizantes orgánicos son una excelente alternativa orgánica y sustentable para ser usados en la agricultura.

Hay una tendencia creciente en el mercado por la demanda de productos saludables, con un grupo de consumidores que buscan y prefieren una alternativa biológica y sin uso de productos químicos.

**3.- Considera usted que los fertilizantes orgánicos cubren todas las necesidades de un cultivo o ellos presentan deficiencias que se transmiten en niveles de producción más bajos, falta de nutrientes, exceso de algún elemento etc.**

Personalmente no he tenido experiencias con el uso de fertilizantes orgánicos, sin embargo, cualquier déficit o exceso de nitrógeno y micronutrientes, puede ser complementado con productos naturales alternativos.

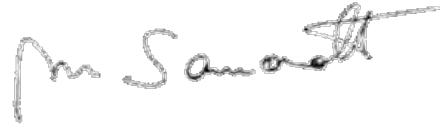
**4.-Considera usted que la producción biológica orgánica (agricultura orgánica) igualará o pasara a la agricultura tradicional en el corto o mediano plazo.**

Aun no, pero la tendencia de los principales países demandantes de productos agrícolas prefieren, y están exigiendo productos orgánicos, lo que demuestra que será una opción sin retorno y que deberá abordarse a nivel de gremios, para acortar la brecha que exigen los cambios hacia una agricultura del futuro.

**5.- En su labor ha podido constatar el uso de fertilizantes en base a algas marinas de manera frecuente. Por favor fundamente su respuesta.**



No estoy relacionada con los aspectos productivos directamente, pero se escuchan en el medio y se discuten frecuentemente. Por otro lado, he visto como ha crecido el mercado de las algas y los manejos hacia la producción de fertilizantes.



Consultora independiente

---

**Firma y empresa que representa**

**Muchas Gracias por su colaboración.**



**CONSULTA A INFORMANTES CLAVES PROYECTO  
PROPUESTAS DE INCORPORACIÓN DE VALOR  
AGREGADO PARA LOS RECURSOS ALGALES CHILENOS  
PROYECTO FIPA 2017-15**



**Código Consulta (Fert 003)**

**1- Me puede indicar su profesión u actividad y grado académico si lo posee.**

**Gerente Técnico Reyes e Inostrosa Control Biológico Ltda./ Químico, Universitaria con Post títulos. Especialidad en Productos Naturales.**

**2- Cual es su opinión sobre la perspectiva en el uso de fertilizantes orgánicos para la producción agrícola. Cree usted que hay una tendencia creciente en el mercado para ellos. Por favor fundamente su respuesta.**

Los crecientes niveles de deterioro de los ecosistemas han obligado a la sociedad a buscar alternativas de producción más amigables con el medioambiente. La producción silvoagropecuaria, no ajena a este problema global, ha generado alternativas sustentables y ecológicas, destacando la Agricultura Orgánica con un creciente desarrollo, tanto en el ámbito nacional como mundial.

El importante incremento de la población mundial en los últimos años viene exigiendo un constante reto a la agricultura para proporcionar un mayor número de alimentos, tanto en cantidad como en calidad.

Chile como país exportador que busca transformarse en potencia alimentaria, paulatinamente ha debido transformar su sistema productivo agrícola, incorporando nuevas variedades, nuevas prácticas de manejo y técnicas de producción y procesos de certificación, que han llevado a la utilización de nuevas tecnologías a fin de satisfacer las necesidades de fertilización, control de plagas y enfermedades, y otros aspectos de la producción, así como la demanda de los consumidores y retail. Dentro de estos requerimientos establecidos, se encuentra la utilización de insumos menos

contaminantes, con menos residuos, que sean amigables con el medioambiente, que no constituyan un riesgo para los trabajadores agrícolas y que el producto final sea de calidad, los que serán denominados insumos ecológicos.

Realizar prácticas silvoagropecuarias que no deterioren los recursos productivos y que restablezcan los equilibrios naturales; favorecer la fertilidad del suelo, desde el punto de vista químico, físico y biológico; conservar o aumentar la materia orgánica del suelo, potenciar la biodiversidad; eliminar el uso de insumos de origen químico sintético que dañen el medio ambiente o afecten la salud humana; propender a un balance armonioso entre la producción de cultivos y la producción animal; y proveer las condiciones adecuadas que permitan a los animales mantener una buena conformación física y expresar los aspectos básicos de su comportamiento innato, son elementos que se destacan y en los cuales se basa la Agricultura Orgánica destacan.

Los fertilizantes orgánicos proporcionar a los suelos fuentes de nutrientes adicionales en formas asimilables por las plantas, para incrementar los rendimientos de los cultivos. Aseguran la productividad y calidad nutricional de los cultivos, ofreciendo una seguridad alimenticia e incrementando el contenido de nutrientes de las cosechas. Evitan la necesidad de incrementar la superficie agrícola mundial, contribuyen a la conservar el suelo, evitando su degradación y, en definitiva, mejorar la calidad de vida del agricultor y de su entorno. Contribuir a la mayor producción de materia prima para la obtención de energías alternativas.

**3.- Considera usted que los fertilizantes orgánicos cubren todas las necesidades de un cultivo o ellos presentan deficiencias que se transmiten en niveles de producción más bajos, falta de nutrientes, exceso de algún elemento etc.**

Cuando los fertilizantes se utilizan de forma adecuada y racional, principio potencialmente fomentado por la industria de fertilizantes, sus efectos son favorables y esenciales para la fertilidad del suelo, para el rendimiento y calidad de las cosechas, para la salud humana, aportando los elementos esenciales al metabolismo, y el medio ambiente.

Una agricultura moderna, productiva y respetuosa en todas las condiciones medioambientales, no puede cuestionarse una aplicación adecuada de fertilizantes.

A la hora de plantear la fertilización de una explotación es necesario establecer el balance adecuado de nutrientes, analizando las necesidades de la planta, las características del

suelo, los restos de la cosecha anterior, el pastoreo, las condiciones agro-climáticas, materia orgánica disponible, deposiciones atmosféricas, etc. Y todo ello para obtener como resultado una dosis óptima de fertilizante orgánico y/o de origen natural que asegure una buena evolución del cultivo.

Las dosis probadas, recomendadas y óptimas deben asegurar que la planta se nutra adecuadamente, por lo que no habría excesos ni deficiencias de nutrientes en el cultivo y, consecuentemente, se eviten pérdidas por lixiviación y escorrentía.

Los agricultores son cada vez más conscientes de la responsabilidad que tienen en realizar una gestión adecuada de sus explotaciones, viable económicamente y respetuosa con el medio ambiente en la producción de sus cultivos.

El manejo de la fertilidad del suelo es un aspecto clave para lograr buenos resultados, ya que permite el desarrollo adecuado de los cultivos mediante una buena nutrición, lo que otorga un mayor fortalecimiento ante el eventual ataque de plagas y enfermedades; en la producción orgánica cobra mayor importancia, puesto que es la clave del éxito, ya que fomenta la multiplicación de organismos benéficos, tanto antagonistas de plagas como enfermedades, como también los encargados de las transformaciones de los nutrientes, de tal forma que puedan ser absorbidos por las plantas.

La ley chilena de agricultura orgánica indica que este tipo de manejo debe propender a mantener o incrementar la fertilidad del suelo usando una serie de estrategias tales como incorporación el uso de abonos verdes y productos bio preparados utilizados en nutrición para agricultura orgánica.

Existen dos tipos de fertilizantes orgánicos según la forma de utilización:

- Se aplican al suelo en la incorporación de materia orgánica (compost, humus de lombriz, purines de fermentación controlada, acondicionadores de suelos, Organismos vivos y organismos biológicos naturales, entre otros)
- Se aplican directamente a las hojas de las plantas (humus de lombriz líquidos, extractos vegetales, entre otros)

La diferencia entre estos dos métodos complementarios es que a través de las aplicaciones foliares se suplementan más rápidamente los nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas.

**4.-Considera usted que la producción biológica orgánica (agricultura orgánica) igualará o pasara a la agricultura tradicional en el corto o mediano plazo.**

La producción agrícola en los sistemas convencionales utiliza primordialmente fertilizantes químicos para proporcionar a las plantas los nutrimentos necesarios. Sin embargo, tal práctica tiene efectos colaterales negativos de contaminación y degradación del suelo, los cuales se hacen más graves con la excesiva mecanización de la agricultura. Derivado de ello, en la actualidad es necesario encontrar alternativas más sustentables para fertilizar los cultivos, alternativas con mayor potencial son los fertilizantes ecológicos.

El uso de productos químicos sintéticos en muchos casos ha traído problemas a la salud de los aplicadores. Tanto a nivel nacional como internacional han surgido cuestionamientos e investigaciones respecto a la cantidad de productos químicos que llevan ciertos alimentos frescos y procesados. En algunos lugares muestran los daños que pueden ocasionar estos productos si no cumplen el período de carencia que se indica en su etiqueta. Esto ha llevado a muchos consumidores y productores a preferir alimentos orgánicos pues les da la garantía de que están consumiendo y usando productos inocuos y beneficiosos para su salud.

Aplicaciones de fertilizantes químicos, especialmente en altas dosis (Urea, salitre, superfosfato, u otro elemento) produce generalmente desequilibrio en la planta, provocando un crecimiento exagerado de las hojas de los cultivos, lo que la hace más propensa al ataque de las plagas y enfermedades.

Fertilidad es la capacidad de dar vida, capacidad para permitir y sustentar vida vegetal, ello depende de la presencia de nutrientes en el suelo y su disponibilidad para las plantas, de la capacidad del perfil para almacenar y entregar agua, de la existencia de un espacio físico para el crecimiento de raíces, y de la ausencia de procesos de destrucción de lo que haya logrado crecer.

La fertilidad del suelo tiene, por lo tanto, componentes químicos, físicos y biológicos, y todo manejo efectivo debe considerar mecanismos de optimización de los tres tipos de componentes en forma interdependiente.

Los fertilizantes orgánicos, además de entregar nutrientes a las plantas, ayudan a prevenir ataques de hongos.

En el caso de la Agricultura Orgánica, los productos utilizados son de bajo impacto tanto para la salud de los potenciales consumidores como así también del ambiente en donde se aplican, por lo que no generan estos inconvenientes aún cuando se deben aplicar con la debida protección.

Los fertilizantes orgánicos, certificados y permitidos por la Norma Chilena orgánica, están a disposición del agricultor, se caracterizan por no contaminan y activan la biología del suelo. Además, mejoran la estructura del mismo sin dañar su equilibrio.

Una fertilización con fertilizantes naturales, orgánicos y/o biofertilizante que contienen y aportan todos los nutrientes que necesita el cultivo, inducen a las plantas a incrementar la tolerancia y/o mecanismos defensivos y resistencia a los ataques de enfermedades y plagas, detienen el crecimiento de patógenos (hongos y bacterias), estimula el crecimiento radicular, la brotación y la cuaja de los frutos y aumentan la productividad. Los procesos de elaboración de los fertilizantes orgánicos son sustentables y tiene bajo costo. (Ventajas tecnológicas).

En la actualidad se ha dado gran impulso a los proceso de cambio de una situación agrícola convencional a prácticas agrícolas de reversión ecológica con base agroecológica y readecuación biológica del sistema.

Oportunidades para una agricultura ecológica:

- La imagen país: Este factor si bien no es exclusivo ni generado por la Agricultura Orgánica, es un factor que juega a favor si se piensa en abrir nuevos mercados o aumentar la oferta en aquellos en los cuales ya se comercializa.
- La demanda creciente tanto en el mercado nacional como el internacional por productos orgánicos es creciente y constante en el tiempo. Los que se ve reflejado en mayor superficie reconocida con manejo orgánico y más puntos de ventas que ofrecen este tipo de productos.
- La capacidad de generar productos de contraestación, ventaja es transversal al tipo de agricultura que se desarrolle, sin embargo dado que los principales mercados orgánicos de Chile están en Estados Unidos y Europa se genera una ventaja importante toda vez que son mercados que no tienen su demanda satisfecha y requieren ser abastecidos por países como Chile.

- Disponibilidad de áreas agrícolas de fácil reconversión hacia la Agricultura Orgánica: esto guarda relación con sitios de grandes extensiones destinadas a la agricultura de recolección silvestre la que se hace en cerros o bosques que no han sido intervenidos por la agricultura y donde no se han aplicado ningún producto de síntesis.
- Mayor conciencia y sensibilidad ambiental: una serie de hechos han propiciado el despertar de la ciudadanía en torno a temas de cuidado ambiental y la importancia que esto tiene para las futuras generaciones. De esta manera una agricultura que es amigable ambientalmente y sustentable en el tiempo y que genera productos sanos es demandada por los consumidores en distintas partes del mundo.
- Generar productos sanos para la salud: tanto a nivel nacional como internacional han surgido cuestionamientos e investigaciones respecto a la cantidad de productos químicos que llevan ciertos alimentos frescos y procesados y el no cumplimiento con los periodos de carencia que tienen ciertos productos químicos sintéticos en algunos lugares. Esto ha llevado a muchos consumidores y productores a preferir alimentos orgánicos pues les da la garantía de que están consumiendo algo beneficioso para su salud e inocuo desde el punto de vista de productos químicos.
- Los Tratados de Libre Comercio: A través de los tratados de libre comercio se genera la posibilidad de acceder nuevos mercados de manera más directa y rápida evitando pagar ciertos impuestos que dificultan la comercialización.

Los fertilizantes orgánicos son cada vez más utilizados en los sistemas agrícolas, especialmente por la demanda de alimentos y bienes de origen agrícola que se producen mediante prácticas agronómicas más sustentables que aquellas convencionales de la agricultura intensiva e industrial.

La Agricultura Orgánica en Chile ha presentado un importante crecimiento en los últimos años. Diversos son los productos generados en Chile que han presentado un aumento constante en su producción y que se han posicionado a nivel mundial.



María Eugenia Reyes.  
Reyes e Inostrosa Control Biológico Ltda.  
IONA Ltda.

Muchas Gracias por su respuesta