

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LA SANTÍSIMA CONCEPCIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



Selección de recursos acuícolas con mayor atractivo comercial para una Acuicultura  
Multitrófica Integrada en tierra a pequeña escala en la región del Biobío

GISELLA ALEJANDRA VERGARA PERELLI

Informe de Proyecto de Título para optar al Título de Ingeniero Civil Industrial

Profesor Guía: Pablo Venegas

Profesor Informante: Ana Narváez

CONCEPCION, ENERO 2017

## RESUMEN

La presente investigación está enfocada en determinar una o más combinaciones de especies de diferentes niveles tróficos (peces, moluscos y algas), que sean aptas para realizar un cultivo de acuicultura multitrófica integrada en tierra de pequeña escala en la región del Biobío y que tengan un gran potencial económico.

Esta investigación tomó como base un estudio realizado por la Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC), dirigido por el profesor Pablo Venegas, en donde se definieron 8 especies que cumplen con los requisitos para ser cultivadas en la Octava Región (Venegas et al, 2003), siendo estas especies el objeto de la investigación (salmón del atlántico, trucha arcoíris, turbot, halibut, chorito, ostión del norte, abalón rojo, pelillo).

Para determinar las combinaciones de especies a cultivar y las oportunidades de negocio que presentan cada una de ellas en la región, se procedió a estudiar y caracterizar su cadena productiva, lo que permitió obtener información sobre los eslabones (eslabón insumo, eslabón producción, eslabón procesamiento, eslabón comercialización y eslabón consumidor) y el entorno de la cadena. También se analizaron las etapas productivas de estas especies hidrobiológicas, lo que llevó a determinar si estas se desarrollan o no en la región. A partir de la recopilación de datos históricos regionales, nacionales e internacionales, se estudió el mercado de las especies, con la finalidad de obtener la tendencia de la demanda, los principales consumidores, los precios de los productos, es decir, las características del mercado. Posteriormente se estudió la legislación y reglamentación de la acuicultura chilena con el objetivo de conocer las características del sistema jurídico, llegando a la conclusión de que existe una fuerte barrera de entrada para los pequeños productores debido a la gran cantidad de protocolos y requerimientos que hacen engorroso el sistema, sin embargo no hay ningún impedimento legal para el cultivo en tierra de estas especies en la región. Finalmente para seleccionar las combinaciones de especies, se utilizará y adaptará el método cualitativo por puntos para la identificación de la localización de un proyecto propuesto por Sapag (Sapag et al., 2008), debido a que dicho método consiste en asignar elementos cuantitativos a un grupo de criterios (biológicos,

tecnológicos, de mercado, social y legal) relevantes para el proyecto, llevando a comparar varias alternativas que permitan escoger las que tengan mayor puntuación.

El estudio de las cadenas productivas de cada una de las especies en cuestión, arrojó como resultado que en la región del Biobío solamente se realiza el cultivo en pequeña escala de salmónidos, choritos y pelillo. Respecto de las otras especies nunca se han cultivado en la región, sin embargo, cabe mencionar que excepcionalmente entre los años 2000 al 2002 se cultivó el Ostión del Norte.

En el caso de los peces, el salmón atlántico es cultivado en la región entre la etapa de alevinaje y smoltificación, posteriormente son enviados a la zona sur del país para continuar la etapa de engorda. La trucha arcoíris en la región es cultivada desde la obtención de larvas (hatchery) hasta la smoltificación en el caso de la trucha de mar y hasta la etapa de engorda en el caso de la trucha tipo pan-size. El turbot es un cultivo poco desarrollado en el país y nunca se ha cultivado en la región, principalmente debido a los altos costos de producción, por lo que solo se realiza a gran escala por pocas empresas. El halibut está en etapa de experimentación en el país por lo que no hay mucha información y desarrollo sobre este cultivo. En el caso de los moluscos, el chorito se cultiva en la región solo en la etapa de engorda debido a que las semillas se obtienen de proveedores de otras regiones; El ostión es un cultivo desarrollado en el país y también se puede cultivar en pequeña escala, no así el Abalón rojo debido a los altos costos de inversión y producción. En el caso de las algas, el cultivo del pelillo se puede desarrollar en pequeña escala y tanto en la región como en el país su cultivo es altamente desarrollado.

Finalmente con esta información y la aplicación del método propuesto por Sapag (adaptado) se obtuvo un ranking de combinaciones de especies viables para un cultivo multitrófico integrado en tierra a pequeña escala. El orden de dicho ranking dice relación con un puntaje que se traduce en una mayor o menor oportunidad de negocios y facilidad al momento de ser cultivada. Las combinaciones que arrojó como resultado lo anterior son: trucha tipo pan-size y pelillo; trucha marina (hasta la etapa de smolt) y pelillo; salmón atlántico y pelillo; abalón y pelillo; abalón, ostión y pelillo.

## **ABSTRACT**

The Focus of the following research is to determinate one, or more combinations of species in different trophic levels (fishes, seashells and seaweed), being able to make an integrated multitrophic aquaculture farming in a small scaled land in the Region of Biobio that have a great economic potential.

This research is based in a a survey made by Universidad Católica de la Santísima Concepción (UCSC) directed by Professor Pablo Venegas, where we defined 8 species that accomplish the requirement to be cultivated in Octava Región (Venegas et al, 2003), being this species, the target of the investigation (Atlantic salmon, rainbow trout, turbot, halibut, Mussel or chorito, scallops, red abalón, pelillo)

To determinate the combination of species to cultivate and the business opportunities that present each one of them in the Region, we started to study and define their Productive chain, which allowed the gather of information about the links (supplies link, production link, process link, commercialization link and consumer link) and the environment of the chain. We also analyzed the productive phases of this hydrobiology species, that lead to determinate if these species are developed in the region or not. From this historical data of the region, country and even international, we study the market of the species, to obtain the demand's trend, the main consumers, the prices o the product, mainly, the characteristic of the market, later, we study the legislation and the regulation in the Chilean Aquaculture in order to know the characteristics of the legal system, to conclude that there are strong entrance barriers to the small producer, because of the endless protocols and requirements that makes it difficult to proceed, however, there is no legal forbiddance for the land cultivation of the species in the region.

Finally to select the combination of the species, the qualitative method will be adapted and used, point by point, to the identification of the localization of a project proposed by SAPAG (SAPAG e.t. to 2008) due to this method consist in assign quantitative elements to a group of criteria (biological, technological, market, social and legal criteria) that are

relevant to the project, that lead to the comparison of several alternatives that allow the election of the most valuable one.

The study of the productive chains of each one of the species in observation, dropped as a result, that in this region (Bio Bio) the cultivation takes place only in small scale: salmon, choritos and Pelillo. And about the other species, there were never cultivated in the Region, nevertheless, we must mention that between the years 2000 and 2002, exceptionally, scallop was produced.

In the case of fishes, Atlantic's salmon is cultivated in the region only in the levels of breeding and smolting, later, are sent to the south side of the country to continue with the fattening level, the rainbow trout in the region is cultivated from the larvae extraction (in Hatchery) to the smolting in the case of the sea trout, and to the fattening (nursery) stage in the case of pan-size trout. The Turbot is a less developed cultivation in the country and it has never been in the region, mainly because of the high costs of production, so, it is only produced on great scales by big industries. The Halibut is in experimental stage in the country so there is not much information and development of this farming

In the case of mollusks, the Chorito is cultivated in the region in only fattening stage because the seeds are obtained by providers from other regions, the Oyster is well developed cultivation in the country, so, you can do it in small scale, but you cannot do it with the red Abalon, because its high cost of production and investment.

In the case of seaweed, the farming of Pelillo can be developed in small scale, and is highly developed both in the region and the country.

Finally with this information and the enforcement of the chosen method, proposed by SAPAG (Adapted) was obtained a rank of combination of the favorable species for the multitrophic farming, integrated in small scale land. The orders of this rank shows a relation with a score, that means a better or worse business chance and an improvement when farming. The combinations that dropped as a result are: pan-size trout and pelillo, marine trout (just to smolt level) and pelillo, Atlantic Salmon and pelillo, Abalon, oyster and pelillo.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, mis padres Javier Vergara y Mayerlin Perelli, mis hermanos Javier Vergara y Wladimir Vergara, mi novio Luis Andrés Pincheira, mi profesor Pablo Venegas, mi familia, amigos y otras personas que me han acompañado y ayudado en este proceso.

## **LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS**

APE: Acuicultura a pequeña escala

CCPR: Código de conducta para la pesca responsable

CNA: Comisión Nacional de Acuicultura

CNP: Consejo Nacional de Pesca

Conicyt: Comisión Nacional de Investigación en Ciencia y Tecnología

CORFO: Corporación de fomento de la producción

FAO: Organización de las naciones Unidas para la alimentación y la agricultura

FIP: Fondo de Investigación Pesquera

IMTA: Acuicultura Integrada multitrófica

IFOP: Instituto de Fomento Pesquero

LGPA: Ley general de pesca y acuicultura

ODEPA: Oficina de estudios y políticas agrarias

RAMA: Reglamento ambiental para la acuicultura

RESA: Reglamento sanitario para la acuicultura

RNA: Registro nacional de acuicultura

Sernapesca: Servicio nacional de pesca y acuicultura

Subpesca: Subsecretaría de Pesca

UCSC: Universidad Católica de la Santísima Concepción

## TABLA DE CONTENIDO

<b>I. INTRODUCCION .....</b>	<b>1</b>
1.1    Objetivos.....	3
1.1.1    Objetivo general.....	3
1.1.2    Objetivos específicos.....	3
<b>II. ANTECEDENTES GENERALES .....</b>	<b>4</b>
2.1    Acuicultura .....	4
2.1.1    ¿Qué es acuicultura? .....	4
2.1.2    Acuicultura Integrada multitrófica (IMTA) .....	5
2.1.3    Acuicultura en Tierra .....	8
2.1.4    Acuicultura de pequeña escala (APE).....	8
2.1.5    Tecnología de cultivo para la acuicultura en tierra por especies (peces, moluscos y algas)....	10
2.2    Desarrollo de la acuicultura .....	12
2.2.1    Desarrollo de la acuicultura a nivel mundial.....	12
2.1.6    Desarrollo de la acuicultura a nivel nacional .....	13
2.1.7    Desarrollo de la acuicultura en la región del Biobío (VIII) .....	15
<b>III. METODOLOGIA .....</b>	<b>17</b>
3.1    Objetivo específico 1 .....	17
3.2    Objetivo específico 2 .....	20
3.3    Objetivo específico 3 .....	20
<b>IV. RESULTADOS .....</b>	<b>23</b>
4.1    Cadena productiva general de peces, moluscos y algas .....	23
4.2    Cadena productiva y mercado por especie .....	34
4.2.1    Peces: Cadena productiva y mercado por especie .....	34

4.2.1.1	Salmón del atlántico: cadena productiva y mercado .....	36
4.2.1.2	Trucha arcoíris: Cadena productiva y mercado .....	45
4.2.1.3	Turbot: Cadena productiva y mercado .....	54
4.2.1.4	Halibut: Cadena productiva y mercado .....	63
4.2.1.5	Fortalezas y debilidades por especie .....	69
4.2.1.6	Análisis FODA de las cadenas productivas de los peces .....	71
4.2.2	Moluscos: Cadena productiva y mercado por especie .....	72
4.2.2.1	Chorito: Cadena productiva y mercado .....	73
4.2.2.2	Ostión del norte: Cadena productiva y mercado .....	81
4.2.2.3	Abalón rojo: Cadena productiva y mercado .....	89
4.2.2.4	Fortalezas y debilidades por especies .....	96
4.2.2.5	Análisis FODA de la cadena productiva de los moluscos.....	98
4.2.3	Algas.....	99
4.2.3.1	Pelillo: Cadena productiva y mercado.....	100
4.2.3.2	Análisis FODA de la cadena productiva de las algas y el pelillo.....	107
4.3	Exigencias y requerimientos para el cultivo multitrófico en tierra a pequeña escala.....	108
4.3.1	Exigencias y requerimientos generales con respecto a la actividad de la acuicultura.....	108
4.3.1.1	Exigencias y requerimientos legales para acceder a la actividad .....	109
4.3.1.2	Normativa sanitaria .....	111
4.3.1.3	Normativa Ambiental .....	112
4.3.1.4	Exportación.....	113
4.3.2	Exigencias y requerimientos específicos de operación para una acuicultura multitrófica en tierra.....	113

4.4	Combinación de especies .....	115
4.4.1	Criterios analizados por especie con respecto a la región del Biobío. ....	124
4.4.2	Cruce de información para generar las combinaciones multitróficas .....	127
<b>V.</b>	<b>DISCUSION .....</b>	<b>129</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>132</b>
<b>VII.</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....</b>	<b>134</b>
<b>VIII.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>138</b>
	<b>ANEXO A: Región del Biobío .....</b>	<b>138</b>
	A.2) Cosechas en centros de acuicultura en la octava región entre los años 2007 y 2014.....	138
	A.3) Pisciculturas en la Región del Biobío, año 2015 .....	138
	A.4) Concesiones de moluscos en la región del Biobío, año 2015 .....	139
	A.5) Concesiones de Pelillo en la región del Biobío, año 2015 .....	139
	<b>ANEXO B: Nómina de industrias pesqueras de la octava región según tipo de elaboración durante año 2013.....</b>	<b>139</b>
	<b>ANEXO C: Proveedores de insumos, equipos y servicios .....</b>	<b>141</b>
	C.1) Alimento para peces.....	141
	C.2) Ovas y alevines de truchas y salmones .....	142
	C.3) Ovas y alevines de turbot y halibut .....	142
	C.4) Semillas de moluscos (Hatchery).....	142
	C.5) Esporas y microtalos .....	142
	C.6) Laboratorios y afines.....	142
	C.7) Materiales para cultivo.....	143
	C.8) Incubadoras y estanques.....	143
	C.9) Agencias de aduanas y puertos .....	143

C.10) Institución de cooperación y fomento .....	143
C.11) Centro de educación y tecnológicos .....	143
<b>ANEXO D:</b> Entidades reguladoras .....	144
<b>ANEXO E:</b> Datos estadísticos del salmón atlántico .....	144
E.1) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores del salmón atlántico.....	144
E.2) Importación mundial de Salmón Atlántico (Conservas, frescos-refrigerados, congelados, secos y salados), años 2010-2014 .....	145
<b>ANEXO F:</b> Datos estadísticos de la trucha arcoíris .....	145
F.1) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores de la trucha tipo pan-size 145	
F.2) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores de la trucha arcoíris marina.....	145
F.3) Importación mundial truchas arcoíris (toneladas) según su línea de elaboración	146
F.4) Importación mundial de truchas arcoíris (frescos-refrigerados, congelados, ahumada, viva) según el país importado, años 2008-2011 .....	146
<b>ANEXO G:</b> Datos estadísticos del turbot.....	147
G.1) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores del turbot.....	147
G.2) Importación mundial Turbot (toneladas) según su línea de elaboración.....	147
G.3) Importación mundial del Turbot (frescos-refrigerados, congelados, ahumada, viva) según el país importado, años 2008-2011.....	147
<b>ANEXO H:</b> Datos estadísticos del Halibut.....	148
H.1) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores del halibut .....	148
H.2) Importación mundial Halibut (toneladas) según su línea de elaboración .....	148
H.3) Importación mundial del Halibut (frescos-refrigerados, congelados, ahumada, viva) según el país importado, años 2008-2011.....	148

<b>ANEXO I: Datos estadísticos del Chorito .....</b>	<b>149</b>
I.1) Tipos de mejillones cultivados en el mundo ordenados según su producción el año 2013.....	149
I.2) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores de mejillones ..	149
I.3) Importación mundial de mejillones (toneladas) según su línea de elaboración ....	150
I.4) Importación mundial de mejillones (Conservas, frescos-refrigerados, congelados, ahumada, curados) según el país importado, años 2008-2011.....	150
I.5) Total de exportaciones chilenas del Chorito según el país de destino (2009 – 2012).....	151
<b>ANEXO J: Datos estadísticos del Ostión del Norte .....</b>	<b>151</b>
J.1) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores de pectínidos .	151
Principales países productores de pectínidos, año 2013 .....	151
J.2) Total de Exportaciones de Chile y Perú de Ostiones (Toneladas) frescos–refrigerados y congelados, año 2012 – 2014 .....	152
J.3) Importación mundial de Ostiones (Toneladas) según su línea de elaboración .....	152
J.4) Importación mundial de Ostiones (frescos-refrigerados, congelados, secos y salados), años 2008-2011 .....	152
J.5) Total de exportaciones chilenas del Ostión del norte según el país de destino (2010 – 2014).....	153
<b>ANEXO K: Datos estadísticos del Abalón Rojo .....</b>	<b>153</b>
K.1) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores de abalón.....	153
K.2) Importación de Abalones a nivel mundial, según su línea de elaboración entre los años 2008 y 2011. ....	154
K.3) Importación mundial de Abalones (Conservas, frescos-refrigerados, congelados, secos y salados) según el país, años 2008-2011. ....	154
<b>ANEXO L: Datos estadísticos del Pelillo.....</b>	<b>155</b>

L.1) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores de Gracilaria..	155
Principales países productores de Gracilaria, año 2013 .....	155
L.2) Principales exportadores de Agar- Agar, años 2008-2011.....	155
L.3) Importación mundial de Agar Agar, años 2008-2011 .....	156
L.4) Total de exportaciones chilenas del pelillo y sus derivados, según el país de destino (2010 – 2013) .....	156
<b>ANEXO M: Diagrama de flujo del proceso de tramitación de permiso para un cultivo</b>	<b>157</b>
M.1) Diagrama de flujo del proceso de tramitación de una Autorización de acuicultura.....	157
M.2) Diagrama de flujo del proceso de tramitación de una Concesión de acuicultura.....	158
M.3) Diagrama de flujo del proceso de tramitación de permisos para realizar actividades de acuicultura en terrenos privados.....	159
<b>ANEXO N: Tablas de valorización por especie .....</b>	<b>160</b>
N.1) Salmón atlántico .....	160
N.2) Trucha arcoíris .....	162
N.3) Trucha tipo pan-size.....	164
N.4) turbot.....	166
N.5) Halibut .....	168
N.6) Chorito .....	170
N.7) Ostión del norte.....	172
N.8) Abalón rojo .....	174
N.9) Pelillo.....	176

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Clasificación de la Acuicultura.....	4
Figura 2: Acuicultura multitrófica Integral.....	5
Figura 3: Producción acuícola en el mundo. ....	12
Figura 4: Cosechas de centros de acuicultura en la región del Biobío (en toneladas) .....	16
Figura 5: Modelo general de la cadena productiva. ....	18
Figura 6: Cadena productiva general de peces .....	26
Figura 7: Cadena productiva general de moluscos.....	27
Figura 8: Cadena productiva general de algas .....	28
Figura 9: Cadena productiva del Salmón Atlántico .....	37
Figura 10: Producción del Salmón Atlántico en Chile.....	42
Figura 11: Salmón Atlántico exportado según su línea de elaboración .....	42
Figura 12: Precios del salmón en las distintas líneas de elaboración.....	43
Figura 13: Cadena productiva de la Trucha Arcoíris .....	46
Figura 14: Producción de la trucha pan size en Chile .....	51
Figura 15: Producción de la trucha arcoíris en Chile .....	51
Figura 16: Trucha arcoíris exportada según su línea de elaboración .....	52
Figura 17: Precio de la Trucha según su línea de elaboración .....	53
Figura 18: Cadena productiva del Turbot .....	56
Figura 19: Producción nacional del turbot .....	60
Figura 20: Exportación nacional del Turbot según su línea de elaboración .....	61
Figura 21: Precio del Turbot según su línea de elaboración .....	62
Figura 22: Cadena productiva del Halibut .....	64
Figura 23: Cadena productiva del Chorito .....	74
Figura 24: Producción del chorito en Chile .....	78
Figura 25: Exportación nacional del chorito según su línea de elaboración (Toneladas).....	79
Figura 26: Precio del Chorito según su línea de elaboración .....	80
Figura 27: Cadena productiva del Ostión del Norte.....	82
Figura 28: Producción del Ostión del Norte en Chile. ....	86

Figura 29: Exportación nacional del Ostión del Norte según su línea de elaboración (Toneladas).....	87
Figura 30: recio del Ostión del Norte según su línea de elaboración.....	88
Figura 31: Cadena Productiva del Abalón Rojo .....	90
Figura 32: Producción del Abalón Rojo en Chile .....	94
Figura 33: Exportación nacional del Abalón rojo según su línea de elaboración (Toneladas). .....	95
Figura 34: Precio del Abalón rojo según su línea de elaboración.....	96
Figura 35: Cadena productiva del Pelillo .....	101

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1: Análisis FODA de la acuicultura multitrófica integrada .....	6
Tabla 2: Cultivos multitróficos integrados desarrollados en el mundo con distintas especies .....	7
Tabla 3: Cultivos multitróficos integrados desarrollados en el mundo con las especies estudiadas. ....	7
Tabla 4: Ventajas y desventajas del cultivo en tierra .....	8
Tabla 5: Características de una acuicultura de pequeña escala (APE).....	9
Tabla 6: Análisis FODA de una Acuicultura de Pequeña escala de Chile.....	10
Tabla 7: Tecnología y maquinaria utilizadas en un cultivo de especies hidrobiológicas .....	11
Tabla 8: 15 primeros productores a nivel mundial y los principales grupos de especies cultivadas, año 2012. ....	13
Tabla 9: Especies que se cultivan en Chile .....	15
Tabla 10: Definición del medio ambiente en la cadena productiva .....	18
Tabla 11: Definición de los eslabones considerados en la cadena productiva.....	19
Tabla 12: Definición de los flujos considerados en la cadena productiva .....	19
Tabla 13: Formato de la tabla con los factores para calificar la especie. ....	21

Tabla 14: Especies que se pueden cultivar en la Región del Biobío .....	23
Tabla 15: Bienes y servicios utilizados en el proceso productivo de los peces, moluscos y algas.....	31
Tabla 16: Cosecha en toneladas de peces en los centros de cultivo en Chile .....	34
Tabla 17: Características ambientales requeridas por el salmón atlántico .....	36
Tabla 18: Eslabón de insumos para el salmón del atlántico .....	38
Tabla 19: Características ambientales requeridas por la trucha arcoíris .....	45
Tabla 20: Eslabón de insumos para la trucha arcoíris .....	47
Tabla 21: Características ambientales requeridas por el turbot.....	55
Tabla 22: Eslabón de insumos para el turbot .....	57
Tabla 23: Características ambientales requeridas por el halibut.....	63
Tabla 24: Eslabón de insumos para el halibut.....	65
Tabla 25: Fortalezas y debilidades del Salmón atlántico .....	69
Tabla 26: Fortalezas y debilidades de la Trucha arcoíris .....	69
Tabla 27: Fortalezas y debilidades del turbot.....	70
Tabla 28: Fortalezas y debilidades del Halibut .....	70
Tabla 29: Fortalezas y debilidades del sistema .....	71
Tabla 30: Oportunidades y amenazas que nos presenta el entorno.....	71
Tabla 31: Cosecha en toneladas de moluscos en los centros de cultivo de Chile .....	72
Tabla 32: Características ambientales requeridas por el chorito .....	73
Tabla 33: Eslabón de insumos del chorito .....	75
Tabla 34: Características ambientales requeridas por el ostión del norte .....	81
Tabla 35: Eslabón de insumos para el ostión del norte .....	83
Tabla 36: Características ambientales requeridas por el Abalón rojo .....	89
Tabla 37: Eslabón de insumos para el abalón rojo.....	91
Tabla 38: Fortalezas y debilidades del chorito .....	96
Tabla 39: Fortalezas y debilidades del Ostión del Norte. ....	97
Tabla 40: Fortalezas y debilidades del Abalón Rojo.....	97
Tabla 41: Fortalezas y debilidades del sistema .....	98
Tabla 42: Oportunidades y amenazas que nos presenta el entorno.....	98

Tabla 43 : Eslabón de insumos para el pelillo.....	102
Tabla 44: Fortalezas y debilidades del sistema .....	107
Tabla 45: Oportunidades y amenazas que nos presenta el entorno .....	107
Tabla 46: Calificación con respecto a la temperatura óptima para el cultivo de la especie	115
Tabla 47: Calificación con respecto a la velocidad de crecimiento de la especie .....	116
Tabla 48: Calificación con respecto a la tasa de mortalidad de la especie .....	116
Tabla 49: Calificación con respecto a las enfermedades y tratamientos .....	117
Tabla 50: Calificación con respecto a la infraestructura, tecnología y tamaño de la inversión. ....	118
Tabla 51: Calificación con respecto a los proveedores de alimento y desarrollo de dietas	118
Tabla 52: Calificación con respecto a la disponibilidad y proveedores de ovas y semillas	119
Tabla 53: Calificación con respecto a los proveedores de insumos en general .....	119
Tabla 54: Calificación con respecto al precio de mercado de los productos .....	120
Tabla 55: Calificación con respecto al mercado consumidor de la especie .....	120
Tabla 56: Calificación con respecto a la amenaza de productos sustitutos.....	121
Tabla 57: Calificación con respecto a la tendencia de la demanda y consumo de los productos .....	121
Tabla 58: Calificación con respecto al nivel de especialización, interés y desarrollo sobre el cultivo .....	122
Tabla 59: Calificación con respecto a la información y desarrollo del cultivo en la región.....	123
Tabla 60: Calificación con respecto a las experiencias del cultivo en pequeña escala .....	123
Tabla 61: Calificación con respecto a las restricciones legales .....	123
Tabla 62: Calificación por criterio de especie.....	125
Tabla 63: Ponderación y ponderación final de los criterios por especie .....	126
Tabla 64: Análisis de las combinaciones multitróficas que si se pueden realizar en tierra	127
Tabla 65: Combinaciones multitróficas y sus puntajes promedios .....	128

## I. INTRODUCCION

El consumo a nivel mundial de especies hidrobiológicas ha ido aumentando lo que trae como efecto una disminución de los recursos debido a su sobreexplotación, situación que está afectando la extracción industrial y la pesca artesanal (FAO, 2014). Sin embargo, actualmente la crianza de especies como peces, moluscos, crustáceos y plantas marinas también conocida como acuicultura viene a ser calificada como una de las actividades más viables para la diversificación e incremento de los recursos hidrobiológicos, dando respuesta a las distintas necesidades de consumo en el mercado nacional e internacional estos últimos años (Subpesca, 2006).

En Chile la acuicultura se realiza principalmente en espacios marítimos costeros y secundariamente en ambientes dulceacuícolas asociados a ríos y lagos. Esta actividad está ocupando un lugar importante en la economía del país y los principales lugares de desarrollo son la zona sur (X y XI regiones) con cultivos de salmónidos y mitílidos y la zona norte (III y IV regiones) con cultivos de pectínidos y abalones, llegando a convertirse en una de las actividades más rentables del país (Subpesca, 2006).

La región del Biobío se caracteriza por el alto volumen extraído de especies hidrobiológicas en la pesca industrial y artesanal, según estadísticas entregadas por Sernapesca<sup>1</sup> el mayor porcentaje del desembarque total a nivel nacional de diversas especies, proviene de la octava región. Sin embargo, la pesca se ha visto afectada debido a situaciones como la sobreexplotación<sup>2</sup>, veda de los recursos, entre otras, provocando un retroceso en el sector pesquero y un aumento en la tasa de desempleo como se mencionan en los datos entregados el año 2013 por el Instituto nacional de estadística (INE, 2013)<sup>3</sup>.

Una buena oportunidad que se puede aprovechar para combatir las graves consecuencias económicas y sociales que ha generado esta situación en la región, es la acuicultura a pequeña escala en tierra, sobre todo si se habla de una acuicultura multitrófica integrada (IMTA sigla en inglés) en tierra, ya que es una actividad innovadora que permitiría a los

---

<sup>1</sup> Información obtenida de los anuarios estadísticos entregados por el servicio Nacional de Pesca y Acuicultura entre los años 2010 y 2014. Sernapesca. (2014, 2013, 2012, 2011, 2010). Desembarques y acuicultura. En Anuario estadístico de pesca. Chile.

<sup>2</sup> AQUA. (2013). Sector artesanal afirma que pesquerías están ya sobreexplotadas. Mayo 26, 2016, de AQUA Sitio web: <http://www.aqua.cl/2013/12/05/sector-artesanal-afirma-que-pesquerias-estan-ya-sobreexplotadas/>

<sup>3</sup> INE. (2013). Informe económico regional. Chile: Instituto nacional de estadísticas (INE).

pescadores artesanales no solo dedicarse a la extracción de recursos marinos sino también al cultivo de estos. En la IMTA se cultivan dos o más especies de diferentes niveles tróficos (peces, moluscos, crustáceos o algas). Este tipo de cultivo aprovecha de manera adecuada y eficiente los recursos ya que las salidas de un subsistema o cultivo de una especie son insumos para el otro, obteniendo beneficios como el cuidado del medio ambiente, además evita la sobreexplotación, es una actividad que genera empleos, permite diversificar el tipo y número de productos que se cultivan provocando un mayor beneficio tanto económico como en la producción (Chopin et al., 2008). IMTA al ser un cultivo en tierra es mucho más ventajoso, ya que hay un mayor control en el crecimiento de las especies, más estabilidad en las condiciones y parámetros del agua del cultivo, baja influencia de las características medioambientales (Condiciones climáticas, oceanográficas como fuertes oleajes y corrientes, etc.) y también se evita el trámite largo y engorroso del proceso que dice relación con el permiso para obtener una concesión de acuicultura y con el permiso para obtener un área apropiada para la acuicultura (AAA), entre otros (Castelló, 1993).

La acuicultura no es una práctica muy común en la región, pero es una oportunidad que se puede aprovechar debido a todos los beneficios mencionados anteriormente y sobre todo porque la región posee condiciones óptimas para su desarrollo (AQUA, 2015). Por esta razón la investigación a desarrollar tiene por objetivo estudiar las 8 especies (el Salmón Atlántico, Trucha Arcoíris, Turbot, Halibut, Chorito, Ostión del norte, Abalón rojo, Pelillo) que según un estudio realizado por la UCSC se pueden cultivar en la región del Biobío (Venegas et al., 2003), con el fin de seleccionar un conjunto de dos o más especies que cumplan con requisitos y exigencias (biológicas, ambientales, socioeconómicas, entre otras) necesarias para que formen parte de un cultivo multitrófico integrado en tierra a pequeña escala en la región del Biobío (FAO,1995) y para ello se desarrollará una evaluación de mercado nacional e internacional de las especies, se estudiará la cadena productiva, las exigencias y requerimientos que tiene un cultivo multitrófico en la región y así poder seleccionar las especies que tengan mejores oportunidades de negocio.

Para contribuir a una mayor comprensión de lo expuesto anteriormente, se define el objetivo general del proyecto con sus respectivos objetivos específicos.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general**

Determinar para una acuicultura multitrófica integrada en tierra de pequeña escala, las combinaciones de especies a cultivar que presenten mayores oportunidades de negocio.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- Identificar y caracterizar la cadena productiva y el mercado de especies de acuicultura marina que pueden ser cultivadas en la Octava Región.
- Determinar las exigencias y requerimientos legales, ambientales, de operación y sanitarios para el cultivo multitrófico a pequeña escala en la Región del Biobío.
- Determinar la combinación de especies de diferentes niveles tróficos, que mejoren las oportunidades de negocio de un cultivo multitrófico integrado en tierra en la Región del Biobío.

## II. ANTECEDENTES GENERALES

### 2.1 Acuicultura

#### 2.1.1 ¿Qué es acuicultura?

La acuicultura es una de las tres actividades dentro del sector pesquero (pesca deportiva, pesca extractiva, acuicultura). Es un cultivo de organismos acuáticos como peces, moluscos, crustáceos y plantas marinas con algún tipo de intervención durante el proceso productivo. Los sistemas productivos acuícolas se pueden clasificar según varios criterios ver Figura 1; el número de especies cultivadas (Monocultivo y policultivo)<sup>4</sup>, según el tipo de agua en el que se realice el cultivo (agua dulce, salobre y marino)<sup>5</sup>, la ubicación de este (tierra, costero u oceánico), el grado de manejo y tecnología empleada (extensiva, semiintensiva e intensiva)<sup>6</sup>. (Espinós et al., 2011)

La FAO define acuicultura como una actividad que aumenta la producción de la especie cultivada y comprende intervenciones en el proceso de cría, reposición constante, alimentación, protección contra los depredadores, entre otros. También implica la propiedad individual o empresarial del stock cultivado (FAO, 1999)<sup>7</sup>. La ley general de pesca y acuicultura chilena (Ley 18.892 Art.2º letra c) la define como “Una actividad que tiene por objeto la producción de recursos hidrobiológicos organizada por el hombre”.



Figura 1: Clasificación de la Acuicultura. Fuente: Elaboración Propia

<sup>4</sup>**Monocultivo:** Se cultiva un solo tipo de especie durante todo el proceso de producción; **Policultivo:** Es el cultivo de dos o más especies, de diferentes niveles tróficos en un mismo estanque con el fin de aprovechar los espacios y la productividad del estanque.

<sup>5</sup>**Acuicultura continental:** si se realiza en agua dulce, **acuicultura marina:** si se desarrollada en agua salada

<sup>6</sup>**Acuicultura Extensiva:** La acción del hombre se limita exclusivamente a la siembra y cosecha de las especies en un cuerpo de agua determina, se aprovecha las condiciones naturales; **Acuicultura Semiintensiva:** La intervención del hombre en el cultivo va más allá de la siembra y la cosecha de las especies, por lo que el grado de tecnología es mayor; **Acuicultura intensiva:** La intervención del hombre y el grado de tecnología son muy altas, ya que se requiere una infraestructura adecuada, tecnologías para suministrar el alimento, sistemas de captación, sistemas de recirculación agua, entre otros.

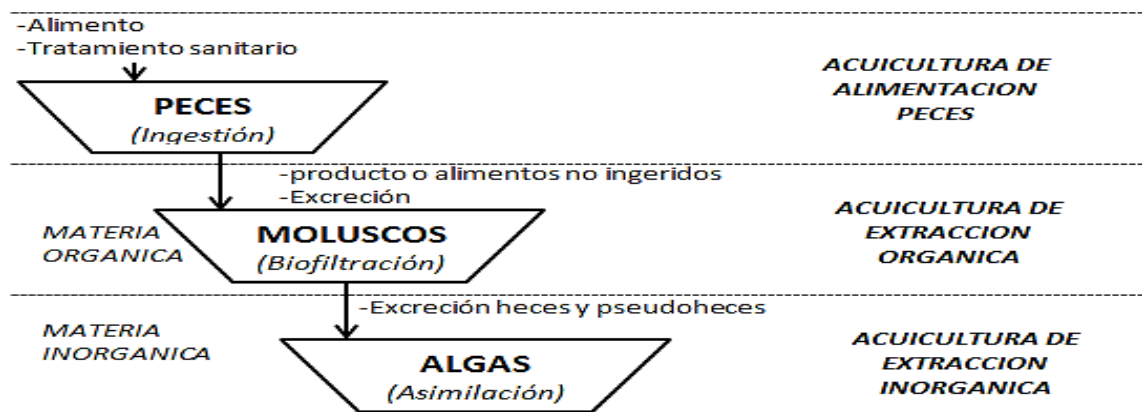
<sup>7</sup> FAO. (1999). Desarrollo de la Acuicultura. FAO Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. N°5. Roma: FAO. Mayo 8, 2016, de FAO Sitio web: <http://www.fao.org/docrep/003/w4493s/w4493s03.htm#bm3>

### 2.1.2 Acuicultura Integrada multitrófica (IMTA)

El desarrollo de la industria acuícola a nivel mundial ha ido creciendo los últimos años, junto con ello el interés por desarrollar una alternativa sostenible que pueda diversificar los cultivos y a la vez proteger el medio ambiente donde éstos son desarrollados (Jacumar, 2012).

La acuicultura multitrófica es considerada una técnica ambientalmente responsable y rentable, debido a que ofrece una solución para la sostenibilidad del medio ambiente a través de la biomitigación, para la estabilidad económica y para la aceptación social, ya que se utilizan mejores prácticas de gestión que aprovechan de una mejor manera los nutrientes y se disminuyen las descargas de residuos del proceso al medio ambiente. (Chopin, 2013)

En este tipo de cultivo se combinan especies de diferentes niveles tróficos, pueden ser peces o camarones (organismos que requieren alimentos exógenos), con algas marinas extractivas, plantas acuáticas, moluscos y otros invertebrados que extraen los nutrientes de partículas orgánicas e inorgánicas para su crecimiento de los desechos del cultivo principal, es decir, los subproductos o desechos de una especie se convierten en alimento, nutrientes o fuente de energía para otra especie. El sistema que se genera tiene los procesos biológicos y químicos balanceados debido que cada especie tiene diferentes funciones en el ecosistema, en la Figura 2 se muestra la dinámica de una IMTA (Chopin et al., 2008). Este cultivo se puede desarrollar en tierra o en aguas abiertas y puede utilizar agua marina o agua dulce (Barrington et al., 2009).



**Figura 2:** Acuicultura multitrófica Integral. Fuente: elaboración propia con información de Jacumar, 2011

En la siguiente Tabla 1 se presenta un análisis FODA de la IMTA realizado por la fundación Bellona en Noruega, con respecto al ámbito ecológico, económico y social. (Leonczek, 2013)

**Tabla 1:** *Análisis FODA de la acuicultura multitrófica integrada*

<b>ANALISIS</b>	
<b>Fortalezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Acuicultura costera diferenciada, provoca reciclaje de los nutrientes, aumento de diversificación de especies y de la productividad</li> <li>-Ventajas de marketing y una agricultura ecológica, suena positivo a nivel social</li> <li>-Servicios de los ecosistemas aumentan las oportunidades de ingresos</li> <li>-Producción durante todo el año de múltiples especies</li> <li>-Oportunidades para el desarrollo empresarial (nichos), generación empleos</li> <li>-Comida sana (proteínas, ácidos grasos, omega 3)</li> </ul>
<b>Debilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Es una industria joven,</li> <li>-Falta de conocimiento con respecto a los cultivos y a los impactos ambientales por lo que cualquier acierto o fracaso podría generar una percepción general.</li> <li>-Criterios específicos del lugar (debido a múltiples especies): salinidad, corriente, temperatura, etc.</li> <li>- Mayor inversión inicial</li> </ul>
<b>Oportunidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Remediación de la eutrofización antropogénica y optimización de la carga de nutrientes.</li> <li>-Genera productos (como los biocombustibles a base de algas marinas) que reducen el impacto ambiental de los combustibles fósiles.</li> <li>-Mayor rentabilidad en comparación con los sistemas de acuicultura existentes.</li> <li>-La conciencia social e imagen sostenible que tiene la IMTA.</li> <li>-Oportunidad de cultivo de nuevas especies ecológicamente responsables.</li> <li>-El consumo de alimentos saludables va en aumento.</li> <li>-Mercado: Precios, productos de alto valor, embalaje, oportunidades de nicho.</li> </ul>
<b>Amenazas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Potencialmente menor rentabilidad en el corto plazo en comparación con los sistemas de monocultivo.</li> <li>-Aplicaciones de mayor escala pueden tener un mayor impacto ambiental y la licencia por lo tanto menos social</li> <li>-La aceptación social, percepción pública.</li> <li>-Amenazas naturales: enfermedades, parásitos, etc.</li> <li>-Requisitos reglamentarios mayores.</li> <li>-La competencia con sistemas de monocultivo y el menor costo de inversión y producción que tiene en comparación con la IMTA.</li> <li>-Desinformación</li> <li>-Financiamiento y la Competencia de mercado.</li> </ul>

*Fuente: Leonczek, 2013*

Es importante mencionar que en Chile no existen cultivos integrados a gran escala a pesar de: las ventajas que hay a nivel nacional para su desarrollo, contar con un gran prestigio en este tema a nivel científico y ser uno de los países pioneros en los trabajos experimentales de este tipo de cultivo junto a otros países como Canadá, Israel, Sudáfrica y China

(Jacumar, 2011). En la Tabla 2 y 3 se mencionan distintos cultivos multitróficos integrados, especificando el país donde se desarrollaron y las especies que formaron parte del cultivo.

**Tabla 2:** cultivos multitróficos integrados desarrollados en el mundo con distintas especies

LUGAR	ESPECIE 1	ESPECIE 2	ESPECIE 3	ESPECIE 4	REFERENCIAS
España, andalucía (Proyecto Jacumar)	Lubina (Dicentrarchus labrax)	Ostión (Crassostrea gigas)	Langostinos (Pennaus japonicus)		Macías et al, 2012 <sup>8</sup>
España, andalucía (Proyecto Jacumar)	Lubina (Dicentrarchus labrax)	Ostión (Crassostrea gigas)	macroalgas		
España, andalucía (Proyecto Jacumar)	Dorada (Sparus aurata)	Lubina (Dicentrarchus labrax)	Mejillon (Mytilus galloprovincialis)		
España, beleaes (Proyecto Jacumar)	Lubina (Dicentrarchus labrax)	Erizo (Paracentrotus lividus)	Mejillon (Mytilus galloprovincialis)	Macroalgas	
España, Murcia (Proyecto Jacumar)	Dorada (Sparus aurata)	Lubina (Dicentrarchus labrax)	Ostra (ostrea edulis)		
USA	Halibut pacific (Hippoglossus stenolepis)	Bacalao Negro (Anoplopoma fimbria)	Algas rojas (Chondracanthus exasperatus)		Barrington et al, 2009
Canadá	Ostion japonés (Crasostrea gigas)	Abulón rojo (Haliotis rufescens)	Algas pardas (Eisenia arboria)		Panorama acuícola, 2012 <sup>9</sup>

**Tabla 3:** cultivos multitróficos integrados desarrollados en el mundo con las especies estudiadas.

Lugar	Salmón Atlántico	Trucha Arcoíris	Turbot	Halibut	Mejillón	Ostión	Abalón rojo	Gracilaria	Otras especies	Referencias
Canadá	x				x				Laminaria	Chopin et al, 2004 <sup>10</sup>
Norte de Portugal			x					x		Abreau et al., 2011 <sup>11</sup>
España (Galicia)			x					x	Almejas	Macías et al, 2012
España (Pto.de Burriana)			x		x				Ostras, Dorada, Lubina	Espinós et al, 2011
Chile (Pto. Montt)		x						x		Buschmann et al., 1996 <sup>12</sup>
Chile (zona Norte)							x	x	Cojinoba	(En estudio) Universidad Católica del Norte, 2013 <sup>13</sup>
Chile							abalón	gracilaria	Ulva lactuca	(Macchiavello 2014) <sup>14</sup>

<sup>8</sup> Macías, J., Aguado-Gimenez, F., Gonzalez, N., Guerrero, S., Estevez, A., Valencia, J. (2012). Acuicultura Integrada: desarrollo de experiencias de cultivos multitróficos en la costa española. España.

<sup>9</sup> Panorama acuícola. (2012). Desarrollan sistema multitrófico en baja california. Marzo 16, 2016, de Panorama acuícola Sitio web: [http://www.panoramaacuicola.com/noticias/2012/01/26/desarrollan\\_sistema\\_multitrofico\\_en\\_baja\\_california.html](http://www.panoramaacuicola.com/noticias/2012/01/26/desarrollan_sistema_multitrofico_en_baja_california.html)

<sup>10</sup> Chopin, T., Robinson, S., Sawhney, M., Bastarache, S., Belyea, E., Shea, R., Armstrong, W., Stewart, I. & Fitzgerald, P. (2004). The AquaNet integrated multi-trophic aquaculture project: rationale of the project and development of kelp cultivation as the inorganic extractive component of the system. Bulletin of the Aquaculture Association of Canada 104 (3): (pp.11-18).

<sup>11</sup> Abreau, M., R. Pereira, C. Yarish, A. Buschmann & I. Sousa-Pinto. (2011). IMTA with Gracilaria vermiculophylla: Productivity and nutrient removal performance of the seaweed in a land-based pilot scale system. Aquaculture 312 (pp.77-87).

<sup>12</sup> Buschmann, A.H., Troell, M., Kautsky, N. & Kautsky, L., (1996). Integrated tank cultivation of salmonids and Gracilaria chilensis (Gracilariales, Rhodophyta). Hydrobiologia 326/327, (pp. 75-82).

<sup>13</sup> Universidad católica del norte. (2013). Acuicultura multitrófica integrada en el norte de Chile. Noviembre 2, 2015, de Universidad Católica del Norte Sitio web: <http://www.acuiculturaucn.cl/2013/09/30/acuicultura-multi-trofica-integrada-en-el-norte-de-chile/>

<sup>14</sup> Macchiavello, J; Bulboa, C. (2014). Eficiencia de absorción de nutrientes de Gracilaria chilensis y Ulva lactuca en un sistema multitrófico integrado con el abalón rojo Haliotis rufescens. Scielo Chile, vol.42, pp.523-533.

### 2.1.3 Acuicultura en Tierra

Las instalaciones en una acuicultura en tierra como los tanques de criaderos y las balsas o estanques de engorda se construyen en tierra firme. A continuación en la Tabla 4 se mencionan algunas ventajas y desventajas que tiene este tipo de cultivo.

**Tabla 4:** *ventajas y desventajas del cultivo en tierra*

ANALISIS	
<b>VENTAJAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Facilita la vigilancia frente a posibles robos y a la vez disminuye el riesgo de escape de la especie</li> <li>-Se puede controlar en todo momento el medio acuático y a la vez hay un mayor control sobre los parámetros físicos, químicos, biológicos del cultivo y la temperatura del agua óptima para el cultivo.</li> <li>-Se controla y calcula de mejor manera la ración diaria de alimento para cada especie.</li> <li>-Permite prevenir posibles enfermedades y un fácil control de patologías, debido a la posibilidad de aislamiento y tratamiento de cada especie.</li> <li>-Facilita el despesque, la selección y separación por tallas para así poder vender las especies que alcanzaron la talla comercial.</li> <li>-Al poder contar con energía permite la automatización de ciertos trabajos (distribución del alimento, selección de tallas, control continuo de los principales parámetros del agua) provocando un ahorro en el costo de personal, mejora la calidad de producción.</li> <li>-Permite diversificar la producción y garantizar ventas continuadas durante todo el año.</li> </ul>
<b>DESVENTAJAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se requiere de una mayor inversión inicial</li> <li>-Tiene un mayor consumo energético, debido al bombeo necesario para mantener un flujo de agua óptimo.</li> <li>-El desarrollo tecnológico que se requiere es mayor. (Instalaciones de estaciones de bombeo y emisiones para la captación y devolución del agua, entre otros).</li> <li>-Encarecimiento de algunos sistemas de producción y de instalación afectando el capital fijo y circulante.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia con información obtenida de (Castelló, 1993) y (Espínós et al., 2011)*

### 2.1.4 Acuicultura de pequeña escala (APE)

La FAO define acuicultura de pequeña escala (APE) como un sistema de producción anual de recursos hidrobiológicos, compuesta por una o más unidades pequeñas de producción; principalmente sus productores son auto-empleados, poseen bajos niveles de educación, poseen moderados niveles de insumos y limitada mano de obra externa. Según la escala hay dos tipos de pequeños productores o niveles de actividad, la Acuicultura de Recursos Limitados (AREL)<sup>15</sup> y Acuicultura de la Micro y Pequeña Empresa (AMyPE)<sup>16</sup>. (FAO, 2013).

<sup>15</sup> **AREL:** la actividad que se practica sobre la base de autoempleo; sea de forma exclusiva o complementaria, en condiciones de carencia de uno o más recursos que impiden su auto-sostenibilidad productiva y la cobertura de la canasta básica familiar en la región que se desarrolle. (FAO, 2013)

<sup>16</sup> **AMyPE:** acuicultura practicada con orientación comercial, que genera empleo remunerado, tiene algún nivel de tecnificación y no supera los límites definidos para las MYPES de cada país (FAO, 2013)

En Chile no se utiliza formalmente los conceptos AREL y AMyPE sino la acepción de APE, pero las características de los pequeños productores acuícolas encajan en los criterios de AMyPE (FAO, 2013). En el país no existe una definición clara de quiénes forman parte de este tipo de acuicultura, sin embargo se está utilizando la información y definición que se presentó en el proyecto de investigación financiado por el FIP denominado “Diagnóstico de la acuicultura de pequeña escala en Chile” realizado el año 2004, definiendo que la actividad de acuicultura de pequeña escala está compuesta por personas naturales titulares de concesión que tengan 10 o menos hectáreas de concesión, por organizaciones gremiales de cultivadores que tengan concesiones no mayores a 10 hectáreas por socio de la organización y por aquellas autorizaciones de acuicultura que tengan el carácter de microempresarios según Corfo (GESAM, 2005). Es importante mencionar que el año 2013 se ingresó al Congreso Nacional un proyecto de ley que crea el “Instituto de desarrollo de la Pesca Artesanal y de la acuicultura de Pequeña escala (IDEPA)”, con la finalidad que sea una institución de cobertura nacional que entregue apoyo tecnológico y financiero a los sectores de la pesca artesanal y acuicultura de pequeña escala.

Debido a las características que presenta una APE, es de suma importancia la intervención permanente o esporádica de programas gubernamentales (FAO, 2013). En la Tabla 5 se mencionan las características que tiene una APE.

**Tabla 5:** *Características de una acuicultura de pequeña escala (APE)*

CARACTERISTICAS	REFERENCIAS
En infraestructura estanques rústicos con uso de maquinarias como equipos de bombeo y a veces aireación., sin embargo la tecnología es poco sofisticada.	(FAO, 2013)
La mano de obra es familiar y a veces externa remunerada para las cosechas o reparación de la infraestructura.	
Pocos cuentan con instalaciones básicas para un proceso simple como el eviscerado	
Las semillas que obtienen los pequeños productores son subsidiadas o provienen de proveedores comerciales.	
En el país una concesión puede tener hasta 10 hectáreas de áreas marítimas en el caso de productores marinos individuales, y de 10 hectáreas por asociado, en el caso de asociaciones de acuicultores	(Wurmann, 2008)
Los pequeños productores acuícolas están incluidos en el grupo que CORFO denomina micro-empresarios ya que sus ventas anuales no sobrepasan las 2.400 Unidades de Fomento	
En Chile las especies cultivadas se comercializan la mayor parte de la producción se vende a plantas elaboradoras de productos del mar y otras especies comercializadas “en playa” para consumo directo.	
La APE chilena no está integrada verticalmente	

Los productores son personas naturales o agrupaciones y organizaciones de pescadores artesanales, que pertenecen a tres estratos sociales no pobres, pobres e indigentes.	
Los recursos que hoy principalmente se cultivan en el país son de bajo valor comercial, los moluscos (choritos y ostión), algas (pelillo) y peces (trucha) pero existe gran interés en aumentar la canasta acuícola.	
Las barreras más importantes son el marco regulatorio, escasas áreas libres y alta inversión inicial.	

En la Tabla 6 se presenta el análisis interno y externo de la acuicultura de pequeña escala en el país, realizado por el proyecto “Diagnóstico de la Acuicultura de pequeña escala en Chile”

**Tabla 6:** *Análisis FODA de una Acuicultura de Pequeña escala de Chile*

<b>ANALISIS</b>	
<b>Fortalezas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Disponer de mano de obra familiar</li> <li>-Tener un mercado posicionado a nivel internacional</li> <li>-La buena asociatividad en el ámbito local</li> <li>-El buen conocimiento del entorno, condiciones naturales, geográficas y climáticas</li> </ul>
<b>Debilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Escasa o nula capacidad de negociación</li> <li>-Carecer de información comercial</li> <li>-Necesidad de venta inmediata</li> <li>-Poco capital</li> </ul>
<b>Oportunidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Apoyos de entidades gubernamentales para la realización de una APE</li> <li>-Las excelentes condiciones naturales del país para el cultivo</li> <li>-La participación en la formulación de las políticas públicas</li> <li>-La disminución de los aranceles por acuerdos comerciales internacionales</li> </ul>
<b>Amenazas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La concentración de las ventas en pocos intermediarios</li> <li>-La falta de una política de fomento específica para la APE.</li> <li>-La demora en tramitación de autorizaciones y concesiones</li> <li>-Las excesivas regulaciones estatales</li> </ul>

*Fuente: GESAM, 2005*

### **2.1.5 Tecnología de cultivo para la acuicultura en tierra por especies (peces, moluscos y algas)**

Se estudió la tecnología que se utiliza en el cultivo en tierra, con el fin de tener conocimiento sobre las instalaciones y los bienes y servicios que se necesitan a lo largo de todo el ciclo productivo de las especies, información relevante para completar cada una de las cadenas productivas.

Son importantes las instalaciones y el cómo se llevan a cabo las etapas productivas, debido a que no es lo mismo producir alevines que peces adultos de talla comercial. En una empresa no siempre se desarrollan todas las fases del ciclo productivo de las especies, ya que también hay pequeños productores que se dedican y especializan en la realización de

una sola etapa (reproducción, pre-engorda o engorda). Las fases del ciclo productivo de las especies se realizan en diferentes instalaciones, la etapa reproducción en una instalación llamada hatcheries (laboratorios de producción instalados en tierra, donde se desarrollan la fecundación y reproducción), la etapa juveniles o pre-engorda en instalaciones pre-engorda o nursery y la etapa engorda en instalaciones de engorde (Espinós et al., 2011). Las instalaciones de cultivo cuentan con tecnología, equipamiento y maquinarias que asegura la viabilidad técnica en cada una de las etapas, estas son mencionadas en la Tabla 7.

**Tabla 7:** *Tecnología y maquinaria utilizadas en un cultivo de especies hidrobiológicas*

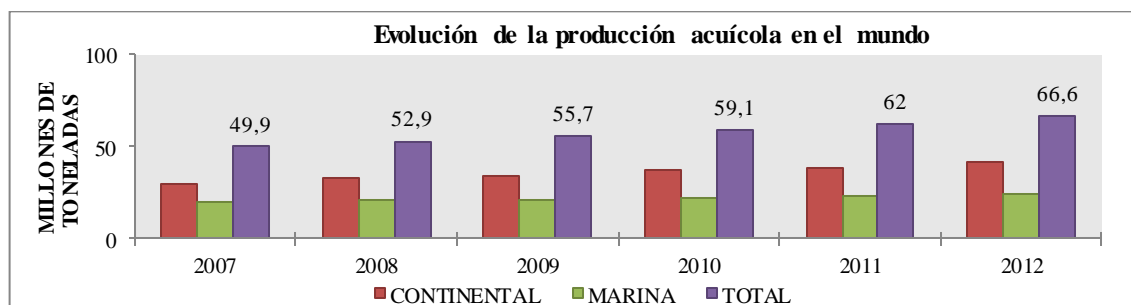
TECNOLOGIA	DESCRIPCION
Tanques o estanques para realizar el cultivo	La forma y las dimensiones dependen de la fase productiva y el tamaño de la especie. Peces: En la primera etapa las ovas son encubadas en bandejas de fibra de vidrio o PVC acomodadas en bateas horizontales o verticales. En la etapa del alevinaje se utilizan estanques circulares de fibra de vidrio o PVC, de diferentes tamaños dependiendo la necesidad. En la etapa de smoltificación se utilizan estanques circulares de vidrio, PVC o canales de concreto armado como Raceways (diseño es rectangular) y Fish ponds y los moluscos se utilizan estanques de fibra de vidrio o de resina plástica de diferentes tamaños y capacidades y estas pueden ser circulares o rectangulares.
Sistemas de Bombeo	Para poder captar, almacenar, mantener y transportar el agua se necesita estaciones de bombeo, redes de tuberías ensambladas con accesorios o fittings de PVC
Sistema de Filtración	Se utiliza un sistema de filtración de agua con el fin de eliminar partículas sólidas y agentes biológicas patógenas y obtener un agua de mejor calidad. El sistema está compuesto por desarenadores, filtros de rejillas, filtros de cartucho, tamices para eliminar las partículas sólidas y filtros de arena, filtro de luz ultravioleta para eliminar los agentes patógenos.
Sistema de aireación	Los sistemas de aireación son de suma importancia para cada una de las fases productivas, ya que son equipos que le suministran oxígeno al agua. Se necesitarán blowers, compresores, piedras difusoras, tanques de oxígenos.
Sistema temperador de agua	Este sistema tiene la misión de calentar o enfriar el agua del cultivo, por lo que se necesitan equipos temperadores continuos y equipos temperadores por acumulación (caldera a gas, petróleo o electricidad).
Sistema de esterilización	Sistemas encargados de limpiar el agua de algún tipo de germen o parásito que puedan interferir en los procesos productivos.
Tecnologías para medir las variables abióticas	Sirven para mantener los niveles adecuados de un cultivo, por lo que se necesitarán instrumentos eléctricos para la medición de oxígeno, salinidad, pH, temperatura, concentración y suspensión de partículas sólidas, etc.
Equipos para la alimentación	Los cultivos controlados en tierra de peces, no necesitan de equipos para alimentar a las especies, ya que se puede hacer de forma manual, sin embargo para la etapa de engorda que generalmente es en el mar dependiendo la especie el alimento es suministrado y controlado por sistemas automatizados que permiten un mejor aprovechamiento y para los cultivos de moluscos no necesitan de equipos para alimentar, porque se adiciona un cultivo de micro algas en el hatchery.

*Fuente: Espinós et al., 2011*

## 2.2 Desarrollo de la acuicultura

### 2.2.1 Desarrollo de la acuicultura a nivel mundial

El consumo mundial de pescado per cápita aumentó de un promedio de 9,9 kg el año 1960 a 19,2 kg el 2012, este incremento se relaciona con el crecimiento demográfico, el aumento de los ingresos, la urbanización, la tendencia a consumir productos saludables y alimentos funcionales, la fuerte expansión de la producción pesquera y mayor eficacia en los canales de distribución (FAO, 2014). Junto con el aumento de la demanda de especies hidrobiológicas comestibles, la producción acuícola mundial ha ido creciendo, llegando a ser considerado como el sector de producción de alimentos de mayor crecimiento en el mundo, toda vez que se ha visto favorecido por los avances de la investigación y el desarrollo tecnológico y por el incremento y la mejora de las políticas públicas (FAO, 2015). En la Figura 3 se muestra la evolución que tuvo la producción acuícola en el mundo de peces comestibles<sup>17</sup>, sin considerar las plantas acuáticas entre los años 2007 y 2012.



**Figura 3:** Producción acuícola en el mundo. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de (FAO, 2014)

Del total de toneladas producidas a nivel mundial de peces comestibles, el 92,7% es producido por los 15 países que se mencionan en la Tabla 8, siendo China el principal productor con un 61,7 % de las especies comestibles y Chile está dentro de los 15 principales productores con un 1,6 % de producción (1.071.421t).

<sup>17</sup> La FAO define el término “peces comestibles” a los peces de escama, crustáceos, moluscos, anfibios, tortugas de agua dulce y otros animales acuáticos (como cohombres de mar, erizos, ascidias y medusas comestibles) producidos para el uso previsto como alimento destinado al consumo humano.

**Tabla 8:** 15 primeros productores a nivel mundial y los principales grupos de especies cultivadas, año 2012.

Productor	Peces de escama		Crustáceos (toneladas)	Moluscos (toneladas)	Otras especies (toneladas)	Total Nacional (toneladas)	Proporción del total mundial
	Acuicultura continental (toneladas)	Cultivo marino (toneladas)					
China	23.341.134	1.028.399	3.592.588	12.343.169	803.016	41.108.306	61,7%
India	3.812.420	84.164	299.926	12.905	....	4.209.415	6,3%
Viet Nam	2.091.200	51.000	513.100	400.000	30.200	3.085.500	4,6%
Indonesia	2.097.407	582.077	387.698	....	477	3.067.660	4,6%
Bangladesh	1.525.672	63.220	137.174	....	....	1.726.066	2,6%
Noruega	85	1.319.033	....	2.001	....	1.321.119	2,0%
Tailandia	380.986	19.994	623.660	205.192	4.045	1.233.877	1,9%
<b>Chile</b>	<b>59.527</b>	<b>758.587</b>	<b>....</b>	<b>253.307</b>	<b>....</b>	<b>1.071.421</b>	<b>1,6%</b>
Egipto	1.016.629	....	1.109	....	....	1.017.738	1,5%
Myanmar	822.589	1.868	58.981	....	1.731	885.169	1,3%
Filipinas	310.042	361.722	72.822	46.308	....	790.894	1,2%
Brasil	611.343	....	74.415	20.699	1.005	707.461	1,1%
Japón	33.957	250.472	1.596	345.914	1.108	633.047	1,0%
Rep. de Corea	14.099	76.307	2.838	373.488	17.672	484.404	0,7%
EE. UU.	185.598	21.169	44.928	168.329	....	420.024	0,6%
<b>Subtotal 15 productores</b>	<b>36.302.688</b>	<b>4.618.012</b>	<b>5.810.835</b>	<b>14.171.312</b>	<b>859.254</b>	<b>61.762.101</b>	<b>92,7%</b>
Resto del mundo	2.296.562	933.893	635.983	999.426	5.288	4.871.152	7,3%
<b>Total Mundo</b>	<b>38.599.250</b>	<b>5.551.905</b>	<b>6.446.818</b>	<b>15.170.738</b>	<b>864.542</b>	<b>66.633.253</b>	<b>100%</b>

Fuente: FAO, 2014. (Nota: El símbolo “....” Significa no se dispone de datos de producción o que el volumen de producción se considera insignificante).

### 2.1.6 Desarrollo de la acuicultura a nivel nacional

En Chile la acuicultura comercial se inició en la década de los 80 y se está desarrollando principalmente en ambientes marinos, seguido por dulce acuícolas y estuarinos. En los últimos 20 años la acuicultura ha tenido un desarrollo importante logrando ocupar un destacado lugar en la economía chilena con la exportación de sus productos en diferentes líneas de elaboración (ver Anexo B) a países como Japón, USA, China, España, entre otros. (Subpesca, 2006). Según estadísticas entregadas por la FAO<sup>18</sup> la producción acuícola reportada por el país el año 1994 fue de 183.747t, valor que se incrementó en un 700% pasando a 1.227.359t el año 2014.

<sup>18</sup> FAO. Visión general del sector acuícola nacional: Chile. Mayo 29, 2015, de FAO Sitio web: [http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso\\_chile/es](http://www.fao.org/fishery/countrysector/naso_chile/es)

La acuicultura es considerada como uno de los clusters productivos de mayor potencial en Chile (dentro de los 15 productores más importantes del mundo) y cuenta con productores de pequeña, mediana y gran escala. Los factores que han influenciado positivamente el desarrollo de esta actividad, han sido las condiciones naturales tanto climáticas como oceanográficas, las aguas no contaminadas, la disponibilidad de aceite y harina de pescado para la alimentación de las especies, el bajo costo de la mano de obra en comparación a sus competidores, el desarrollo tecnológico y de investigación y la iniciativa empresarial (BCG, 2007).

➤ **Principales productores:** según información entregada por Sernapesca en los anuarios estadísticos, a lo largo de los años la acuicultura se ha desarrollado mayoritariamente en la zona sur del país, especialmente en la región de los Lagos (X) y Aysén (XI), cosechando el año 2013 el 60,6% y 35,9% del total respectivamente.

➤ **Principales especies cultivadas:** según anuarios estadísticos de pesca entregados por Sernapesca, del desembarque total<sup>19</sup> del año 2013, el 32% correspondió a productos provenientes de centros de acuicultura, porcentaje que ha ido aumentando los últimos años. De las especies de acuicultura que se cosecharon<sup>20</sup> ese año, los peces representaron el 74%, los moluscos el 25% y las algas 1%.

Una de las características principales de la acuicultura es la dependencia de la producción de salmónidos como se observa en la Tabla 9, por lo que entidades gubernamentales públicas y privadas han generado proyectos y programas para diversificar la acuicultura y así lograr un mayor fortalecimiento y competitividad del clúster acuícola chileno (AQUA, junio 2015)<sup>21</sup>. En el país se desarrolla el cultivo comercial de 18 especies de las cuales 8 son nativas y 10 introducidas como se mencionan en la Tabla 9.

---

<sup>19</sup> El desembarque total está conformado por el desembarque que realizan las naves industriales, los barcos fábrica, las cosechas de centros de cultivo y las embarcaciones artesanales (en aguas nacionales e internacionales). El año 2013 el sector industrial aportó con el 31% al desembarque total, el sector artesanal con el 37% y los centros de acuicultura con el 32%.

<sup>20</sup> Cosecha es una actividad extractiva que se realiza en los centros de acuicultura a fin de obtener un producto para su posterior comercialización. Es el peso neto de una especie obtenido por un centro de acuicultura, destinado a consumo directo o a materia prima para centros de acopio o fienamiento y plantas de elaboración, excluyéndose los destinos a plantas reductoras, otros centros de cultivo y muestras tanto para laboratorios como para otros destinos. Tampoco se consideran como cosecha, las existencias, mortalidades y eliminaciones.

<sup>21</sup> AQUA. (junio 2015). Adolfo Alvial y la apuesta de Corfo para diversificar la acuicultura. junio, 10 2016, de AQUA Sitio web: <http://www.aqua.cl/2015/06/01/adolfo-alvial-y-la-apuesta-de-corfo-para-diversificar-la-acuicultura/>

**Tabla 9: Especies que se cultivan en Chile**

TIPO	% POR GRUPO ESPECIE 2013	NOMBRE	NOMBRE CIENTÍFICO	ORIGEN	% PRODUCCION POR ESPECIES 2013
Peces	74%	Salmón del Atlántico	Salmo salar	Introducido	46%
		Salmón del Pacífico	Oncorhynchus kisutch	Introducido	14%
		Trucha arco iris	Oncorhynchus mykiss	Introducido	14%
		Turbot	Psetta maxima	Introducido	0,01%
		Salmón rey	Oncorhynchus tshawytscha	Introducido	0,1%
		Halibut	Hippoglossus hippoglossus	Introducido	0,0003%
Moluscos	25%	Chorito	Mytilus chilensis	Nativo	24%
		Ostión del Norte	Argopecten purpuratus	Nativo	0,5%
		Abalón rojo	Haliotis rufescens	Introducido	0,1%
		Choro	Choromytilus chorus	Nativo	0,1%
		Cholga	Aulacomya ater	Nativo	0,4%
		Ostra chilena	Ostrea chilensis	Nativo	0,02%
Algas	1%	Ostra del Pacífico	Crassostrea gigas	Introducido	0,01%
		Abalón japonés	Haliotis discus hannai	Introducido	0,004%
		Pelillo	Gracilaria sp	Nativo	1,2%
		Haematococcus	Haematococcus pluvialis	Introducido	0,004%
		Spirulina	Spirulina Spp.	Nativo	0,001%
		Luga Roja	Gigartina skottsbergii	Nativo	0,004%

Fuente: Anuario estadístico de pesca entregado por Sernapesca, 2013 \*Halibut: su cultivo está en etapa de experimentación.

### 2.1.7 Desarrollo de la acuicultura en la región del Biobío (VIII)

La región del Biobío se caracteriza por el alto volumen extraído de especies hidrobiológicas en la pesca industrial y artesanal, según estadísticas entregadas por Sernapesca<sup>22</sup> el mayor porcentaje del desembarque total a nivel nacional de diversas especies ha provenido de la octava región. Sin embargo, la pesca se ha visto afectada debido a situaciones como la sobreexplotación<sup>23</sup>, veda de los recursos, entre otras, lo que ha provocado un retroceso en el sector pesquero y un aumento en la tasa de desempleo como se mencionan en los datos entregados el año 2013 por el Instituto Nacional de Estadística (INE, 2013)<sup>24</sup>.

La acuicultura no es una práctica muy común en la región pero tiene el potencial para convertirse en un gran productor acuícola, debido que tiene plantas de procesamiento de

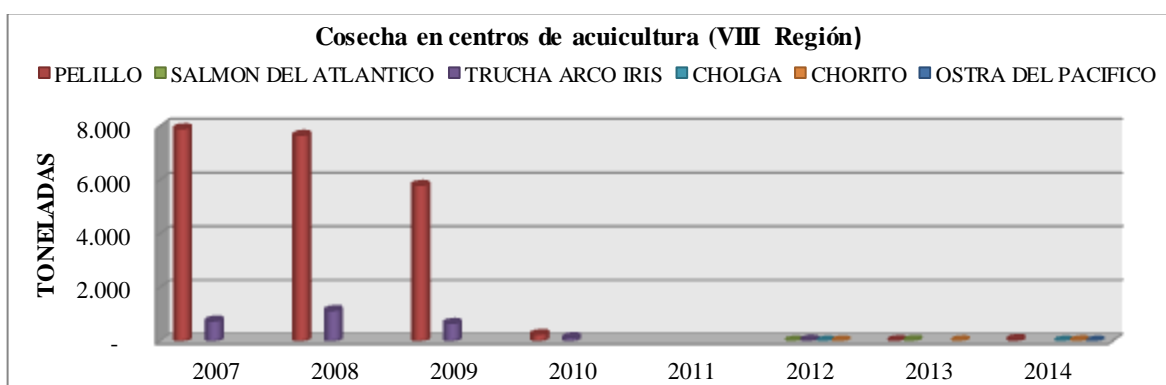
<sup>22</sup>Información obtenida de los anuarios estadísticos entregados por el servicio Nacional de Pesca y Acuicultura entre los años 2010 y 2014. Sernapesca. (2014, 2013, 2012, 2011, 2010). Desembarques y acuicultura. En Anuario estadístico de pesca. Chile.

<sup>23</sup>AQUA. (2013). Sector artesanal afirma que pesquerías están ya sobreexplotadas. Mayo 26, 2016, de AQUA Sitio web: <http://www.aqua.cl/2013/12/05/sector-artesanal-afirma-que-pesquerias-estan-ya-sobreexplotadas/>

<sup>24</sup> INE. (2013). Informe económico regional. Chile: Instituto nacional de estadísticas (INE).

alto nivel (ver Anexo B), logística vial y portuaria altamente desarrollada (ver Anexo C.10), científicos reconocidos a nivel mundial, una gran cantidad de habitantes ligados al mar, etc. Otra de las características que favorece el desarrollo de la acuicultura en la región es la disponibilidad de agua dulce de excelente calidad lo que ha generado que algunos piscicultores hayan accedido al programa de compartimientos de Sernapesca, lo que significa que cumplen con los más altos estándares internacionales y así puedan exportar material biológico a otros países. También cuenta con una línea de costa con diversas bahías y golfos de casi 600 km de extensión con una temperatura promedio del agua entre los 13°C y 18°C, ver Anexo A.1 (AQUA, 2015).

En la Figura 4 y en el anexo A.1 se puede observar el nivel de cosechas<sup>25</sup> en los centros de acuicultura desde los años 2007 al 2014 (Los primeros años se cultivaban solamente trucha y pelillo). En febrero del 2010 el país se vio afectado por un terremoto y posterior tsunami provocando graves daños en la región, situación que generó un estancamiento en el desarrollo de la acuicultura y un descenso en el nivel de cosechas de las especies el año 2011. El año 2012 se observan las primeras cosechas después de lo sucedido, habiendo una diversificación en la gama de productos (pelillo, truchas, choritos, cholgas, salmón atlántico, ostra del pacífico). Es importante mencionar que en lo que respecta a los salmónidos también la región del Biobío despacha ovas, alevines, smolts y reproductores a otras regiones del país.



**Figura 4:** Cosechas de centros de acuicultura en la región del Biobío (en toneladas) Fuente: Elaboración propia, datos obtenidos de anuarios estadísticos Sernapesca.

<sup>25</sup> El total de las cosechas de centros de acuicultura, es el peso neto de una especie obtenido por un centro de acuicultura, des tinado al consumo directo o a materia prima para centros de acopio o fienamiento y plantas de elaboración, excluyéndose los destinos a plantas reductoras, otros centros de cultivo y muestras tanto para laboratorios como para otros destinos. Tampoco se consideran como cosecha, las existencias, mortalidades y eliminaciones.

### III. METODOLOGIA

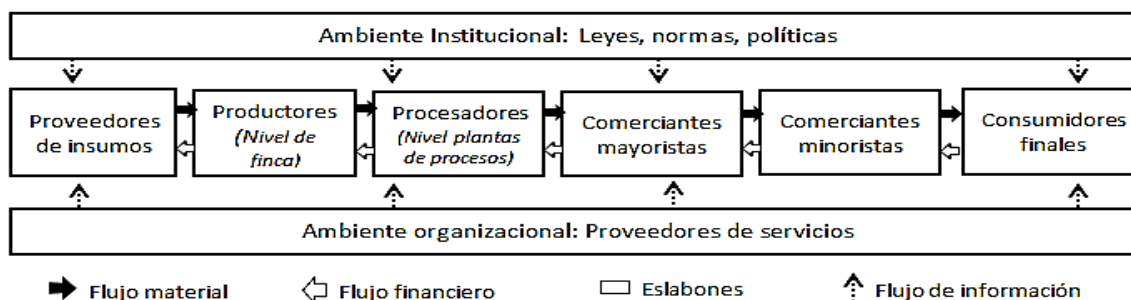
A continuación se procederá a describir la metodología aplicada para el desarrollo de cada uno de los objetivos planteados.

#### 3.1 Objetivo específico 1

Identificar y caracterizar la cadena productiva y el mercado de especies de acuicultura marina que pueden ser cultivadas en la Octava Región.

**a) Recopilación de información:** el estudio de la cadena productiva y el mercado de cada una de las especies se realizó con información de tipo secundaria, que se obtuvo de fuentes tales como, información publicada por empresas dedicadas al cultivo y comercialización de las especies, informes de estudios y tesis de grado relacionadas con las especies, información estadística de producción acuícola mundial, nacional y regional obtenidas de las bases de datos de la FAO, Sernapesca y Directorio Aqua, información de mercado de las especies obtenidas de las bases de datos de la Aduana de Chile, Banco Central y de estudios realizados por Pro-Chile, entre otros. El análisis de la información recopilada se centrará en los elementos de la cadena productiva como eslabones, actores, relaciones, entorno y servicios de apoyo de la cadena, así como también en el mercado de las especies como estadística de la producción a nivel internacional, nacional y regional, precio de mercado de los diferentes productos, tendencia de la demanda y oferta.

**b) Metodología para la caracterización de una cadena productiva:** el concepto de cadena productiva fue desarrollado como instrumento de visión sistémica al representar la producción de bienes como un sistema. Una cadena productiva está compuesta por eslabones, que reunirían las organizaciones proveedoras de insumos, productores, procesadores, comercializadores y consumidores finales, quienes están conectados por los flujos de capital, flujos de materiales y de información, como se muestra en la Figura 5. (Castro et al, 2003)



**Figura 5:** Modelo general de la cadena productiva. Fuente: Castro, 2003

Para obtener la cadena productiva de las especies hidrobiológicas, se siguieron los pasos de la guía metodológica para el análisis de cadenas productivas, propuesta por el Centro Internacional de Cooperación para el Desarrollo Agrícola (CICDA, 2004). Los pasos son los siguientes:

- ✓ Delimitar el estudio: por lo que se definió el objetivo por la cual se va a analizar la cadena productiva y los alcances de ésta, es decir, eslabón inicial y eslabón final de la cadena.
- ✓ Analizar el entorno de la cadena productiva: estudiar los factores externos que inciden en el desarrollo de la cadena productiva (político, legal, social, ambiental, cultural, entre otros.)

**Tabla 10:** Definición del medio ambiente en la cadena productiva

AMBIENTE	DEFINICIÓN
Ambiente organizacional	Conjunto de organizaciones públicas o privadas que apoyan el funcionamiento de la cadena de forma indirecta con asistencia técnica, servicios de información, investigación y fomento a la investigación científica entre otros.
Ambiente Institucional	Conjunto de normas y leyes que regulan las transacciones que se llevan a cabo en las cadenas productivas, ejemplo regulaciones ambientales, normas internacionales de calidad, ley general de pesca y acuicultura, entre otras.

Fuente: (Castro, 2003)

- ✓ Definir los eslabones de la cadena productiva junto a sus principales segmentos o agrupaciones de actores que se clasifican según las actividades que se desarrollan y las características que presentan cada una: los eslabones se definen como unidades productivas que se dedican a actividades que garantizan el desarrollo de los productos y están conformados por un conjunto de empresas o actores con funciones específicas dentro del proceso productivo (desde la producción primaria hasta la comercialización y consumo). A medida que el producto o en este caso la especie pasa por cada eslabón se le va

incorporando un mayor valor agregado (CICDA, 2004). Los eslabones considerados en cada una de las cadenas productivas son los que se señalan en la siguiente Tabla 11.

**Tabla 11:** *Definición de los eslabones considerados en la cadena productiva*

<b>ESLABONES</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Eslabón de Insumos	Conjunto de actores que proveen los diferentes tipos de insumos para el desarrollo del proceso productivo de las especies.
Eslabón de Producción	Conjunto de actores o productores que son parte del desarrollo del ciclo de vida de las especies.
Eslabón de procesamiento	Representan los procesos de las plantas industriales, a las especies cosechadas para generar un producto con mayor valor agregado para su comercialización.
Eslabón comercialización	Actores encargados de la venta del producto final a los consumidores tanto nacionales como internacionales, se considerarán los eslabones comerciantes mayoristas y minoristas (figura 8) como un solo eslabón llamado eslabón de comercialización.
Eslabón Consumidor Final	Eslabón compuesto por los consumidores del producto en mercados tanto nacionales como internacionales.

*Fuente: (Castro, 2003).*

✓ Definir los respectivos flujos o relaciones que existen entre los actores del mismo o diferente eslabón. (Los materiales son transados por un capital)

**Tabla 12:** *Definición de los flujos considerados en la cadena productiva*

<b>FLUJOS</b>	<b>DEFINICIÓN</b>
Flujo de materiales	Productos que son transados a lo largo de los eslabones de la cadena, en dirección desde los proveedores de insumos hasta los consumidores finales.
Flujo financiero	Este flujo viene desde los consumidores finales hasta los proveedores de insumos

*Fuente: (Castro, 2003).*

**c) Estudio de mercado:** se realizó un estudio de mercado con el objetivo de establecer las dinámicas del mercado mundial, nacional y regional de cada una de las especies. En el análisis se utilizó un periodo de 4 años.

Del análisis del mercado internacional se obtuvo información sobre la evolución del nivel de producción mundial, tendencia en términos de cantidad de los productos ofertados y demandados, principales exportadores e importadores de los productos, etc.

Al estudiar el mercado nacional se obtuvo información sobre la producción acuícola de la especie en el país, los tipos de productos ofertados, los principales consumidores de los productos nacionales, la evolución de los precios, oportunidades de diferenciación y la

calidad de los productos. Finalmente al analizar el mercado regional se obtuvo información sobre que especies se han cultivado en la región, la evolución del nivel de producción y lugares donde son comercializadas las especies cultivadas en la región.

### **3.2 Objetivo específico 2**

Determinar las exigencias y requerimientos legales, ambientales, de operación y sanitarios para el cultivo multitrófico a pequeña escala en la Región del Biobío.

**a) Recopilación de información:** se obtuvo información de la Ley General de Pesca y Acuicultura, de los decretos supremos que la complementan y de otros materiales bibliográficos relacionados al tema.

**b) Metodología para determinar las exigencias y requerimientos:** se realizó un análisis de tipo bibliográfico para determinar las exigencias y requerimientos generales con respecto a la actividad de la acuicultura, ya sean exigencias legales, sanitarias y ambientales, y a la vez obtener las exigencias y requerimientos específicos de operación para una acuicultura multitrófica en tierra formada por distintas especies.

### **3.3 Objetivo específico 3**

Determinar combinaciones de especies, de diferente nivel trófico, que mejoran las oportunidades de negocio de un cultivo multitrófico en la Región del Biobío.

**a) Metodología para la elección de especies a cultivar:** en un proyecto ya sea de tipo acuícola o no, hay factores que tienen una estrecha relación con su funcionamiento y operatividad, por ende al tomar una decisión o seleccionar las especies hidrobiológicas a cultivar, es de suma importancia hacerlo en función de dichos factores ya que inciden en la viabilidad y éxito del proyecto. En este caso, se utilizará y adaptará el método cualitativo por puntos para la identificación de la localización de un proyecto propuesto por Sapag, debido a que dicho método consiste en asignar elementos cuantitativos a un grupo de criterios o factores relevantes para un proyecto, llevando a comparar varias alternativas que

permitan escoger el que tenga mayor puntuación (Sapag et al., 2008). A continuación se mencionan los pasos a seguir para seleccionar la combinación de especies:

**Paso 1:** desarrollar y definir una lista de criterios o factores relevantes por características (biológicas, tecnológicas, etc.) para la selección de las especies.

**Paso 2:** asignar un peso a cada factor para indicar su importancia relativa. En este caso se asignaran dos pesos, un peso relativo al conjunto de criterios de acuerdo a las características (peso características) y un peso a cada factor (peso criterio), debido que no todos tienen la misma importancia, como se muestra en la Tabla 13

**Paso 3:** calificar cada especie de acuerdo a la escala definida (la escala común será de 2 a 10) para luego multiplicar la calificación con los pesos correspondientes. Posteriormente se sumará la puntuación de cada especie y se obtendrá el puntaje que nos entregará información sobre las oportunidades que tienen al ser cultivada en la octava región.

**Tabla 13:** *formato de la tabla con los factores para calificar la especie.*

Características	Peso características	Criterios o factores	Peso Criterio		Especies	
					Salmón calificación	Otras especies
Biológicas		T° óptima para el cultivo		Suma es 1,0		
		Velocidad crecimiento de la especie				
Tecnológicas		Infraestructura, tecnología		Suma es 1,0		
		Proveedores de alimento				
Mercado		Demanda de la especie		Suma es 1,0		
		Precio de mercado				
Sociales		Nivel de especialización		Suma es 1,0		
Jurídico		Restricciones legales para el cultivo		Suma es 1,0		
	Suma es 1,0	PUNTAJE FINAL ESPECIE			VALOR PUNTAJE	

*Fuente: Elaboración propia*

**Paso 4:** luego de analizar cada uno de los factores y obtener el puntaje final de cada especie, se procederá a formar grupos con especies de diferentes niveles tróficos y que se puedan cultivar en conjunto y en tierra. Para ello se utilizará información de las experiencias de IMTA que se realizaron a nivel nacional e internacional. Luego se

promediará el puntaje de cada combinación de especie y se elegirá las combinaciones que tenga un mayor puntaje.

**b) Criterios de decisión:** para seleccionar el grupo de especies a cultivar, se definieron criterios de decisión que nos ayudarán a estudiar los requisitos que se deben cumplir para lograr un proceso productivo viable. Según el Artículo 9.2 del Código de Conducta para la Pesca Responsable (CCPR) de la FAO año 1995, “La selección de especies destinadas a la acuicultura y a la pesca basada en el cultivo deberá inspirarse en criterios de carácter biológicos, ambientales, sociales, económicos, técnicos y legales teniendo en cuenta los recursos, oportunidades y necesidades locales”. Los criterios considerados y los aspectos a evaluar son los siguientes:

**1.- Criterios de carácter biológico:** se evaluarán varios aspectos biológicos importantes para obtener un cultivo viable. Estos factores son de suma importancia, debido a que de él depende el costo de producción y del producto final. (Polanco et al., 2000)

**2.- Criterios de tecnología e insumos para el cultivo:** es importante que las especies hidrobiológicas seleccionadas tengan una tecnología de cultivo desarrollada, debido que estos factores inciden en la viabilidad y el éxito del cultivo. Los criterios técnicos influyen en la decisión de cultivar o no la especie, sobre todo cuando se refiere a cultivos de pequeña escala (Espinós et al., 2011).

**3.- Criterios de Mercado:** Cada especie seleccionada para cultivar debe ser comercializable, ya que la viabilidad comercial es un factor importante para cualquier diseño de acuicultura (Espinós et al., 2011), incluyendo la acuicultura multitrófica integrada (IMTA) (Chopin et al. 2008).

**4.- Criterios de carácter social:** Se evaluará el conocimiento e interés sobre la especie tanto a nivel local como nacional y el impacto que causa el cultivo.

**5.- Criterios de carácter jurídico:** El estudio de las leyes y normativas es importante, debido a que regulan e inciden en la actividad de la acuicultura y el cultivo de cada una de las especies hidrobiológicas.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Cadena productiva general de peces, moluscos y algas

Una cadena productiva es un sistema constituido por diversos actores relacionados entre sí y un conjunto de actividades desarrolladas por estos que son necesarias para convertir la materia prima en productos terminados para luego ser comercializados. Las cadenas productivas se dividen en eslabones, los cuales están conformados por un conjunto de empresas o actores con funciones específicas dentro del proceso productivo, y estas están ubicadas en diferentes lugares tanto dentro o fuera del país (Pietrobelli et al., 2005). A medida que el producto pasa por cada eslabón se le va incorporando un mayor valor agregado. (CICDA, 2004)

El año 2003 la Universidad Católica de la Santísima Concepción por medio de un grupo de personas liderados por el Profesor Pablo Venegas realizó un estudio sobre la acuicultura en la VIII. Como resultado de las variables que se analizaron, se obtuvo que las 8 especies mencionadas en la Tabla 14 pueden ser cultivadas en la región, debido a que se cuenta con las condiciones ambientales, las características de las aguas costeras requeridas para su desarrollo y la inexistencia de algún impedimento legal que prohíba su cultivo en la región, por lo que solo hay exigencias y procedimientos legales y ambientales que ordenan la actividad de acuicultura en el país. (Venegas et al., 2003). Debido a que toda la investigación se centrará en el estudio de las 8 especies, el desarrollo de este capítulo entrega un estudio de la cadena productiva y el mercado de estas.

**Tabla 14:** *especies que se pueden cultivar en la Región del Biobío*

ESPECIES	
Salmon Salar	Abalón Rojo
Trucha Arcoíris	Turbot
Chorito	Halibut
Ostión del Norte	Pelillo

*Fuente: (Venegas et al., 2003)*

El estudio de las cadenas productivas será de mucha utilidad debido a que esta herramienta de análisis permitirá:

- ✓ Comprender la estructura y dinámica tanto de la producción como de la industria acuícola en la octava región. Esto se debe a que se desplaza desde la reproducción de la especie hasta la comercialización de ellas, incorporando el suministro de bienes y servicios.
- ✓ Identificar las etapas involucradas en la cadena productiva de las especies, y los actores que forman parte de ella.
- ✓ Obtener información de las relaciones que hay entre los distintos actores que participan en cada uno de los eslabones de la cadena (proveedores, el estado, los clientes, distribuidores, entre otros), lo que nos permitirá identificar los principales puntos críticos que impiden la competitividad de nuestro producto, para luego definir e impulsar estrategias que generen estímulos y acciones que facilitan la creación de ventajas competitivas<sup>26</sup>.

El estudio del mercado de las distintas especies es muy importante, debido a que el crecimiento de la población mundial y el consumo de alimentos saludables en el mundo se ha ido incrementando, por lo que los productos de mar y de acuicultura, son considerados como la alternativa para satisfacer la creciente necesidad de proteínas de la población mundial. Esta situación ha ido provocando un mayor crecimiento en el mercado de las especie acuícolas (Multiexport foods, 2014), además con el análisis del mercado se obtendrá información sobre su producción, la demanda, fluctuación de sus precios, las exportaciones de Chile hacia los distintos países para interpretar las tendencias y los comportamientos del comercio exterior. Se considerará un periodo de los últimos 4 años.

---

<sup>26</sup> **Ventajas competitivas:** Porter la define como una ventaja que tiene la empresa con sus productos o marcas, otorgándole una posición privilegiada con respecto a sus competidores. (Rodríguez, I. (2006). La dirección de marketing. En Principios y estrategias de marketing (pp. 56-77). Barcelona: UOC.)

A continuación se analizará de forma general la cadena productiva de peces, moluscos y algas que se muestran en las Figuras 6, 7 y 8, para tener una visión amplia sobre la industria acuícola. Para un mayor entendimiento el análisis de cada una de las cadenas productivas (generales y por especies en particular) seguirá el siguiente bosquejo:

**A. Entorno de las cadenas productivas**

1. Ambiente organizacional
2. Ambiente institucional

**B. Eslabones de las cadenas productivas**

1. Eslabón insumos
2. Eslabón producción
3. Eslabón procesamiento
4. Eslabón comercialización
5. Eslabón consumidor final

**C. Mercado**

1. Internacional
2. Nacional
3. Regional

**D. Flujo material y financiero**

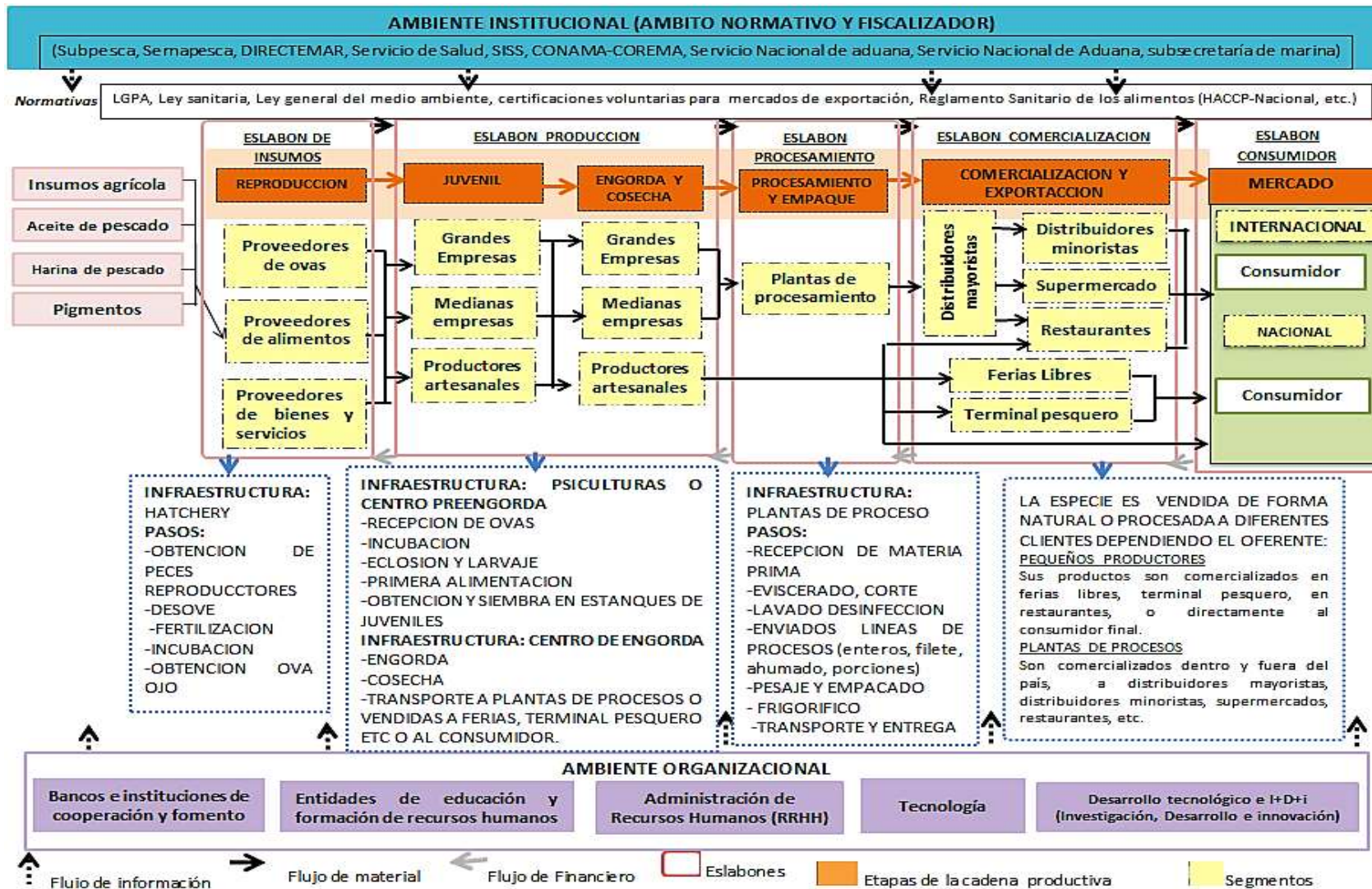


Figura 6: Cadena productiva general de peces, Fuente: Adaptado de Venegas et al., 2003

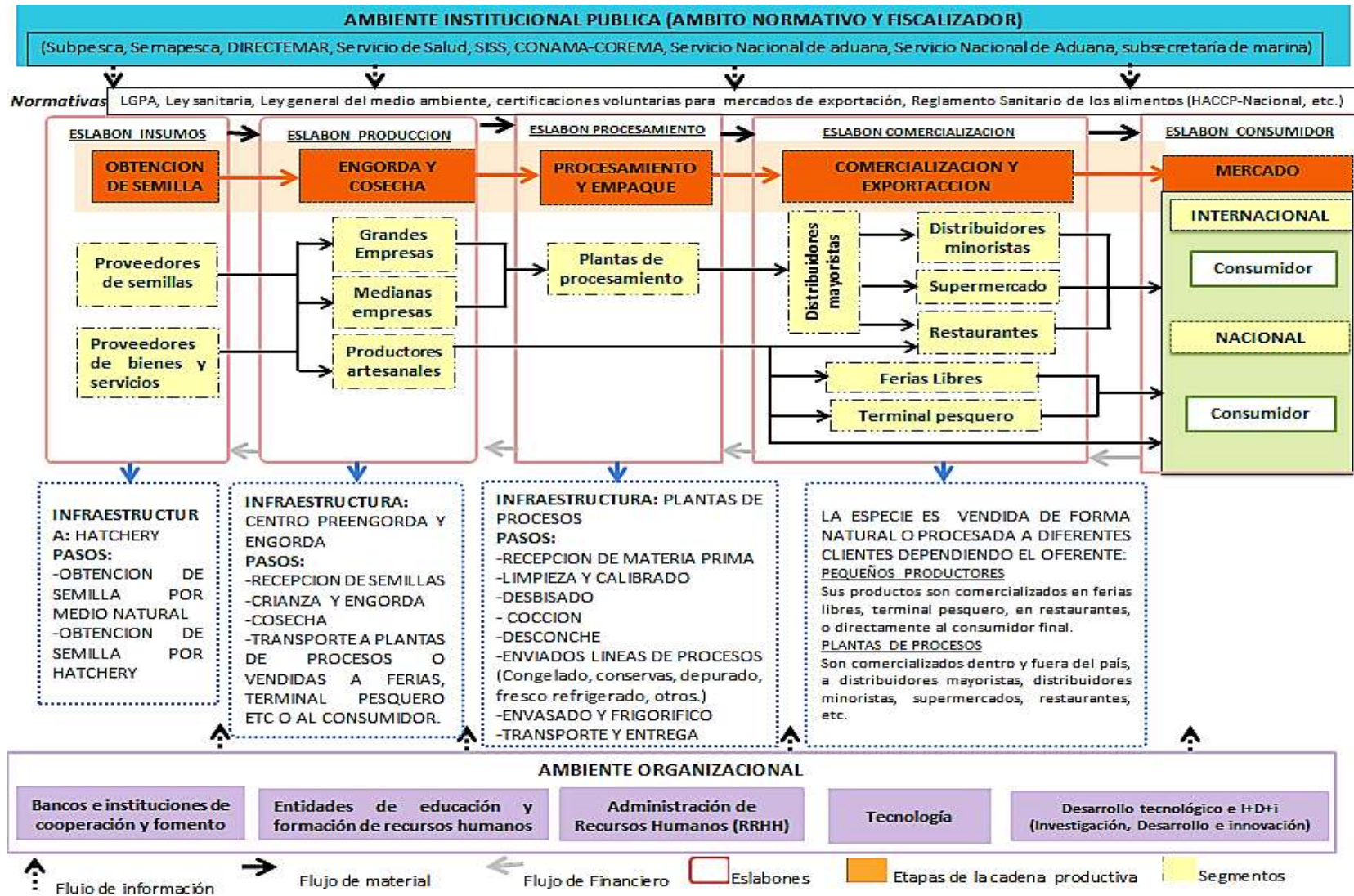


Figura 7: Cadena productiva general de moluscos. Fuente: Adaptado de Venegas et al., 2003

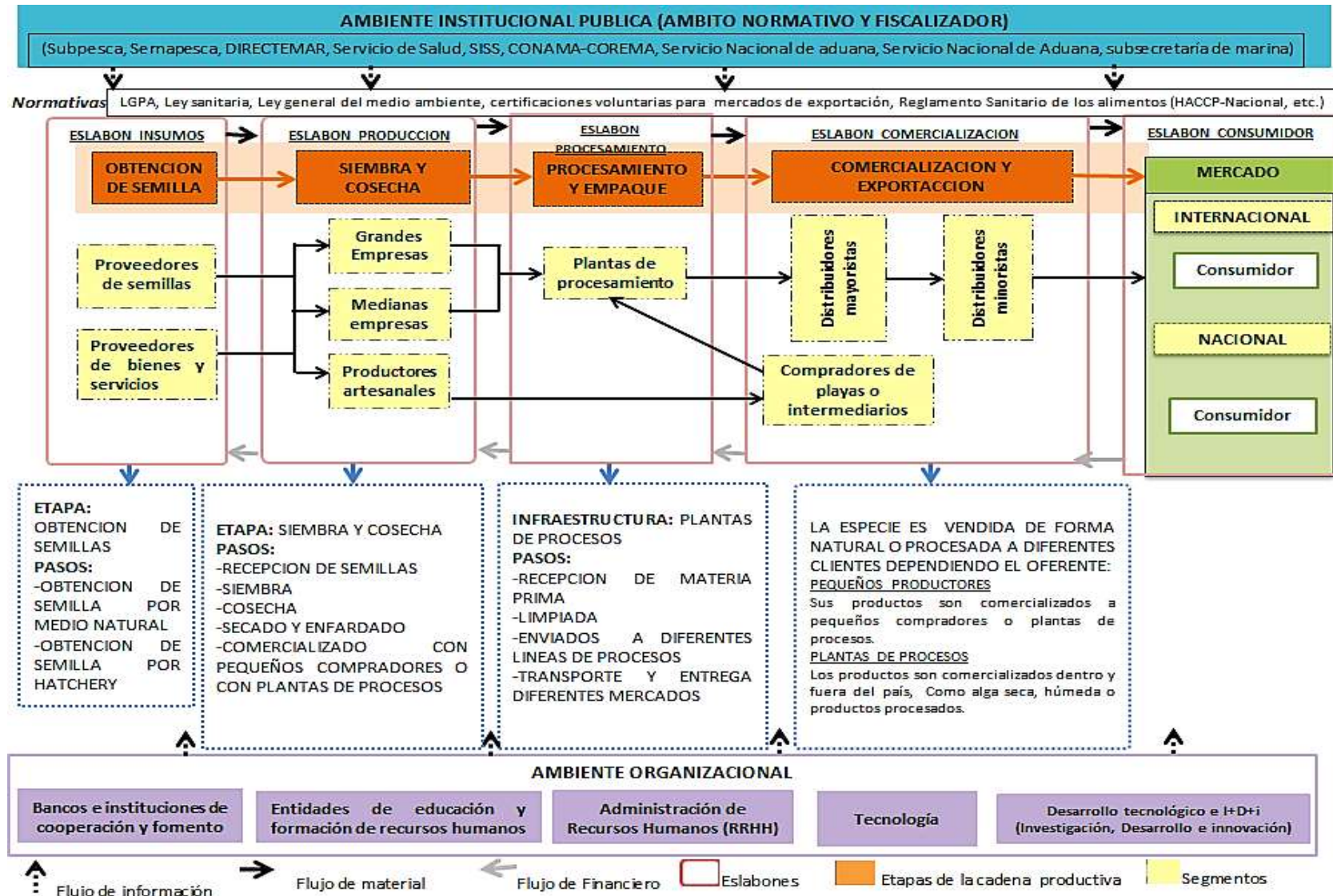


Figura 8: Cadena productiva general de algas. Fuente: Adaptado de Venegas et al., 2003

## **A. Entorno de las cadenas productivas**

### **1. Ambiente organizacional**

✓ Administración de Recursos Humanos: para llevar a cabo la actividad de acuicultura, se necesita de recurso humano como pescadores artesanales, operarios, entre otros. La región del Biobío está potenciando la acuicultura a pequeña escala, capacitando y entregando recursos a los pescadores artesanales, con el fin de que sean pequeños productores y puedan generar su propio negocio (AQUA,2014)<sup>27</sup>.

✓ Bancos e Instituciones de cooperación y fomento: en el país los aportes monetarios que financian investigaciones en el área de las ciencias del mar provienen en su gran mayoría del gobierno, dichos aportes se canalizan por medio de fondos concursables a través de diferentes instituciones relacionadas con las áreas de interés, en el Anexo C.10 se mencionan algunos de estos fondos. En la región se han beneficiado una gran cantidad de pescadores artesanales con estos aportes.

✓ Desarrollo tecnológico e I+D+i (Investigación, desarrollo e innovación): una buena infraestructura tecnológica, calidad en la mano de obra, conocimiento, aplicación de técnicas y mecanización de cultivos, son muy útiles para el desarrollo de la acuicultura. En la Región del Biobío hay centros de investigación que se han dedicado a generar un mayor conocimiento y nuevas oportunidades para el desarrollo de la acuicultura, estos centros se nombran en el Anexo C.11.

✓ Entidades de educación y formación de recursos humanos: alrededor del país hay varias universidades, institutos y liceos que imparten carreras relacionadas a la acuicultura y la región del Biobío no es la excepción, en el Anexo C.11 se detallan.

### **2. Ambiente institucional**

Las leyes y normas serán analizadas en el punto 4.3 Exigencias y requerimientos generales con respecto a la actividad de la acuicultura.

---

<sup>27</sup> AQUA. (2014). Incentivan proyectos de acuicultura en la Región del Biobío. Agosto 08, 2015, de AQUA Sitio web: <http://www.aqua.cl/2014/03/10/incentivan-proyectos-de-acuicultura-en-la-region-del-bio-bio>

## **B. Eslabones de las cadenas productivas**

Podemos observar en las cadenas productivas generales (Figuras 6, 7 y 8) y en todas las cadenas de las especies que serán analizadas, que cada uno de los eslabones está compuesto por distintas etapas productivas de la especie y que están impactadas por una serie de encadenamientos donde intervienen los alimentos, insumos, tecnología, transporte, aspectos regulatorios, investigación y desarrollo, entre otros.

### **1. Eslabón insumos**

Se analizará el conjunto de actores proveedores de insumos, bienes y servicios que ayudan a otorgarle un mayor valor agregado al producto final. Según el tipo de insumos que proveen se definen los segmentos en alimento, ovas, bienes y servicios.

✓ Proveedores de alimento (en el caso de los peces): el alimento es uno de los insumos más importante dentro de las etapas de producción de los peces, por lo que representa el 55% o 57% del costo de producción, además la alimentación tiene una relación directa con la velocidad de crecimiento y la calidad directa de los peces (Multiexport foods, 2007). Es importante mencionar que Chile es uno de los mayores productores de las principales materias primas utilizadas en la elaboración del alimento (harina y el aceite de pescado) y en la octava región hay varias plantas de procesos que se dedican a eso (ver Anexo C.1 y anexo B).

✓ Proveedores de ovas o semillas: esta materia prima se analizará por especie en sus respectivas cadenas productivas, las ovas y las semillas se obtienen de la etapa productiva reproducción en infraestructuras como pisciculturas y hatcheries.

✓ Proveedores de bienes y servicios: en el Anexo C se mencionan cada uno de los proveedores de bienes y servicios mencionados en la Tabla 15, especificando si estos se encuentran en la región del Biobío o en otras regiones del país.

**Tabla 15: Bienes y servicios utilizados en el proceso productivo de los peces, moluscos y algas**

	<b>PROVEEDORES</b>	<b>ETAPAS PRODUCTIVA PECES</b>	<b>ETAPAS PRODUCTIVAS MOLUSCOS</b>	<b>ETAPAS PRODUCTIVAS ALGAS</b>
<b>INSUMOS</b>	Estanques de fibra de vidrio o resina plástica	Etapas reproducción, juvenil, engorda	Etapas obtención de semillas y engorda	Etapas obtención de semillas y siembra
	Tuberías y accesorios o fittings de PVC	Etapas reproducción, juvenil, engorda	Etapas obtención de semillas y engorda	Etapas obtención de semillas y siembra
	Insumos de Laboratorio (Antibióticos, químicos)	Reproducción, juvenil, engorda	Etapas obtención de semillas y engorda	Etapas obtención de semillas y siembra
	Insumos como mallas marisqueras, maxisacos, envases, etc.	---	Etapas engorda y cosechas	---
	Secadores	---	---	Etapas cosecha
<b>TECNOLOGIA</b>	Sistema de filtración de agua (filtros de rejillas, filtros de cartucho, filtros de arena, etc.)	Reproducción, juvenil, engorda	Etapas obtención de semillas y engorda	Etapas obtención de semillas y siembra
	Sistema de esterilización	Reproducción, juvenil, engorda	Etapas obtención de semillas y engorda	Etapas obtención de semillas y siembra
	Instrumentos eléctricos para medir las variables abióticas (oxígeno, salinidad, temperatura, etc.)	Reproducción, juvenil, engorda	Etapas obtención de semillas y engorda	Etapas obtención de semillas y siembra
	Sistema de aireación (compresores, piedras difusoras, tanques de oxígenos.)	Reproducción, juvenil, engorda	Etapas obtención de semillas y engorda	Etapas obtención de semillas y siembra
	Sistemas temperadores	Reproducción, juvenil, engorda	Etapas obtención de semillas y engorda	Etapas obtención de semillas y siembra
	Estación de bombeo (bombas centrifugas, etc.)	Reproducción, juvenil, engorda	Etapas obtención de semillas y engorda	Etapas obtención de semillas y siembra
<b>SERVICIOS</b>	Servicios de transportes tanto aéreo, terrestre y marítimo	Transporte de hatcheries a piscicultura, de piscicultura a centros de engorda, de centro de engorda a plantas de proceso y luego al retail.	Transporte de hatcheries a centros de cultivo, de centros de cultivo a plantas de proceso y luego al retail.	Transporte del lugar donde se cosecha ha donde será el secado y guardado
	Servicio de laboratorio de diagnóstico y certificación	Reproducción, juvenil, engorda	Etapas obtención de semillas y engorda	Etapas obtención de semillas y siembra
	Plantas de procesos	Etapas procesamiento	Etapas procesamiento	Etapas procesamiento
	Galpón de acopio	----	----	Etapas de procesamiento
	Frigoríficos o sistemas de refrigeración	Procesamiento y empaque, se guardan los productos provenientes de las plantas de proceso	Procesamiento y empaque, se guardan los productos provenientes de las plantas de proceso.	----
	Servicios de comercialización y exportación	Comercialización y exportación	Comercialización y exportación	Comercialización y exportación
	Servicios de aduana	Comercialización y exportación	Comercialización y exportación	Comercialización y exportación
	Servicios legales	Todas las etapas	Todas las etapas	Todas las etapas
	Servicio de operación y mantenimiento	Todas las etapas	Todas las etapas	Todas las etapas
	Servicio ambiental y veterinarios	Todas las etapas	Todas las etapas	Todas las etapas
	Servicios de asesorías	Todas las etapas	Todas las etapas	Todas las etapas
	Servicios financieros	Todas las etapas	Todas las etapas	Todas las etapas
	Servicios de comunicación e información (telefonía, internet, etc.)	Todas las etapas	Todas las etapas	Todas las etapas
Servicio de capacitación	Todas las etapas	Todas las etapas	Todas las etapas	
Infraestructura vial, aérea, portuaria y otras	Todas las etapas	Todas las etapas	Todas las etapas	

Fuente: Elaboración propia (“----”: no requiere ese servicio, tecnología o insumo)

## **2. Eslabón Producción**

- ✓ Infraestructura: piscicultura o centro de cultivo pre-engorda
- ✓ Segmentación: según el desarrollo de los procesos productivos, los costos de producción y los niveles de producción, el conjunto de actores se clasificó en los segmentos grandes empresas o empresas, mediana empresa y microempresas o productores artesanales.
- ✓ Etapas productivas: en el caso de los peces las etapas que se realizan en este eslabón son juvenil, engorda y cosecha, en los moluscos la etapa engorda y en las algas la etapa siembra y cosecha, las cuales serán definidas por especie.

## **3. Eslabón procesamiento**

- ✓ Infraestructura: plantas de procesos, frigoríficos
- ✓ Segmentación: según el tipo de procesamiento que se le realiza a la especie antes de ser comercializada, el conjunto de actores dio lugar a la definición del único segmento plantas de procesamiento.
- ✓ Etapa productiva procesamiento y empaque: en el caso de los peces y moluscos las especies cosechadas generalmente son trasladadas a plantas de procesos, lugar donde son enviados a diferentes líneas de procesos para transformar la materia prima en un producto terminado que puede ser fresco o refrigerado, congelado, ahumado y en conserva, luego los productos son empacados, sellados y almacenados en un frigorífico. En el caso de las algas después de ser cosechadas, son secadas y acumuladas en bodega hasta ser trasladadas a plantas de proceso. Posteriormente los productos son despachados a lugares donde se comercializarán.

## **4. Eslabón comercialización**

- ✓ Segmentación: según los canales y los niveles de comercialización y la relación con el consumidor final se definieron los siguientes segmentos para los peces y algas centros mayoristas, supermercados, pescaderías y terminal pesquero. En el caso de las algas la segmentación es distribuidores mayoristas, distribuidores minoristas y compradores de playas o intermediarios.

✓ La etapa productiva comercialización y exportación: en el caso de las tres especies (peces, moluscos y algas) se comercializan y trasladan los productos terminados en función a los requerimientos de los clientes siendo enviados a distintos mercados tanto dentro como fuera del país.

## **5. Eslabón consumidor final**

Los consumidores se clasificaron según el lugar donde se comercializan los productos, definiéndose los segmentos interno o nacional y externo o internacional. Se analizará por especie en el punto C. Mercado.

### **C. Mercado**

Se analizará por especie en cada una de las cadenas productivas.

### **D. Flujo material y financiero**

Es importante mencionar que las empresas que producen a mayor escala, en el proceso aumentan la especialización y la integración vertical incorporando las mayorías de las etapas productivas desde la reproducción hasta la exportación, no así las microempresas o pequeños productores que se dedican a una sola etapa (Díaz, 2010). En las Figuras 6, 7 y 8 de las cadenas productivas podemos ver el flujo material que va desde el eslabón de insumos hasta el eslabón del consumidor final uniendo a cada uno de los actores con una flecha de color negro y el flujo financiero señalado con una flecha de color gris vienen en dirección contraria, es decir, desde los consumidores finales hasta el eslabón de insumos.

✓ *Las grandes y medianas empresas:* envían la especie cosechada a plantas de proceso para transformar la materia prima en un producto con un mayor valor agregado, luego son despachados a lugares donde comercializarán el producto ya sea en centros mayoristas, supermercados, pescaderías o terminal pesquero para finalmente quedar a disposición del consumidor final.

✓ *Los pequeños productores o microempresas:* en el caso de peces y moluscos generalmente limpian y evisceran la especie cosechada para luego comercializarla en fresco

en lugares como ferias o terminales pesqueros directamente al consumidor local. En el caso de las algas los pequeños productores la comercializan como alga seca o húmeda.

## 4.2 Cadena productiva y mercado por especie

Se estudiarán las cadenas productivas y el mercado por especie centrándose en los pequeños productores, con el fin de obtener información sobre las etapas de sus procesos productivos y si dichas actividades se llevan o se llevaron a cabo en la región del Biobío.

### 4.2.1 Peces: Cadena productiva y mercado por especie

En Chile el año 2014 del total de especies de acuicultura cosechadas entre peces, moluscos y algas un 70% correspondió a peces, situación similar a los años anteriores (Sernapesca, 2014)<sup>28</sup>. A lo largo de los años la cosecha de peces en los centros de cultivo ha ido aumentando, situación que se puede observar en la Tabla 16 donde se muestra la evolución por especies con respecto a las toneladas que se cosecharon en el país en diferentes años, se puede observar que el salmón atlántico ha sido el pez más cosechado y que el 99,999% de las cosechas fueron de tipos salmónidos mientras que el 0,001% fueron peces de otra naturaleza (turbot, entre otros).

**Tabla 16:** Cosecha en toneladas de peces en los centros de cultivo en Chile

PECES	1993 (Ton.)	2005 (Ton.)	2009 (Ton.)	2012 (Ton.)	2013 (Ton.)	2014 (Ton.)	% 2014
Salmon atlántico	29.180	385.779	204.013	399.678	493.463	644.459	67%
Trucha Arcoiris	22.257	122.962	149.557	262.767	145.625	151.773	16%
Salmon plateado	26.160	102.494	120.009	162.813	146.017	158.947	17%
Salmon rey	859	2.904	595	1.691	986	0	0%
Turbot	34	296	321	250	107	2	0,00021%
Corvina	0	0	0	4	0	1	0,00010%
Vidriola, palometa, dorado	0	0	0	0	0	0	0%
Halibut	0	0	0	0	3	0	0%
TOTAL	78.490	614.435	474.495	827.203	786.201	955.182	100%

*Fuente: Anuarios estadísticos de pesca entregados por Sernapesca, años 1993, 2005, 2009, 2012, 2013 y 2014*

El salmón es un producto muy cotizado a nivel mundial, ya que destaca por su sabor, alto contenido de proteínas, vitaminas, Omega-3 y por la gran cantidad de formas en que puede

<sup>28</sup> Sernapesca (2014). Subsector acuicultura. En Anuario Estadístico de Pesca 2014. Chile: Sernapesca.


ser preparado. El año 2013 de las 3.558.000t que se produjeron en el mundo, el 30% del total se obtuvo de captura y el 70% por medio de la acuicultura (Multiexport Foods, 2014). Chile es uno de los principales países exportadores de salmónidos a nivel mundial después de Noruega produciendo el 30% y 50% de la cosecha global respectivamente. El salmón más ofertado en el mundo es el salmón atlántico seguido por la trucha arcoíris y salmón coho. (AQUA, 2013)<sup>29</sup>.

A pesar de que se han cultivado diferentes peces en el país, la investigación se centrará solamente como ya se señaló en el salmón atlántico, trucha arcoíris, turbot y halibut.

---

<sup>29</sup> AQUA. (mayo 2013). Oferta mundial impactada por crecimiento de Chile. AQUA, N° 164, pp.22-29.

#### 4.2.1.1 Salmón del atlántico: cadena productiva y mercado

Nombre común: <i>Salmón del Atlántico</i>	
Nombre científico: <i>Salmon Salar</i>	
Nombre comercial: <i>Atlantic Salmón</i>	

##### • Información general sobre el salmón atlántico

- ✓ Es un pez grande y carnívoro de agua fría, su cuerpo es alargado y con un característico color plateado con puntos negros en su cuerpo. Su carne posee un vistoso color con matices rosados y anaranjados muy característico de esta especie.
- ✓ Se encuentra inscrito en el RNA 1.021 centros de cultivo en el mar con un promedio de 10 hectáreas y 214 centros de cultivo en tierra. (Subpesca, 2016)<sup>30</sup>
- ✓ *Sobrevivencia:* especies resistentes a condiciones de hacinamiento, sin embargo las altas tasas de mortalidad observadas en los cultivos de salmónidos en el país, se deben a las malas condiciones fitosanitarias, cercanía a otros centros de cultivo, la proliferación de depredadores, etc. (Multiexports Food, 2014)
- ✓ *Enfermedades:* el cultivo de salmónidos en el país se ve expuesto a diversas patologías a través de las etapas de cultivo, cuyo origen de las enfermedades es muy variado, por lo que la preocupación sanitaria y la búsqueda de nuevas vacunas y sistemas de diagnóstico ha ido incrementando con la finalidad de cuidar y garantizar la salud de los peces. (Suarez, 2010)<sup>31</sup>
- ✓ El cultivo de los salmónes del atlántico, debe tener las características ambientales señaladas en la Tabla 17 (Venegas et al., 2003).

**Tabla 17:** Características ambientales requeridas por el salmón atlántico

VARIABLE	RANGO
Oxígeno disuelto	5 - 12 mg/Lt
Temperatura	4°C - 12°C
pH	6,5 - 7,5
Dióxido de Carbono	2 mg/Lt

<sup>30</sup> Subpesca. (2016). Salmón atlántico. marzo 7, 2016, de Subpesca Sitio web: <http://www.subpesca.cl/institucional/602/w3-article-863.html>

<sup>31</sup> Suarez, R. (2010). Evaluación de mortalidad en salmón del atlántico (salmo salar) durante los seis primeros meses postingreso a fase de engorda en la zona de melinka, región del general Carlos Ibañez del campo. Valdivia: Universidad Austral.

A continuación en la Figura 9 se muestra la cadena productiva específica del salmón atlántico cultivado.

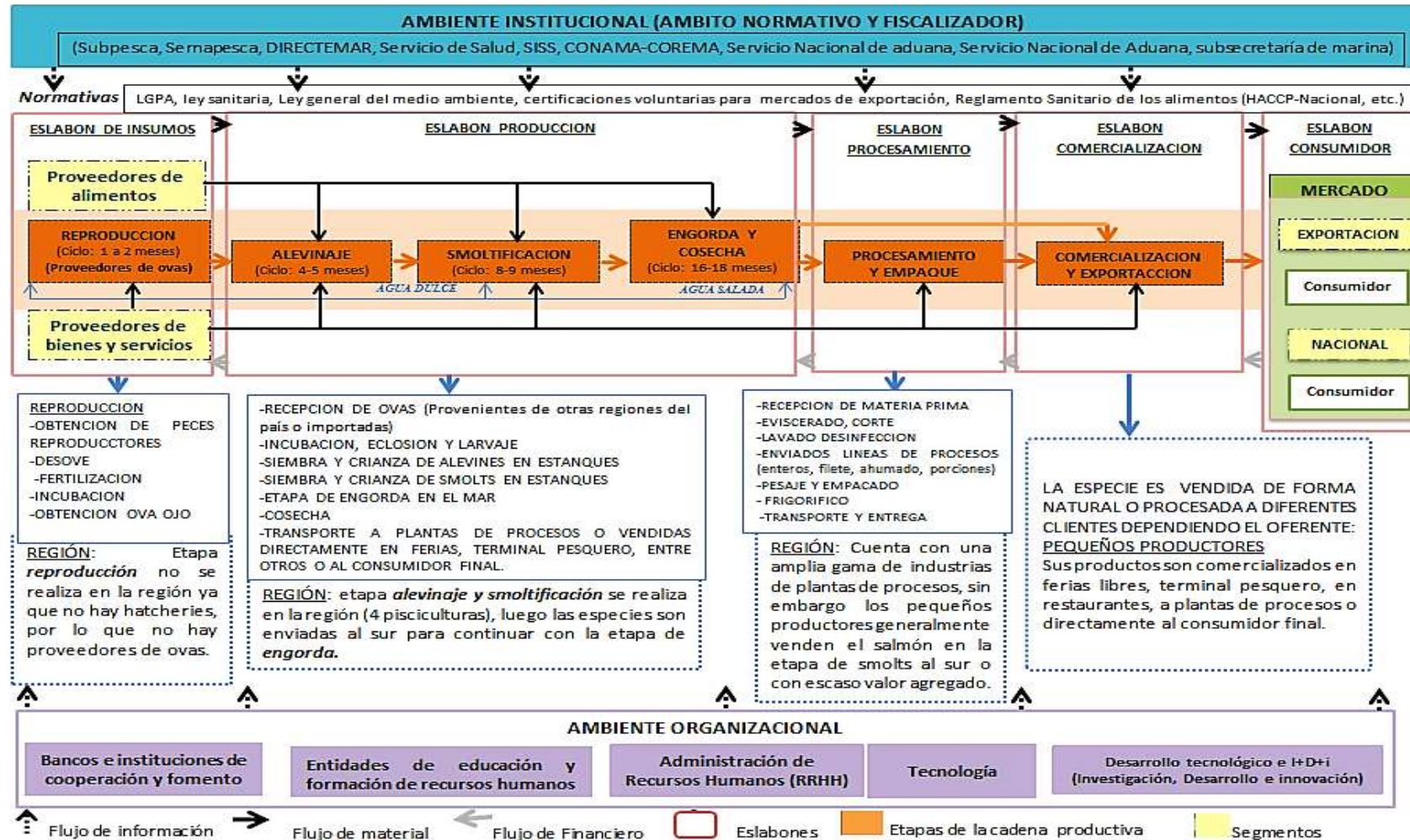


Figura 9: Cadena productiva del Salmón Atlántico, Fuente: Adaptado de Venegas et al., 2003

## A. Entorno de la cadena productiva

El ambiente institucional y organizacional se analizó en la cadena productiva general de peces en el punto 4.1.

## B. Eslabones de la cadena productiva

El proceso productivo del salmón está compuesto por una fase de agua dulce en pisciculturas (reproducción, alevinaje y smoltificación) y una de agua salada en el mar (engorda), luego vienen las etapas procesamiento y comercialización (Australis Seafoods, 2014). A continuación se procede a describir cada uno de los eslabones y las etapas productivas que se llevan a cabo en él.

### 1. Eslabón insumos

Este eslabón incluye la obtención de la materia prima e insumos para la producción de la especie (ver Tabla 18).

**Tabla 18:** *Eslabón de insumos para el salmón del atlántico*

INSUMOS	ANALISIS
Alimento	Se analizó en la cadena productiva general y en la región hay un proveedor de este insumo (ver Anexo C.1)
Proveedores de bienes y servicios	Se analizó en la cadena productiva general de peces
Ovas, alevines, smolts	En la región no hay proveedores de ovas, pero si de alevines y smolts (ver Anexo C.2 )

En este eslabón podemos encontrar la etapa productiva reproducción de la cual se puede obtener la materia prima ova.

✓ **Reproducción:** se fertiliza al macho y a la hembra juntando el material genético, dicha mezcla da origen a la llamada ova fertilizada, luego son incubadas en agua dulce para completar su desarrollo, la manipulación de las ovas en esta etapa debe ser mínima, retirando sólo las ovas muertas que se distinguen por su color blanquecino opaco. Un mes después los huevos alcanzan un estado conocido como Ova ojo. Se recomienda adquirir estas ovas en el estado “ova verde” u “ova ojo” debido que son suficientemente fuertes para soportar el transporte.

- **Etapa reproducción en la región:** no se lleva a cabo en la región del Biobío, por lo que no hay hatchery de salmón atlántico y por ende no hay proveedores de ovas (ver Anexo A y Anexo C.2).

## 2. Eslabón producción

Este eslabón incluye las etapas productivas alevinaje, smoltificación y engorda y cosecha.

✓ **Alevinaje:** una vez recepcionadas las ovas son mantenidas en incubadoras a temperatura controlada, luego los alevines rompen el huevo y pueden nadar juntos a sus sacos vitelinos, posteriormente el alevín absorbe su saco vitalino y comienza a alimentarse hasta llegar a convertirse en el llamado Alevín Parr o salmón juvenil. Esta etapa tiene una duración de aprox. 4-5 meses y los niveles de mortalidad son altos debido al estrés en los peces.

✓ **Smoltificación:** los peces se desarrollan biológicamente e involucran una serie de cambios estructurales y funcionales, que permitirá a los denominados peces smolt, desarrollarse y adaptarse al momento de ser trasladados al medio marino. Es de suma importancia saber cuándo los peces están bien smoltificados, debido a que si son trasladados antes al agua salada estos pueden morir. Esta etapa tiene una duración de aprox. 8-9 meses.

✓ **Engorda y cosecha:** en esta etapa los Smolts son trasladados a los centros de engorda ubicados en agua de mar, donde comienzan a ser alimentados con dietas especiales de engorda y son alimentados a saciedad para lograr un mayor crecimiento en el menor tiempo posible. Luego de 16 a 18 meses los peces alcanzan un estado adulto con un peso de 4.5Kg, instancia adecuada para ser cosechados y enviados a las plantas de proceso.

- **Etapa alevinaje, smoltificación y engorda y cosecha en la región:** las etapas alevinaje y smoltificación se llevan a cabo en la región, lo que significa que se cuenta con el conocimiento y la experiencia para cultivar la especie. Las ovas se pueden obtener en otras regiones del país para su posterior cultivo en la región del Biobío porque no hay hatchery, y los alevines se pueden obtener de la región y de otras regiones del país (ver Anexo C.2). La región del Biobío es considerada una zona de crecimiento de alevines y Smolts, ya que luego estas especies son comercializados y enviadas a la zona sur del país, donde

continuarán con la etapa de engorda (Sernapesca, 2014)<sup>32</sup>. El año 2014 operaron 4 pisciculturas dedicadas al cultivo del salmón atlántico (ver anexo A). Respecto de la etapa engorda y cosecha, esta no es realizada en la región, debido a que la mayoría de las especies en estado alevín y smolts son enviadas a la zona sur del país.

### 3. Eslabón procesamiento

✓ **Procesamiento y empaque:** se describió en la cadena productiva general de peces.

▪ **Etapa procesamiento y empaque en la región:** cuenta con una amplia gama de industrias de plantas de procesos, por su desarrollo industrial pesquero (ver Anexo B). Debido a las experiencias de las plantas y a los estrictos estándares de seguridad alimentaria animal, inspecciones y control de calidad de los procesos utilizados, se genera una gran oportunidad para proporcionarles un mayor valor agregado a los salmones cosechados, sin tener que enviarlos fuera de la región.

### 4. Eslabón comercialización

✓ **Comercialización y exportación:** se describió en la cadena productiva general de peces.

▪ **Etapa comercialización y exportación en la región:** En la región no es muy común el proceso de comercialización de los productos de esta especie al momento de ser cosechados después de la etapa de engorda, debido a que como ya se había mencionado la mayoría son enviados a la zona sur del país en la etapa de alevín o smolts. Es importante mencionar que la industria pesquera y las plantas de proceso ubicadas en la región cuentan con un mayor conocimiento sobre los mercados demandantes de estos productos, por lo que puede ser transado en el mercado con mayor facilidad, siendo así estas plantas de proceso un potencial cliente para los pequeños productores, oportunidad que se puede aprovechar al momento de vender las especies.

---

<sup>32</sup> Sernapesca. (2014). En Boletín sectorial pesquero y acuícola (pp.10). Chile: Sernapesca.

## C. Mercado del Salmón atlántico

### 1. Mercado internacional

✓ **Principales productores a nivel mundial:** es uno de los salmónidos más conocidos y comercializados en todo el mundo (AQUA, 2013)<sup>33</sup>. Las toneladas producidas a nivel mundial del Salmón Atlántico de cultivo se han incrementado en las últimas décadas pasando de 1.145.417t el año 2003 a 2.062.020t el 2013. Los principales países productores son Noruega y Chile produciendo 1.168.324t y 470.256t respectivamente (ver Anexo E.1).

✓ **Principales mercados de importación:** la demanda a nivel mundial ha ido aumentando en los últimos años, pasando de 1.449.000 a 2.207.000t WFE<sup>34</sup> los años 2010 y 2014 respectivamente. Los principales consumidores han sido países de Europa y Estados Unidos, quienes el año 2014 importaron 990.000t, es decir el 45% del total de los productos transados en el mercado internacional y 392.000 (18%) respectivamente (Ver anexo E.2).

### 2. Mercado nacional

Durante los últimos años Chile se ha consolidado como uno de los principales productores de salmónes en el mundo, llegando a vender la mayor parte de sus productos en el comercio internacional (BCG, 2007). La industria Chilena salmonera entre los años 2009 y 2010 se vio afectada debido a la expansión del virus ISA (Anemia Infecciosa del Salmón) en los centros de cultivos, causando la muerte de las especies y por ende la baja producción. Sin embargo esta situación se ha podido controlar logrando generar un escenario bastante positivo, en el que se ha aumentado la producción desde el punto mínimo del año 2010, situación que se puede ver representada en la Figura 10.

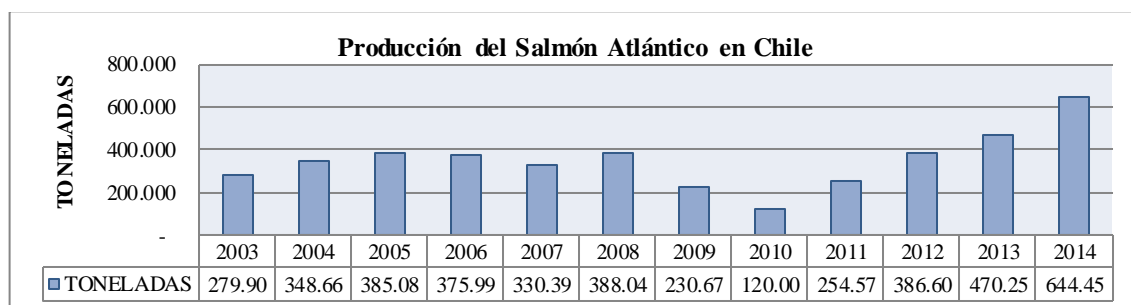
• **Principales productores nacionales:** en el país se encuentran inscritos 1.021 centros de cultivos en el mar y 214 centros de cultivo en tierra en el Registro Nacional de Acuicultura. Según información entregada por Sernapesca en los anuarios estadísticos de pesca, el cultivo de esta especie se centra en la zona sur del país, especialmente en las XI, X regiones

---

<sup>33</sup> AQUA. (mayo 2013). Oferta mundial impactada por crecimiento de Chile. AQUA, N°164, pp.22-29.

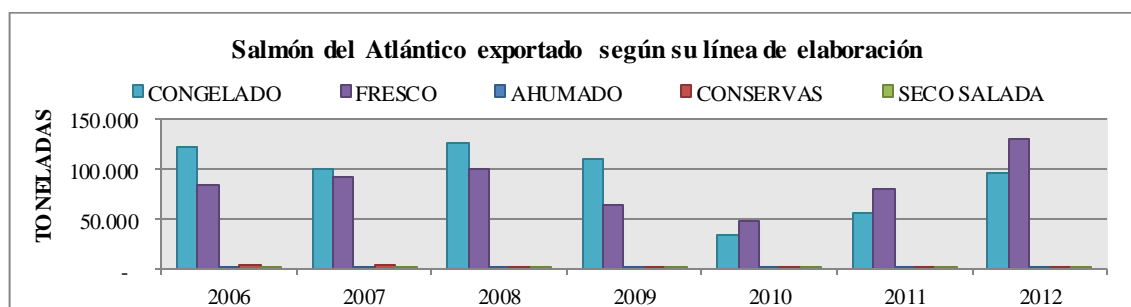
<sup>34</sup> WFE: Whole Fish Equivalent, medida que permite uniformar las producciones. Se refiere a las toneladas de materia prima efectivamente producidas. Es en definitiva el pescado completo desangrado.

quienes el año 2014 cosecharon 53% y 41% del total de las cosechas<sup>35</sup>, de los centros de acuicultura en Chile respectivamente, seguida por las regiones XII (6%), XIV (0,023%), IX (0,01%). Juntos cosecharon un total de 644.459t.



**Figura 10:** Producción del Salmón Atlántico en Chile. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FAO FishStat, 2015.

- **Principales productos de elaboración:** las exportaciones nacionales en los últimos años han tenido altos y bajos pasando de 393.007t el año 2007 a 356.351t el año 2009 y 455.268t el 2012. Como se puede observar en la Figura 11 se comercializa diferentes productos obtenidos del salmón y el producto mayor ofertado en los últimos años es el salmón fresco refrigerado. Según estadísticas entregadas por directorio Aqua, el año 2012 el 56% de los productos exportados correspondieron a la línea de elaboración fresco-refrigerado, el 42% congelado, 1% ahumado, 0,4% en conserva y el 0,0002% a secos-salados.



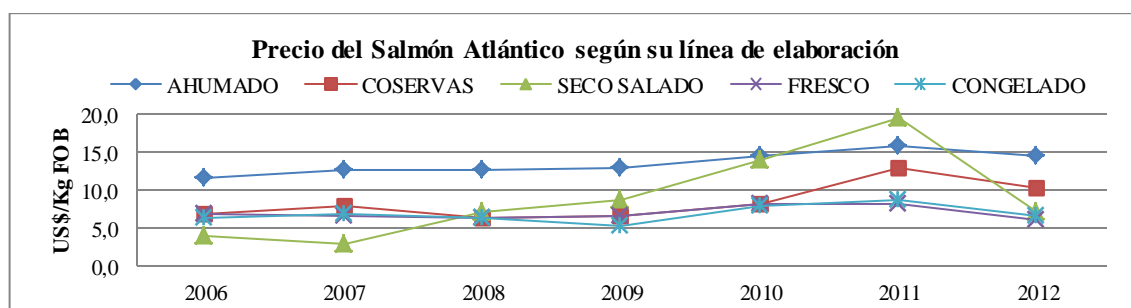
**Figura 11:** Salmón Atlántico exportado según su línea de elaboración. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de DirectorioAqua.

<sup>35</sup> El total de las cosechas de centros de acuicultura, es el peso neto de una especie (en este caso el Salmón) obtenido por un centro de acuicultura, destinado al consumo directo o a materia prima para centros de acopio o faenamiento y plantas de elaboración, excluyéndose los destinos a plantas reductoras, otros centros de cultivo y muestras tanto para laboratorios como para otros destinos. Tampoco se consideran como cosecha, las existencias, mortalidades y eliminaciones.

- **Principales mercados de importadores del producto nacional:** los mercados demandantes del salmón Atlántico chileno son principalmente Estados Unidos quien el año 2014 importó el 25% de las exportaciones nacionales, seguidos por América Latina (25%), Unión Europea (8%), Japón (4%) y otros (10%). (Australis seafoods, 2014)

✓ **Precios del salmón atlántico**

- **Precio playa o primera venta<sup>36</sup>:** el precio promedio playa según Sernapesca es considerado el valor de mercado del producto en su primera transacción, es decir, un producto sin procesar, dicho valor el año 2013 fue de \$5.000/ kg.
- **Precio de exportación:** el precio de exportación corresponde a productos procesados, cuyo precio promedio el año 2012 fue de 6,3 US\$/kg FOB. El precio del salmón atlántico varía según el formato del producto final, el mercado y la talla. En la Figura 12 se grafica la evolución del precio promedio en US\$/Kg FOB<sup>37</sup> que ha tenido según su línea de elaboración entre los años 2006 y 2012.



**Figura 12:** Precios del salmón en las distintas líneas de elaboración. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de directorioaqua.

Es importante mencionar que el precio playa y de exportación no son directamente comparables debido a la naturaleza y condiciones del producto al ser transado en el mercado. Para esta investigación tendrá una mayor importancia el precio playa ya que es lo que recibirá el pequeño productor al vender su producto.

<sup>36</sup> Precio en playa es un precio que aproxima el valor de la primera transacción y Sernapesca calcula este valor anualmente y por especie, considerando precio en playas muestreadas en distintas caletas y puertos del país.

<sup>37</sup> La sigla FOB significa Free on Board, lo que en español quiere decir libre a bordo en. Fórmula de pago o clave utilizada en el comercio internacional para indicar que el precio de venta de un determinado artículo incluye el valor de la mercancía y los gastos de transporte y manio bra necesarios hasta ponerla a bordo del barco que ha de transportarla al país de destino, pero excluye el seguro y el flete.

### **3. Mercado regional**

En la región hay 4 pisciculturas que se dedican al cultivo de salmones del atlántico (ver Anexo A). Según estadísticas entregadas por el anuario de Sernapesca el año 2012 y 2013 en la octava región hubo una cosecha de los centros de acuicultura de 7t y 28t respectivamente y el año 2014 no hubo cosechas, sin embargo en el Boletín Sectorial Pesquero y Acuícola Región del Biobío, Año 04, N° 45 Diciembre 2014 nos indica que hubo una cosecha de 500t de salmón de Atlántico. Esta diferencia de cifras se debe a que Sernapesca central no considera las producciones de los centros acuícolas regionales como cosechas propiamente tal, ya que de las 500t producidas, 450t fueron enviadas a regiones del sur del país (IX, XIV, X y XI) y centros piscícolas de la región como despachos de alevines, Smolts y reproductores, 46,8t a mortalidad y 0,3t fueron enviadas a plantas (SIAC, octubre 2015)<sup>38</sup>.


#### **D. Flujo material y financiero**

Se analizó en la cadena productiva general de peces, en el punto 4.1

---

<sup>38</sup> Datos obtenidos por medio de una solicitud información al SIAC: Sistema Integral de Información y Atención a la Ciudadanía. Ley N° 20.285, SIAC N°460365415 de 23/10/2015.

#### 4.2.1.2 Trucha arcoíris: Cadena productiva y mercado

Nombre común: Trucha Arcoíris	
Nombre científico: <i>Oncorhynchus mykiss</i>	
Nombre comercial: <i>Rainbow trout</i>	

##### • Información general sobre la trucha arcoíris:

- ✓ La trucha Arcoíris es un pez carnívoro de agua fría, la parte superior de su cuerpo es de color verde brillante o café y su parte inferior es plateada, a lo largo de su flanco se dibuja una franja roja o rosada, característico de esta especie.
- ✓ Se encuentran inscritos en el Registro Nacional de Acuicultura 1.000 centros de cultivo en mar, con un promedio de 9 há. y 266 en tierra. (Subpesca, 2016)<sup>39</sup>
- ✓ *Sobrevivencia*: especies resistentes a condiciones de hacinamiento, sin embargo las altas tasas de mortalidad observadas en los cultivos del país, se deben a las malas condiciones fitosanitarias, cercanía a otros centros de cultivo, la proliferación de depredadores, etc. (Multiexports Food, 2014)
- ✓ *Enfermedades*: el cultivo en el país tanto de truchas como de otros salmónidos, está expuesto a diversas patologías a través de las etapas de cultivo, las cuales pueden ser originadas por diversos factores, por lo que la preocupación sanitaria de los peces se ha ido incrementando con la finalidad de obtener un buen rendimiento productivo y económico. (Silva, 2015)<sup>40</sup>
- ✓ Las características ambientales que debe tener un cultivo de truchas son las mencionadas en la Tabla 19 (Venegas et al., 2003)

**Tabla 19:** Características ambientales requeridas por la trucha arcoíris

PARÁMETRO	RANGO
Oxígeno disuelto	5-12 mg/Lt
Temperatura	4°C-16°C
Amonio no ionizado	0.02 mg/Lt
PH	6-8
Material Sólido	< 70 mg/Lt

<sup>39</sup> Subpesca. (2016). Trucha Arcoíris. marzo 7, 2016, de Subpesca Sitio web: <http://www.subpesca.cl/institucional/602/w3-article-865.html>

<sup>40</sup> Silva, K. (2015). Las principales enfermedades que afectan al cultivo de truchas en agua dulce. Mundo acuícola, Edición 105, pp.6-9.

A continuación en la Figura 13 se muestra la cadena productiva específica de la trucha arcoíris, diferenciando entre la trucha tipo pan-size de agua dulce y la trucha arcoíris marina.

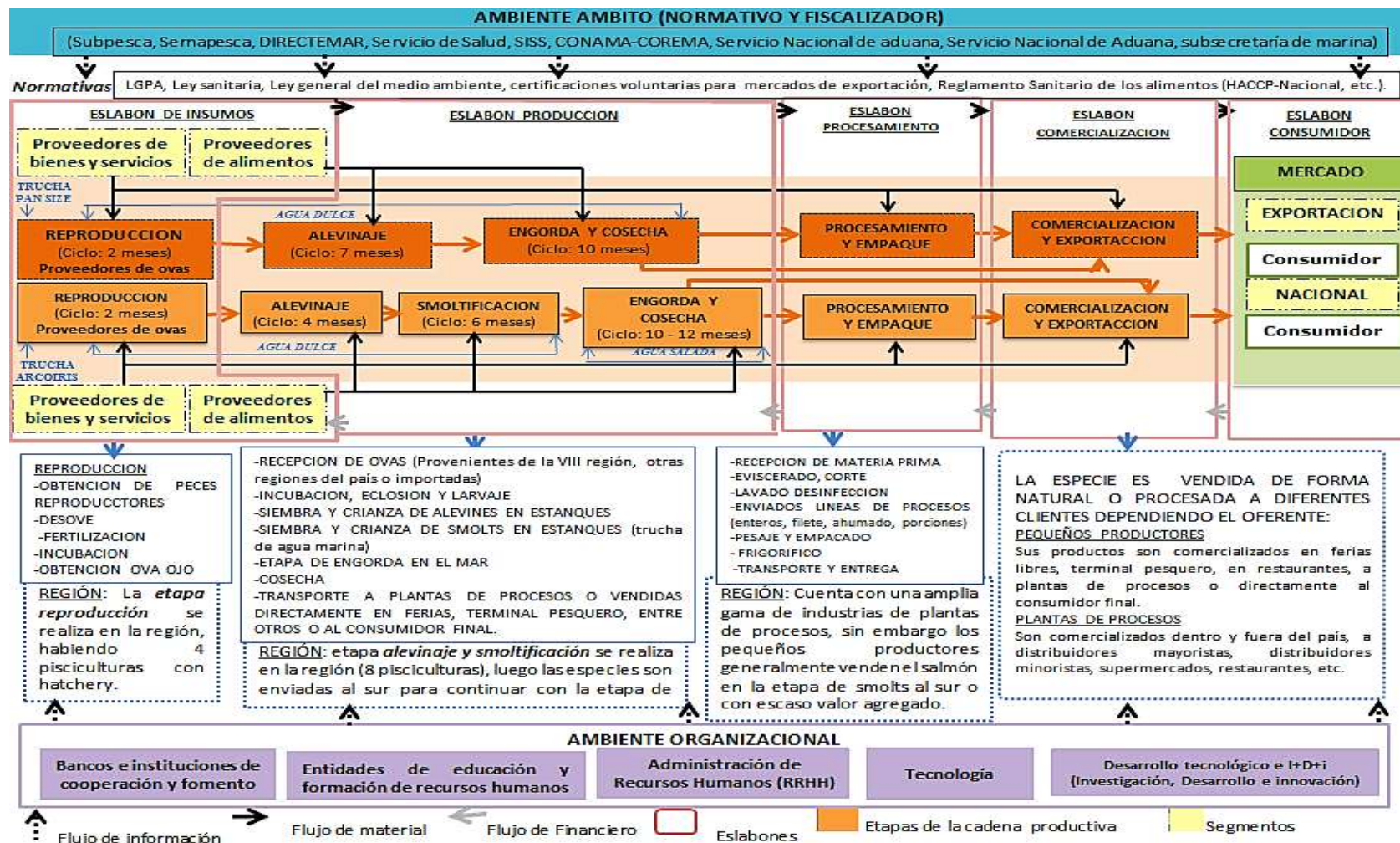


Figura 13: Cadena productiva de la Trucha Arcoíris, Fuente: Adaptado de Venegas et al., 2003

## A. Entorno de la cadena productiva

El ambiente institucional y organizacional se analizó en la cadena productiva general de peces en el punto 4.1.

## B. Eslabones de la cadena productiva

El cultivo de esta especie se puede realizar en agua dulce y salada o solamente en agua dulce.

- ✓ *Trucha tipo Pan-Size*: su cultivo se realiza en agua dulce, las etapas productivas son reproducción, alevinaje, engorda, procesamiento y comercialización. Es una especie de menor tamaño y es alimentada durante 18 meses aprox. llegando a pesar 500 gramos, peso ideal para ser cosechada
- ✓ *Trucha Arcoíris marina*: el proceso productivo de la trucha está compuesto por una fase de agua dulce en pisciculturas (reproducción, alevinaje y smoltificación) y una en agua salada en el mar (engorda), luego vienen las etapas procesamiento y comercialización con un peso de 3Kg aprox.

Se procederá a describir cada una de las etapas productivas y si estas se realizan o no en la región del Biobío.

### 1. Eslabón insumos

Este eslabón incluye la obtención de la materia prima e insumos para la producción de la especie. (ver Tabla 20)

**Tabla 20:** *Eslabón de insumos para la trucha arcoíris*

INSUMOS	ANALISIS
Alimento	Se analizó en la cadena general productiva general, en la región hay un proveedor de este insumo (ver Anexo C.1)
Proveedores de bienes y servicios	Se analizó en la cadena productiva general de peces
Ovas, alevines, smolts	En la región hay proveedores de ovas, alevines y smolts y también en otras regiones del país.(ver Anexo C.2)

En este eslabón podemos encontrar la etapa productiva reproducción de la cual se puede obtener la materia prima ova.

✓ **Reproducción:** misma descripción que se utilizó en el salmón atlántico

▪ **Etapas reproducción en la región:** esta etapa se realiza en la región ya que hay 4 pisciculturas con hatchery (ver anexo A) por lo que si hay proveedores de ovas en la región. Según información entregada por Sernapesca, en agosto del año 2014 una piscicultura regional efectuó su tercer envío en años sucesivos de ovas a la comunidad Económica Europea (CEE), específicamente con destino a Dinamarca, exportando un total de 100 mil ovas de truchas (Consulta SIAC, 2015)<sup>41</sup>

## 2. Eslabón producción

✓ **Alevinaje:** en los dos tipos de trucha esta etapa tiene la misma descripción que se utilizó en el salmón atlántico, pero cambia el tiempo de duración a 7 meses aprox. en la trucha tipo pan-size y en la trucha arcoíris marina de 4 a 5 meses.

✓ **Smoltificación:** en la trucha tipo pan-size esta etapa no se lleva a cabo y en la trucha arcoíris tiene la misma descripción que se utilizó en el salmón atlántico, sin embargo cambia en la duración de esta etapa a 6 meses aproximadamente.

✓ **Engorda y cosecha:** en la trucha tipo Pan-size esta etapa tiene una duración de 10 meses aproximadamente, las especies son trasladadas a estanques con agua dulce y alimentadas hasta que lleguen a pesar 500 gr. para ser cosechadas y en la trucha marina esta etapa tiene la misma descripción que se utilizó en el salmón atlántico, pero cambia el tiempo de duración y el peso ideal para ser cosechadas ya que luego de 10 a 12 meses alcanzan un estado adulto con un peso de 2,5 a 3 Kg.

▪ **Etapas alevinaje, smoltificación y engorda-cosecha en la región:** respecto del alevinaje y smoltificación estas dos etapas se llevan a cabo en la región del Biobío e incluso es considerada una zona de crecimiento de alevines, juveniles y Smolts (Sernapesca, 2014)<sup>42</sup>, lo que significa que se cuenta con el conocimiento y la experiencia para cultivar esta especie. Las ovas y los alevines se pueden obtener de proveedores tanto de la región como de otras regiones del país (ver Anexo C.2). El año 2014 operaron 8 pisciculturas que cultivaban truchas y 4 de ellas con hatchery (ver anexo A).

---

<sup>41</sup> Datos obtenidos por medio de una solicitud información al SIAC: Ley N° 20.285, SIAC N° 460365415 de 23/10/2015

<sup>42</sup> Sernapesca. (2014). En Boletín sectorial pesquero y acuícola (pp.10). Chile: Sernapesca.

Con relación a la etapa de engorda y cosecha, en la región del Biobío se producen truchas pan-size y para el caso de la trucha marina esta etapa no se realiza mucho en la región debido a que la mayoría de las especies en estado alevín o smolts son enviadas a la zona sur del país.

### **3. Eslabón procesamiento**

✓ **Procesamiento y empaque:** esta etapa se describió en la cadena general de peces.

▪ **Etapa procesamiento y empaque en la región:** la región cuenta con una gran cantidad de plantas de procesos debido al desarrollo de la industria pesquera, lo que genera una gran experiencia y oportunidad para proporcionarles un mayor valor agregado a las especies cosechadas, sin tener que enviarlos fuera de la región (ver Anexo B).

### **4. Eslabón comercialización**

✓ **Comercialización y exportación:** se describió en la cadena general de peces

▪ **Etapa comercialización y exportación en la región:** no es muy común el proceso de comercialización de los productos de esta especie al momento de ser cosechados después de la etapa de engorda, debido a que la mayoría son enviados a la zona sur del país en la etapa de alevín o smolts. Como se mencionó en la cadena productiva del salmón atlántico, la industria pesquera y las plantas de proceso ubicadas en la región son potenciales clientes para los productos de los pequeños productores.

## **C. Mercado de la Trucha Arcoíris**

### **1. Mercado internacional**

✓ **Principales productores a nivel mundial:** la trucha arco-iris es una de las especies de salmónidos más cultivada a nivel mundial, se obtiene principalmente por técnicas de acuicultura en aguas dulces, salobres y marinas, y también en menor grado se captura por métodos de pesca. El año 2013 la FAO registró un volumen de 819.858t de trucha arcoíris producidas en el mundo, de las cuales 5.790t (0,3%) se obtuvo de captura y 814.068t (99,3%) por medio de acuicultura. Cabe señalar que de las toneladas producidas por

acuicultura, 223.562t (27%) fueron producidas en cultivos con agua marina y 590.506t (73%) en agua dulce o salobre (también conocidas como trucha pan-size) (ver Anexo F.1).

- *Trucha Pan-size*: el nivel de toneladas producidas en el mundo de este tipo de trucha se ha ido incrementando en las últimas décadas, de 354.590t el año 2003 a 590.506t el año 2013. Los principales productores son Irán y Turquía, quienes juntos produjeron 266.790t, es decir, el 45% del total de toneladas a nivel mundial el año 2013 (ver Anexo F.1).
- *Trucha arcoíris marina*: el nivel de toneladas producidas en el mundo de este tipo de trucha entre los años 2003 y 2013 ha tenido altos y bajos, ya que el año 2003 se produjo 202.079t, el 2012 un máximo de 315.991t y luego el 2013 descendió a 223.562t. Los principales productores de este tipo de trucha son Chile y Noruega, quienes juntos produjeron 203.340t, es decir, el 92% del total de toneladas a nivel mundial el año 2013 (ver Anexo F.2).

✓ **Principales productos de elaboración:** en relación a los productos que se trazan a nivel mundial, podemos decir que es un mercado bastante amplio. Según estadísticas entregadas por la FAO, del total de las toneladas importadas de truchas según su línea de elaboración entre los años 2008 y 2011, los productos más ofertados fueron congeladas y frescas-refrigeradas (ver Anexo F.3).

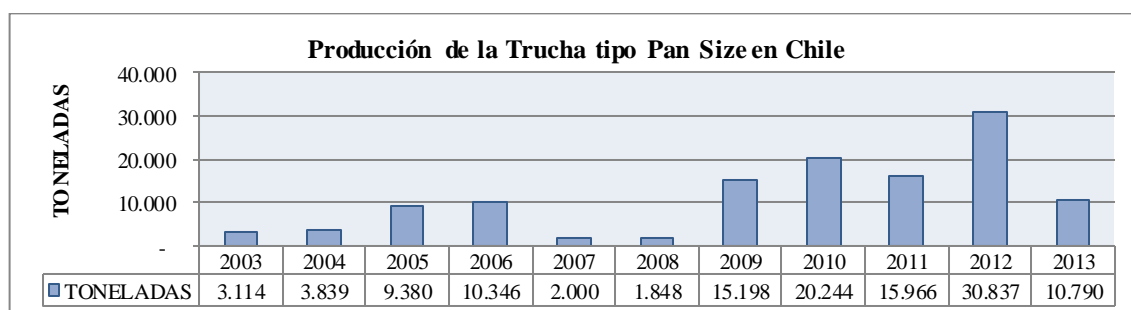
✓ **Principales mercados de importación:** la tendencia de la demanda mundial muestra una disminución, debido que el año 2008 se importó 240.489t y el 2011 un total de 205.123t. Los principales consumidores fueron Japón e Italia quienes el año 2011 importaron el 20% y el 19% del total de los productos transados en el mercado internacional respectivamente (ver Anexo F.4).

## 2. Mercado nacional

✓ **Principales productores nacionales:** Chile es el principal productor y exportador de trucha arcoíris a nivel mundial (Australis Seafoods, 2014). El año 2013 del total de truchas producidas el 92% (131.891t) correspondió a truchas marina mientras que el 8% (10.790t) a truchas de agua dulce (tipo pan-size), situación que se ha repetido a lo largo de la historia.

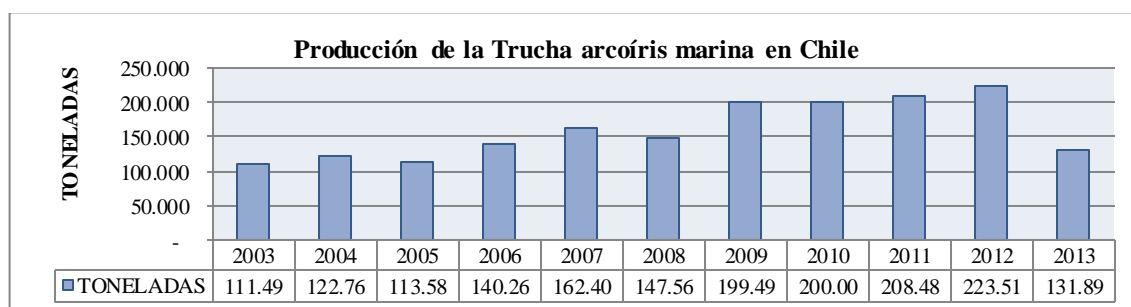
Según información entregada por Sernapesca en los anuarios estadísticos de pesca, el cultivo de esta especie se centra en la zona sur del país, principalmente en las X y XI regiones, quienes el año 2014 cada una cosechó el 49% del total de las cosechas<sup>43</sup> de los centros de acuicultura en Chile, seguido por las regiones IX (0,02%) XIV (1,6%) y XII (0,3%).

Como se observa en la Figura 14 el nivel de producción de la trucha pan size ha tenido una tendencia creciente los últimos años, pasando de 3.114t el año 2003 a 30.837t el año 2012, sin embargo la producción del año 2013 disminuyó considerablemente a 10.790t.



**Figura 14:** Producción de la trucha pan size en Chile. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FAO FishStat, 2015

Respecto de la trucha marina como se observa en la Figura 15 el nivel de producción de la trucha fue aumentando los últimos años, pasando de 111.493t el año 2003 a un máximo de 223.516t el año 2012, sin embargo la producción el año 2013 disminuyó a 131.891t.

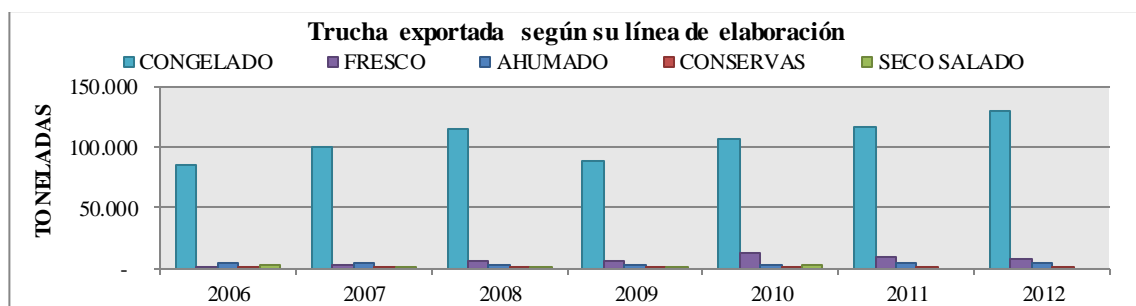


**Figura 15:** Producción de la trucha arcoíris en Chile. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FAO FishStat, 2015

<sup>43</sup> El total de las cosechas de centros de acuicultura, es el peso neto de una especie (en este caso el Salmón) obtenido por un centro de acuicultura, destinado al consumo directo o a materia prima para centros de acopio o faenamiento y plantas de elaboración, excluyéndose los destinos a plantas reductoras, otros centros de cultivo y muestras tanto para laboratorios como para otros destinos. Tampoco se consideran como cosecha, las existencias, mortalidades y eliminaciones.

Como se observa en las Figuras 14 y 15 a partir del año 2013 las toneladas de producción de la trucha han disminuido y esto se debe a que varias empresas han dejado de producirla debido a varios factores, entre ellos el Piscirickettsiosis (SRS) y cáligns que están afectando los cultivos, los elevados costos en tratamientos para su control, y las altas tasas de mortalidades de las cuales el 40 % fueron por origen infeccioso.(AQUA, Junio 2015)<sup>44</sup>

✓ **Principales productos de elaboración:** las exportaciones han ido aumentando a lo largo de los años pasando de 108.909t el año 2007 a 141.780t el 2012. Como se observa en la Figura 16 se comercializa diferentes productos obtenidos de la trucha y el producto mayor ofertado por el país es la trucha congelada. Según estadísticas entregadas por directorioAqua, el año 2012 el 91% de los productos exportados correspondieron a la línea de elaboración congelados, 6% frescos-refrigerados, 3% ahumados y el 0,001% en conservas.



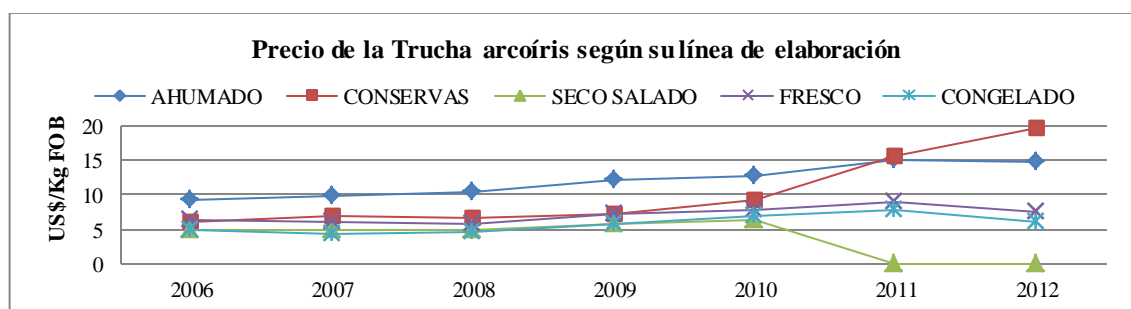
**Figura 16:** Trucha arcoíris exportada según su línea de elaboración. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de directorioAqua.

✓ **Principales mercados de importadores del producto nacional:** los mercados de la trucha arcoíris chilena son principalmente Japón quienes el año 2014 importaron el 60% de las exportaciones nacionales, seguidos por Estados unidos (14%), Unión Europea (1%), América Latina (1%), Asia sin Japón ( 10%), otros (14%). (Australis seafoods, 2014).

<sup>44</sup> AQUA. (Junio 2015). Trucha en Chile: Golpeada productiva y comercialmente. Octubre 28, 2016, de AQUA Sitio web: <http://www.aqua.cl/reportajes/trucha-en-chile-golpeada-productiva-y-comercialmente/>

### ✓ Precio de la trucha arcoíris

- **Precio Playa o primera venta**<sup>45</sup>: el precio promedio playa según Sernapesca el año 2013 tuvo un valor de \$5.000/ kg.
- **Precio de exportación**: el precio de exportación corresponde a productos procesados, cuyo precio promedio el año 2012 fue de 6,3 US\$/kg FOB. El precio de la trucha varía según el formato del producto final, el mercado y la talla. En la Figura 17 se grafica la evolución del precio promedio en US\$/Kg FOB<sup>46</sup> que ha tenido según su línea de elaboración entre los años 2006 y 2012.



**Figura 17:** Precio de la Trucha según su línea de elaboración. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de DirectorioAqua.

Es importante mencionar que el precio playa y de exportación no son directamente comparables debido a la naturaleza y condiciones del producto al ser transado en el mercado. Para esta investigación tendrá una mayor importancia el precio playa ya que es lo que recibirá el pequeño productor al vender su producto.

### 3. Mercado regional

En la región hay 8 pisciculturas en operación que se dedican al cultivo de truchas arcoíris de las cuales 4 cuentan con hatchery (Ver Anexo A). Según estadísticas entregadas por el anuario de Sernapesca el año 2012 hubo una cosecha en los centros de acuicultura de 35t, mientras que los años 2013 y 2014 no hubieron cosechas, sin embargo en el Boletín Sectorial Pesquero y Acuícola Región del Biobío, Año 04, N° 45 Diciembre 2014 nos

<sup>45</sup> Precio en playa es un precio que aproxima el valor de la primera transacción y Sernapesca calcula este valor anualmente y por especie, considerando precio en playas muestreadas en distintas caletas y puertos del país.


<sup>46</sup> La sigla FOB significa Free on Board, lo que en español quiere decir libre a bordo en. Fórmula de pago o clave utilizada en el comercio internacional para indicar que el precio de venta de un determinado artículo incluye el valor de la mercancía y los gastos de transporte y manio bra necesarios hasta ponerla a bordo del barco que ha de transportarla al país de destino, pero excluye el seguro y el flete.

indica que hubo una cosecha de 750t de trucha arcoíris. Esta diferencia de cifras se debe a que Sernapesca central no considera las producciones de los centros acuícolas regionales como cosechas propiamente tal, ya que de las 750t, 680t fueron enviadas a regiones del Sur del país (IX, XIV, X y XI) y centros piscícolas de la región como despachos de alevines, juveniles, smolts y reproductores, 69t a mortalidad y 0,5t fueron enviadas a laboratorios. (SIAC, octubre 2015)<sup>47</sup>.

#### D. Flujo material y financiero

Se analizó en la cadena productiva general de peces en el punto 4.1

##### 4.2.1.3 Turbot: Cadena productiva y mercado

Nombre común: <i>Turbot o Rodaballo</i>	
Nombre científico: <i>Scophthalmus maximus o Psetta maxima</i>	
Nombre comercial: <i>Turbot o Rodaballo</i>	

- Información general sobre el turbot:
  - ✓ El Turbot es un pez plano, casi redondo, boca grande y ojos pequeños sobre el lado izquierdo, puede crecer hasta 1m de longitud y alcanzar más de 20kg de peso, es de hábitos carnívoros y características bentónicas. Es un pez de alto valor económico, que por su sabor y textura es apetecido por los más exigentes gourmets del mundo y cada vez más demandado internacionalmente.
  - ✓ En Chile se encuentran inscritos en el Registro Nacional de Acuicultura 4 centros de cultivo. (Subpesca, 2016)<sup>48</sup>
  - ✓ *Sobrevivencia:* El rodaballo es un pez de fácil mantenimiento, que no sufre daños en el manejo y se puede cultivar en grandes densidades. Sin embargo es una especie que tiene baja viabilidad larvaria sobreviviendo solamente el 10-20% (siendo el inicio de la alimentación después de la absorción del saco vitelino y la transición de

<sup>47</sup> Datos obtenidos por medio de una solicitud información al SIAC: Sistema Integral de Información y Atención a la Ciudadanía. Ley N° 20.285, SIAC N°460365415 de 23/10/2015.

<sup>48</sup> Subpesca. (2016). Trubot. marzo 7, 2016, de Supesca Sitio web: <http://www.subpesca.cl/institucional/602/w3-article-865.html>

rotífero a artemia las fases más críticas de sobrevivencia), una vez superada la metamorfosis, el rodaballo posee excelentes cualidades para ser cultivado sobreviviendo 80% de las especies aprox. La frágil naturaleza de las larvas se ve compensada por una alta tasa de fecundidad, aunque sigue siendo considerado uno de los peces planos de cultivo con la tasa de mortalidad más alta. (González, 2008)<sup>49</sup>

- ✓ *Enfermedades:* La aparición de enfermedades en el rodaballo es un fenómeno estrechamente relacionado con su sistema de producción (altas densidades en los tanques de engorde, intensificación del cultivo), limitando su crecimiento y productividad. El cultivo intensivo de peces altera su ecofisiología y favorece enormemente la aparición de organismos parásitos que pueden ocasionar importantes enfermedades, presentando en ocasiones, un desarrollo epizootico. Estos parásitos pueden provocar patologías muy graves asociadas con una elevada mortalidad en los cultivos o se pueden mantener crónicamente entre los ejemplares ocasionando un considerable retraso en el crecimiento y alteraciones en el aspecto morfológico que influyen negativamente en su posterior valor comercial. Los rodaballos pueden sufrir enfermedades virales, bacterianas y parasitarias. (Arranz, 2008)<sup>50</sup> La producción en cautividad es una práctica reciente, y a nivel mundial se conoce muy poco de las enfermedades del rodaballo salvaje, lo que hace que el control y manejo de enfermedades este en desarrollo a nivel mundial y por ende a nivel nacional. (Nieto, 2014)<sup>51</sup>
- ✓ En la Tabla 21 se señalan las características ambientales adecuadas para el cultivo del Turbot (Venegas et al., 2003).

**Tabla 21:** *Características ambientales requeridas por el turbot*

VARIABLE	RANGO
Oxígeno disuelto	4 mg/lit - a saturación
Temperatura	10 - 24 °C
Salinidad	10-40
Fotoperiodo	10-18 hr/luz

<sup>49</sup> González, G. (2008). Desarrollo de un mapa genético con marcadores AFLP y microsatélite en rodaballo (*Scophthalmus maximus* L.). España: Universidad de Santiago de Compostela.

<sup>50</sup> Arranz, J. (2008). Inmunobiología de la escuticociliatosis del rodaballo *Psetta maxima* (L.) en cultivo. España: Santiago de Compostela.

<sup>51</sup> Nieto, J. (2014). Biología, producción y patología del rodaballo de crianza. marzo, 2016, de Real academia de ciencias veterinarias de España Sitio web: <http://racve.es/actividades/biologia-produccion-y-patologia-del-rodaballo-de-crianza/>

A continuación en la Figura 18 se muestra la cadena productiva específica del turbot cultivado.

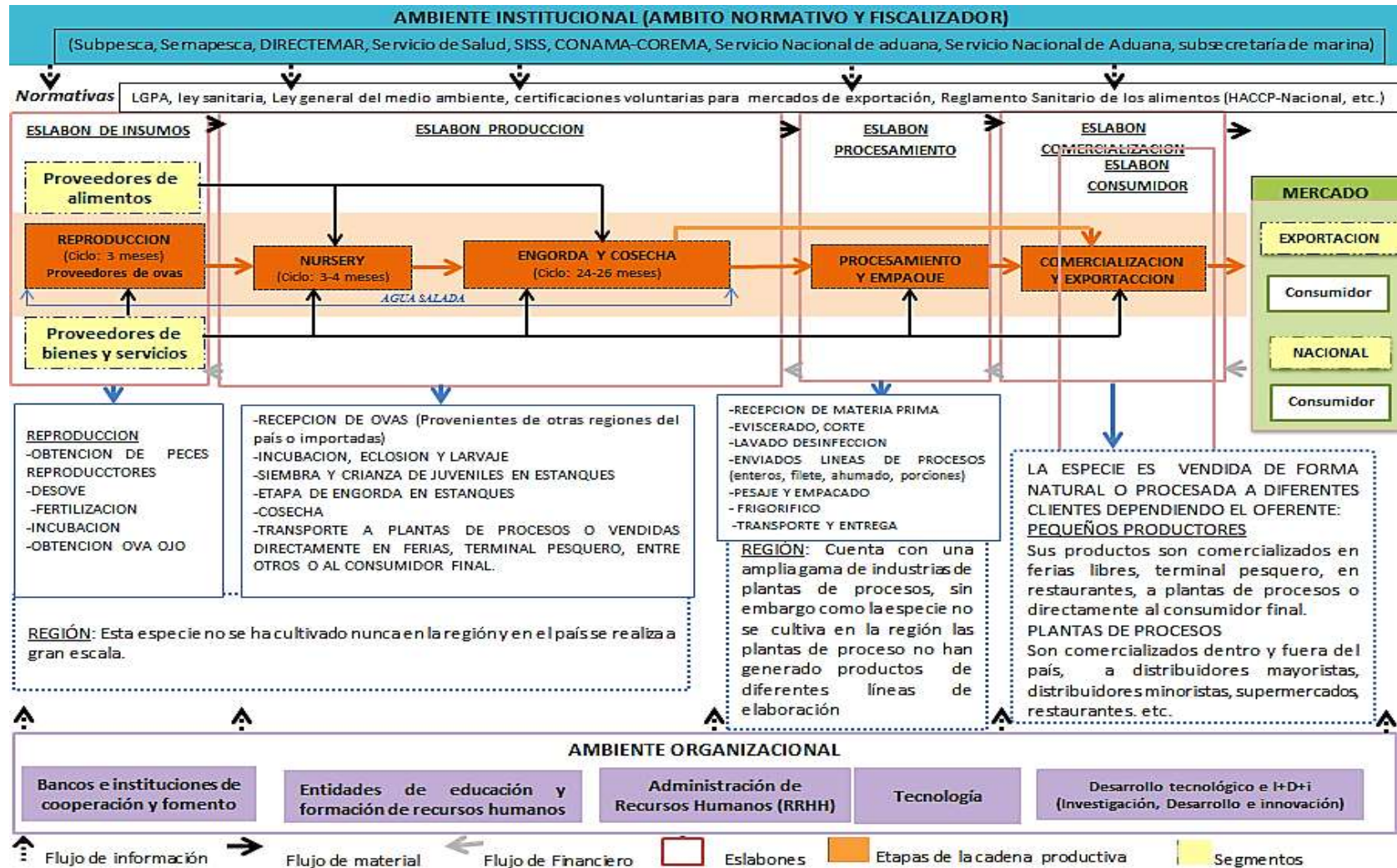


Figura 18: Cadena productiva del Turbot, Fuente: Adaptado de Venegas et al., 2003

## A. Entorno de la cadena productiva

El ambiente institucional y organizacional se analizó en la cadena productiva general de peces en el punto 4.1.

## B. Eslabones de la cadena productiva

El proceso productivo del turbot está compuesto por la fase reproducción (hatchery), la fase nursery donde se obtienen los juveniles y la fase engorda, etapa que dura hasta que las especies alcanzan el tamaño comercial, luego vienen las etapas de procesamiento y comercialización (Granjamar, 2015)<sup>52</sup>. Se procederá a describir cada una de ellas y si se realizan o no en la región del Biobío.

### 1. Eslabón insumos

Este eslabón incluye la obtención de la materia prima e insumos para la producción de la especie como se muestra en la Tabla 22.

**Tabla 22:** *Eslabón de insumos para el turbot*

INSUMOS	ANALISIS
Alimento	Se analizó en la cadena productiva general de peces, en la región no hay un proveedor de este insumo (ver Anexo C.1)
Proveedores de bienes y servicios	Se analizó en la cadena productiva general de peces
Ovas, juveniles	En la región no hay proveedores de ovas y juveniles pero si hay en otras regiones del país (ver Anexo C.3 )

En este eslabón podemos encontrar la etapa productiva reproducción que permite obtener la materia prima ova y que a continuación se define.

✓ **Reproducción:** los huevos son fecundados y luego transportados a estanques cónicos para su incubación. Esta etapa dura un total aprox. de 3 meses.

▪ **Etapa reproducción en la región:** el cultivo de esta especie no se ha realizado en la región del Biobío y a nivel nacional no es muy desarrollado, solamente hay dos empresas proveedores de ovas en el país específicamente en la IV y V regiones (ver Anexo C.3).

<sup>52</sup> Empresa que se dedica al cultivo y la comercialización del Turbot. Granjamar. (2015). Procesos de cultivo. Agosto 13, 2015, de Granjamar Sitio web: [http://www.tongoy.com/granjamar\\_v2/procesos\\_granj.htm](http://www.tongoy.com/granjamar_v2/procesos_granj.htm)

## **2. Eslabón producción**

✓ **Nursery:** después de 5 días de incubación, los huevos eclosionan formando una larva de 2,5mm aprox. de largo y son sembrados en estanques larvales, lugar donde después de 3 días inician la alimentación artificial con rotíferos, artemias (animales vivos). Al día 20 comienza la metamorfosis, este proceso corresponde a la migración del ojo derecho del pez a las proximidades del ojo izquierdo, lo que provocará el aplanamiento definitivo del juvenil y el paso del pez al fondo del estanque, comportamiento que lo acompañará por el resto de su vida. Luego desde el día 30 al 60 los peces son denominados juveniles y se comienza a incorporar micropellet a la alimentación. Posteriormente los juveniles desde el día 60 al 90 son alimentados con pellet y terminan con un peso de 5 a 7 gramos, para comenzar con la etapa de engorda.

✓ **Engorda y cosecha:** en esta etapa los peces son alimentados con pellet y su alimentación es a saciedad. Esta fase tiene un tiempo total de duración de 24 a 26 meses aprox., tiempo en el cual la especie llega a su tamaño comercial de 1,5 a 2 Kg. La fase de engorda puede ser en tanques cuadrados o raceway o en estanques circulares.

▪ **Etapas nursery y engorda-cosecha en la región:** este cultivo no se ha realizado en la región, por lo que no hay un mayor conocimiento ni experiencia, la información que se tiene de este tipo de cultivo es por las experiencias en otras regiones del país y a nivel internacional. Para obtener los alevines de esta especie solamente hay dos proveedores en el país, específicamente en la IV y V región (ver Anexo C.3)

## **3. Eslabón procesamiento**

✓ **Procesamiento y empaque:** esta etapa se describió en la cadena general de peces.

▪ **Etapa procesamiento y empaque en la región:** la región cuenta con una gran cantidad de plantas de procesos, debido al desarrollo de su industria pesquera, lo que genera una gran experiencia y oportunidad para proporcionarles un mayor valor agregado a las especies cosechadas, sin tener que enviarlos fuera de la región (ver Anexo B)

#### 4. Eslabón comercialización

✓ **Comercialización y exportación:** se describió en la cadena general de peces.

▪ **Etapas comercialización y exportación en la región:** en la región no se lleva a cabo el proceso de comercialización de los productos de Turbot, debido a que no es cultivada en la región y las plantas procesadoras de los productos comercializados por el país se encuentran en otras regiones. La industria pesquera y las plantas de proceso ubicadas en la región son potenciales clientes para los pequeños productores oportunidad que se puede aprovechar.

#### C. Mercado del turbot

##### 1. Mercado internacional

✓ **Principales productores a nivel mundial:** la acuicultura del Turbot comenzó en la década de los 70 en Reino Unido luego se desarrolló en Francia y España, durante esos años la producción de la especie se limitaba solamente en la zona europea, sin embargo, a fines de los 80 se desarrolló en Chile y posteriormente en China con reproductores importados de Europa (FAO, 2006)<sup>53</sup>.

Las toneladas producidas de Turbot cultivado en el mundo se han incrementado en la última década en un 600%, ya que el año 2003 se produjo 10.799t y el 2013 76.998t aprox. El principal país productor ha sido China quien el año 2013 produjo 67.000t seguido por los países de la Unión Europea quienes en conjunto produjeron 1000t (siendo España el principal productor de rodaballo y Francia que produce 300t de especies con un tamaño comercial, sin embargo es el principal productor de alevines de rodaballos exportados a Europa y China) (Ver Anexo G.1).

✓ **Principales productos de elaboración:** según información entregada por la FAO, el turbot se transa en el mercado de forma congelado y fresco refrigerado, siendo la línea de elaboración congelada la más apetecida por el mercado (ver Anexo G.2).

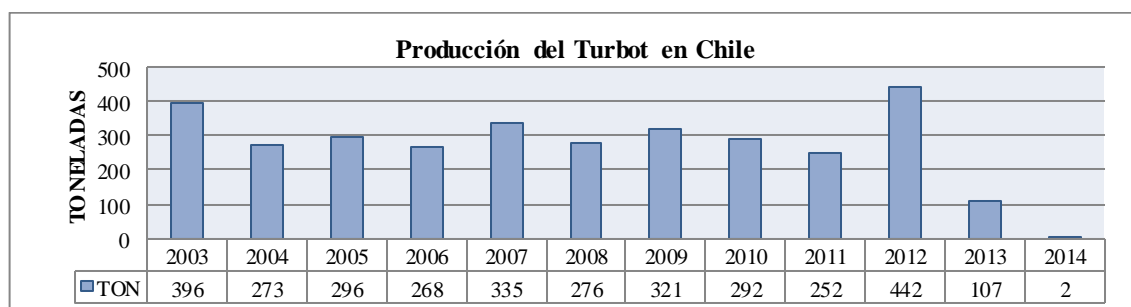
---

<sup>53</sup>FAO. (2006). Programa de información de especies acuáticas. Septiembre 14, 2015, de FAO Sitio web: [http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Psetta\\_maxima/es](http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Psetta_maxima/es)

✓ **Principal mercado de importadores:** el mercado del turbot es pequeño y según la FAO el consumo internacional de esta especie ha experimentado un descenso en un 18%, debido que el año 2008 se importó 717t y el 2011 un total de 594t. El principal país demandante de esta especie es Estados Unidos, quien el año 2011 consumió 477t, es decir, el 80% del total de las importaciones seguido por Canadá 86t (14%) y Taiwán 31t (5%) (ver Anexo G.3).

## 2. Mercado nacional

✓ **Principales productores nacionales:** esta especie se introdujo en Chile a fines de los años 80 y su cultivo está siendo desarrollado en sistemas cerrados localizados en tierra. Según información entregada por Sernapesca en los anuarios estadísticos de pesca, el nivel de las cosechas<sup>54</sup> en los centros de acuicultura nacionales ha presentado un descenso los últimos años pasando de 396t el año 2003 a 2t el 2014, situación que se puede observar en la figura 19. El año 2013 el cultivo de esta especie se centró en la región de Valparaíso cosechando el total de la producción del país y el año 2014 su producción se centró en la X región.

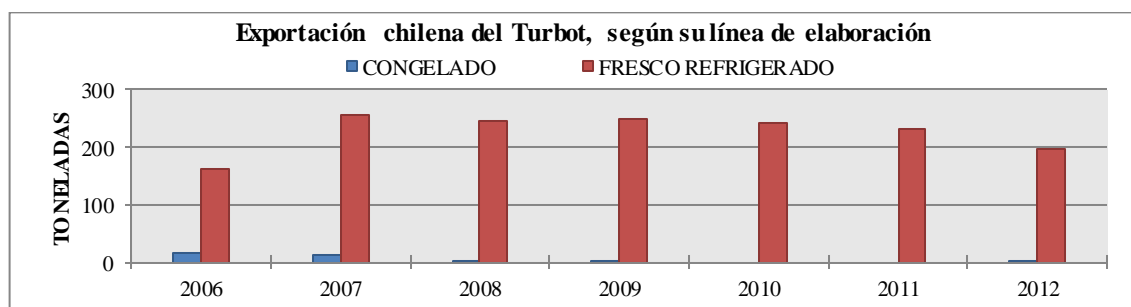


**Figura 19:** Producción nacional del turbot. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de los anuarios estadísticos de pesca entregados por Sernapesca.

✓ **Principales productos de elaboración:** las exportaciones nacionales han ido disminuyendo a lo largo de los años pasando de 267t el año 2007 a 199t el 2012. Como se observa en la figura 20 el país comercializa diferentes productos, según estadísticas entregadas por directorioAqua, de las 199t que se exportaron el año 2012 un total de 198t

<sup>54</sup> El total de las cosechas de centros de acuicultura, es el peso neto de una especie (en este caso el turbot) obtenido por un centro de acuicultura, destinado al consumo directo o a materia prima para centros de acopio o fienamiento y plantas de elaboración, excluyéndose los destinos a plantas reductoras, otros centros de cultivo y muestras tanto para laboratorios como para otros destinos. Tampoco se consideran como cosecha, las existencias, mortalidades y eliminaciones.

(99%) fueron productos frescos refrigerados y 1t (1%) congelados, situación similar ocurrió años anteriores. Es importante mencionar que según la FAO el año 2011, Chile exportaba el 25% del total turbot fresco-refrigerado comercializado a nivel mundial.



**Figura 20:** Exportación nacional del Turbot según su línea de elaboración. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de directorioAqua.

✓ **Principales mercado de importadores del producto nacional :** el mercado de este recursos hidrobiológicos está concentrado en dos destinos, los Estados Unidos y la Unión Europea, siendo Estados Unidos el principal mercado para los productos. (Luna, 2008)<sup>55</sup>

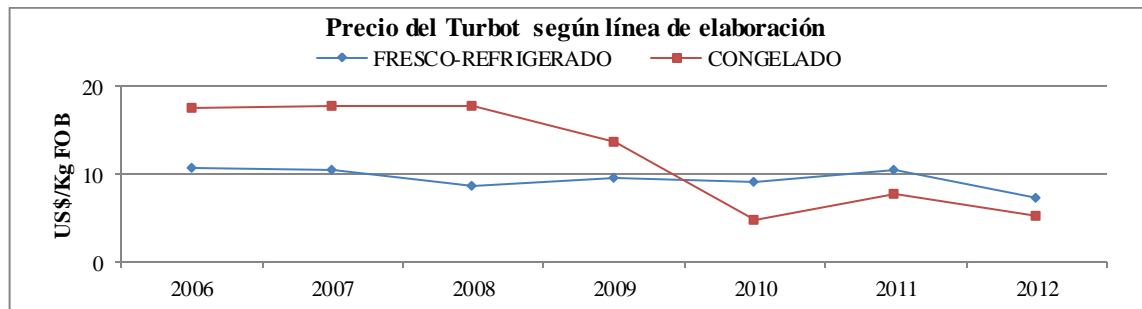
✓ **Precios del turbot**

- **Precio Playa o primera venta**<sup>56</sup>: respecto del precio promedio playa (ya definido según Sernapesca) no se tiene información sobre el valor de esta especie.
- **Precio de exportación:** el precio de exportación corresponde a productos procesados, cuyo precio promedio el año 2012 fue de 7,2 US\$/kg FOB. El precio de esta especie varía según el formato del producto final, el mercado y la talla. En la figura 21 se grafica el precio que ha tenido el Turbot según su línea de elaboración en US\$/Kg FOB<sup>57</sup> entre los años 2006 y 2012.

<sup>55</sup> Luna, L. (2008). Estudio del sector acuícola, Chile: Universidad de Cantabria.

<sup>56</sup> Precio en playa es un precio que aproxima el valor de la primera transacción y Sernapesca calcula este valor anualmente y por especie, considerando precio en playas muestreadas en distintas caletas y puertos del país.

<sup>57</sup> La sigla FOB significa Free on Board, lo que en español quiere decir libre a bordo en. Fórmula de pago o clave utilizada en el comercio internacional para indicar que el precio de venta de un determinado artículo incluye el valor de la mercancía y los gastos de transporte y maniobra necesarios hasta ponerla a bordo del barco que ha de transportarla al país de destino, pero excluye el seguro y el flete.



**Figura 21:** Precio del Turbot según su línea de elaboración. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de DirectorioAqua.


### 3. Mercado regional

En la región nunca se ha cultivado el turbot, por lo que no hay un mercado desarrollado.

### D. Flujo material y financiero

Se analizó en la cadena productiva general de peces en el punto 4.1

#### 4.2.1.4 Halibut: Cadena productiva y mercado

Nombre común: <i>Halibut o Halibut del Atlántico</i>	
Nombre Comercial: <i>Fletán o Atlantic Halibut</i>	
Nombre científico: <i>Hippoglossus hippoglossus</i>	

- Información general del Halibut:

- ✓ Esta especie es la más grande de los peces planos, su cuerpo es plano con forma alargada, los ojos se encuentran en el lado derecho y es pigmentado de color café con manchas oscuras.
- ✓ El cultivo del halibut en el país está aún en etapa experimental, específicamente en la décima Región. Logrando desarrollar recientemente la tecnología completa para el cultivo de la especie. (AQUA, 2014)<sup>58</sup>
- ✓ En la Tabla 23 se muestran las condiciones ambientales adecuadas para el cultivo del Halibut (Venegas et al., 2003).

**Tabla 23:** Características ambientales requeridas por el halibut

VARIABLES	RANGO
Temperatura	3°C – 9°C
Salinidad	30-37 ppt
Corrientes	Moderadas, se mueven en el fondo

A continuación en la Figura 22 se muestra la cadena productiva específica del halibut cultivado.

<sup>58</sup> AQUA. (2014). Cultivo de halibut ya es una realidad en magallanes. marzo, 2016, de AQUA Sitio web: <http://www.aqua.cl/2014/08/27/cultivo-de-halibut-ya-es-una-realidad-en-magallanes/>

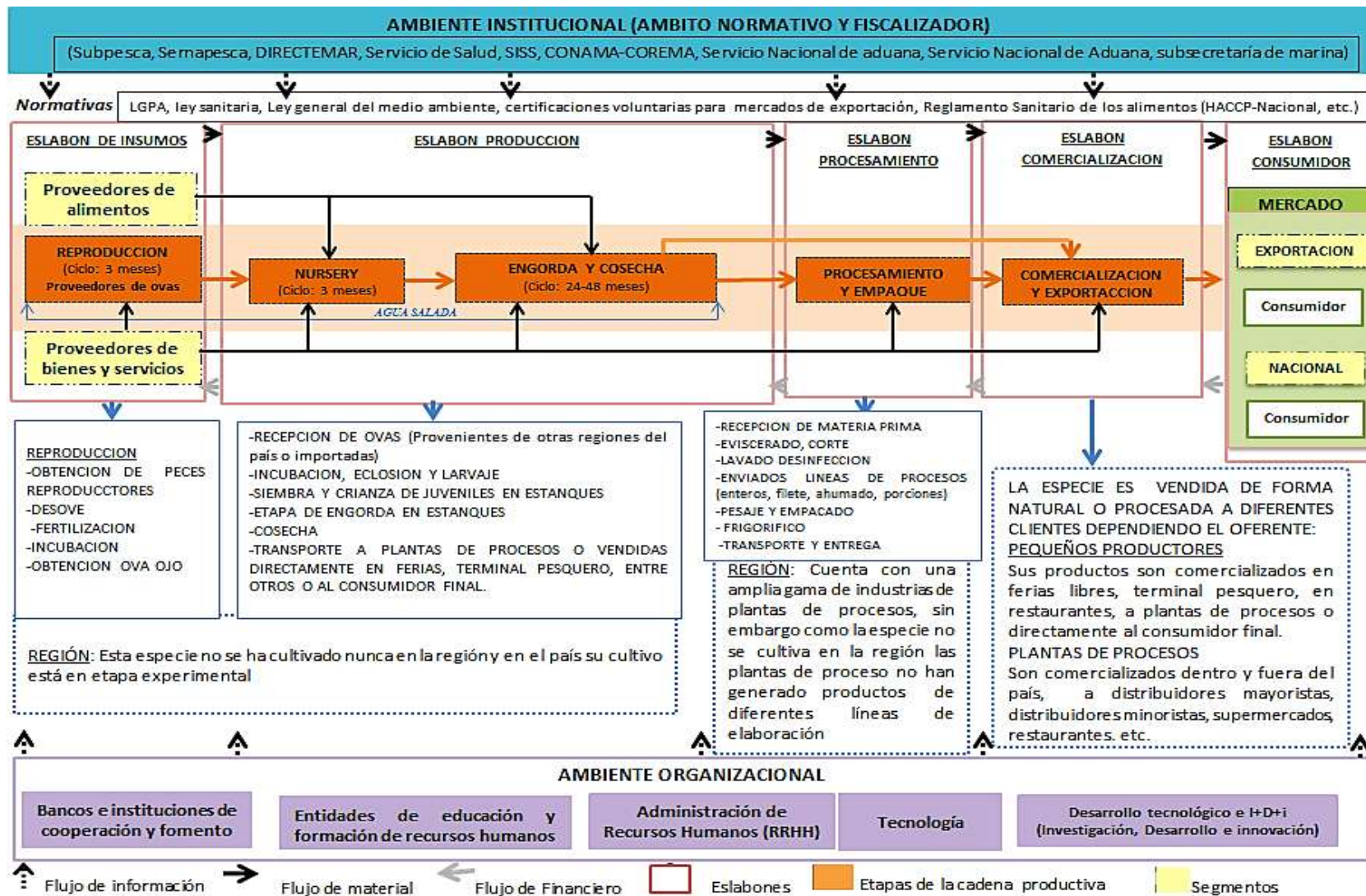


Figura 22: Cadena productiva del Halibut, Fuente: Adaptado de Venegas et al., 2003

## A. Entorno de la cadena productiva

Ambiente institucional y organizacional se analizó en la cadena productiva general de peces en el punto 4.1.

## B. Eslabones de la cadena productiva

El proceso productivo del halibut está compuesto por las etapas de reproducción (hatchery), la fase nursery donde se obtienen los juveniles y la fase engorda, etapa que dura hasta que las especies alcanzan el tamaño comercial, luego vienen las etapas de procesamiento y comercialización (Glover et al., 2007). Se procederá a describir cada una de ellas y si se realizan o no en la región del Biobío.

### 1. Eslabón insumos

Este eslabón incluye la obtención de la materia prima e insumos para la producción de la especie como se muestra en la Tabla 24.

**Tabla 24:** *Eslabón de insumos para el halibut*

INSUMOS	ANALISIS
Alimento	Se analizó en la cadena productiva general de peces, en la región no hay un proveedor de este insumo (ver Anexo C.1)
Proveedores de bienes y servicios	Se analizó en la cadena productiva general de peces.
Ovas, juveniles	En la región no hay proveedores de ovas y juveniles pero si hay en otras regiones del país (ver Anexo C.3 )

En este eslabón podemos encontrar la etapa productiva reproducción para obtener la materia prima ova, a continuación se describe la etapa.

✓ **Reproducción:** los huevos son fecundados y luego transportados a estanques cónicos para su incubación. Esta etapa dura un total aprox. de 3 meses.

▪ **Etapa reproducción en la región:** el cultivo de esta especie no se ha realizado en la región del Biobío y a nivel nacional es un cultivo que está en la etapa de experimentación, por lo que hay solamente una empresa proveedora de ovas en el país, específicamente en la X región, sin embargo las ovas también se pueden obtener de otros países (ver Anexo C.3).

## 2. Eslabón producción

✓ **Nursery:** los huevos son incubados y después de 2 semanas aprox. los huevos eclosionan y se produce una larva que es sembrada en estanques para ser controlada y luego alimentada hasta que la especie sea juvenil. Después de la metamorfosis en el que las larvas se convierten en juveniles, el ojo izquierdo migra al ojo derecho y el pez busca la parte inferior del tanque. Los tanques utilizados tienen la base plana, poco profundos de forma redonda con entrada de agua en el extremo superior. Es importante mencionar que en esta fase los índices de mortalidad son altos y que la etapa tiene una duración aprox. de 90 días.

✓ **Engorda y cosecha:** posteriormente pasa a la etapa de engorda donde los peces son alimentados por un periodo aproximado de 2 o 4 años, tiempo en el cual los peces llegan a pesar entre 2 a 5 Kg. Este peso varía según las necesidades comerciales del mercado.

▪ **Etapa nursery y engorda-cosecha en la región:** el cultivo de esta especie no se ha realizado en la región del Biobío y en el país específicamente en la X región todavía es un cultivo que está en estudio, por lo que el mayor conocimiento se puede obtener de las experiencias internacionales. Los alevines se pueden obtener por medio de proveedores internacionales o nacionales (X región)

## 3. Eslabón procesamiento

✓ **Procesamiento y empaque:** esta etapa se describió en la cadena productiva general.

▪ **Etapa de procesamiento y empaque en la región:** la región cuenta con una gran cantidad de plantas de procesos, debido al desarrollo de su industria pesquera, lo que genera una gran experiencia y oportunidad para proporcionarles un mayor valor agregado a las especies cosechadas, sin tener que enviarlos fuera de la región (ver Anexo B).

## 4. Eslabón comercialización

✓ **Comercialización y exportación:** se describió en la cadena productiva general.

▪ **Etapa comercialización y exportación en la región:** debido que este cultivo no es muy desarrollado en el país y por ende en la región, el proceso de transacción de los productos de halibut no se lleva a cabo en la región, sin embargo como se mencionó en la cadena del

salmón atlántico, la industria pesquera y las plantas de proceso ubicadas en la región son potenciales cliente para los productos de los pequeños productores.

## **C. Mercado del halibut**

### **1. Mercado internacional**

✓ **Principales productores a nivel mundial:** la acuicultura experimental de halibut se inició en Noruega e Islandia a mediados de 1980, sin embargo a finales de 1990 se empezó una producción comercial significativa, no obstante su cultivo no es muy desarrollado en el mundo y la producción ha ido disminuyendo en los últimos años, a pesar de ser económicamente atractiva por su exclusividad y a su alto valor comercial (Glover et al., 2007). La FAO el año 2013 registró un volumen de producción de 1.485t produciendo Noruega el 93% de la producción total mundial, seguida por Reino Unido e Islandia (ver Anexo H.1).

✓ **Principales productos de elaboración:** según estadísticas entregadas por la FAO, el halibut fresco-refrigerado ha sido la línea más apetecida por el mercado de importadores entre los años 2008 y 2011. El año 2011 del total de los productos vendidos en el mundo, 5.171t (72%) fueron productos frescos- refrigerados, 1.916t (27%) congelados, 59t (1%) Ahumado y 3t (0,04%) seco-salado (ver Anexo H.2)

✓ **Principales mercados de importadores:** la tendencia de la demanda mundial muestra un aumento, debido a que el año 2008 se importó 6.293t y el 2011 un total de 7.149t. El año 2011 se importó un total de 7.148t de halibut y en orden de importancia los principales consumidores fueron Estados Unidos comprando el 29% del total de los productos transados en el mercado internacional, seguido por Dinamarca (17%). (Ver Anexo H.3)

### **2. Mercado nacional**

✓ **Producción nacional:** el año 1998 llegaron 25 ejemplares silvestres de halibut desde Canadá a Punta Arenas con la finalidad de desarrollar e innovar tecnologías para su crianza en aguas regionales. La Universidad de Magallanes fue la encargada de realizar el estudio de este cultivo, durante 17 años en la producción de halibut atlántico, logrando gracias al

apoyo del Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico (Fondef), desarrollar la tecnología completa, la cual fue transferida entre 2011 y 2012 a la empresa Skysal, la que ha continuado con la producción experimental en estanques de recirculación. (Aqua, 2014)<sup>59</sup>

En la región de Magallanes es una realidad el diseño, la implementación y la puesta en marcha de la primera planta piloto de circulación de agua de mar para la producción de carne de Halibut y hay más de dos mil especies que se encuentran en el proceso de engorda. Es importante mencionar que en algunos restaurantes de la región se pueden encontrar platos elaborados con halibut. (24horas, 2012)<sup>60</sup>.

### **3. Mercado regional**

En la Región del Biobío no se ha cultivado esta especie ni tampoco hay un mercado desarrollado tanto en la región como en el país.

#### **D. Flujo material y financiero**

Se analizó en la cadena productiva general de peces, en el punto 4.1

---

<sup>59</sup> AQUA. (2014). Producción de Halibut. AQUA, N°178, 23.

<sup>60</sup>24 horas. (2012). Halibut: llegó de Canadá para quedarse. octubre 8, 2015, de 24 horas Sitio web : <http://www.24horas.cl/regiones/austral/halibut-llego-de-canada-para-quedarse-325347>

#### 4.2.1.5 Fortalezas y debilidades por especie

##### ➤ Fortalezas y debilidades del Salmon atlántico

El salmón Atlántico tiene algunas fortalezas y debilidades que pueden influir en el cultivo de esta especie en la región (ver Tabla 25).

**Tabla 25:** Fortalezas y debilidades del Salmón atlántico

ANALISIS	
Fortalezas	-Mercado desarrollado en la región -Fácil obtención de ovas, debido que se pueden obtener de la zona sur de país. -Apto para el cultivo intensivo en estanques -En la región se desarrolla el cultivo de esta especie, por lo que se cuenta con el conocimiento y la experiencia.
Debilidades	-La etapa de engorda no se produce en la región y no puede producirse en tierra

*Fuente: Elaboración propia*

##### ➤ Fortalezas y debilidades de la Trucha arcoíris

La Trucha Arcoíris tiene algunas fortalezas y debilidades que pueden influir en el cultivo de esta especie en la región (ver Tabla 26).

**Tabla 26:** Fortalezas y debilidades de la Trucha arcoíris

ANALISIS	
Fortalezas	-Fácil obtención de ovas, debido que se pueden obtener en la región y en la zona sur del país. -Apto para el cultivo en estanques -Mercado desarrollado en la región. -En la región se desarrolla el cultivo de esta especie, por lo que se cuenta con el conocimiento y la experiencia.
Debilidades	-La etapa de engorda no se produce en la región

*Fuente: Elaboración propia*

➤ Fortalezas y debilidades del turbot

El Turbot tiene algunas fortalezas y debilidades que pueden influir en el cultivo de esta especie en la región (ver Tabla 27).

**Tabla 27:** Fortalezas y debilidades del turbot

ANALISIS	
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El producto es de calidad y con alto valor comercial</li> <li>-Apto para el cultivo en estanques</li> </ul>
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Obtención de ovas es un poco difícil debido que hay pocos proveedores en el país y en la región no hay proveedores.</li> <li>-Poca viabilidad larvaria</li> <li>-No hay un mercado desarrollado en la región, por lo que para cultivar esta especie es necesario encontrar nuevos nichos de mercado y generar un mayor conocimiento de la especie a nuevos clientes para tener una mayor demanda, por lo que es necesario invertir en publicidad para colocar el producto en nuevos nichos de mercado.</li> <li>-Ciclo productivo largo (2 a 3 años aprox.)</li> <li>-No se hay experiencias de cultivo en la región, sin embargo a nivel nacional e internacional si hay experiencias y conocimiento.</li> <li>-Los costos de producción son muy altos y con respecto a las tecnologías utilizadas esta poco desarrollada para pequeños productores.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

➤ Fortalezas y debilidades del Halibut

El Halibut tiene algunas fortalezas y debilidades que pueden influir en el cultivo de esta especie en la región (ver Tabla 28).

**Tabla 28:** Fortalezas y debilidades del Halibut

ANALISIS	
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Apto para el cultivo en estanques</li> <li>-Especie con alto valor comercial</li> </ul>
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>-No hay un mercado desarrollado en la región, por lo que para cultivar esta especie es necesario encontrar nuevos nichos de mercado y generar un mayor conocimiento de la especie a los nuevos clientes para tener una mayor demanda, por lo que es necesario invertir en publicidad para colocar el producto en nuevos nichos de mercado.</li> <li>-Ciclo productivo es largo (2 a 4 años aprox.)</li> <li>-Poca viabilidad larvaria</li> <li>-Los costos de producción son muy altos y con respecto a la tecnologías utilizadas esta poco desarrollada para pequeños productores</li> <li>-No se hay experiencias de cultivo en la región y a nivel nacional en la zona sur del país es un cultivo que está en estudio, por lo que hay poca experiencias y conocimiento.</li> <li>-En la región no hay proveedores de ovas de esta especie, sin embargo se puede obtener de la zona Sur del país o importándola.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.2.1.6 Análisis FODA de las cadenas productivas de los peces

##### ➤ Fortalezas y debilidades del sistema

El cultivo de peces tiene algunas fortalezas y debilidades que pueden influir en su desarrollo a pequeña escala en la Octava Región. (Ver Tabla 29).

**Tabla 29:** *Fortalezas y debilidades del sistema*

ANALISIS	
fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La región cuenta con personal universitario y productores capacitados en el cultivo del salmón y con respecto al tema de la acuicultura.</li> <li>-El agua de la región tiene las características fisicoquímicas requeridas por la especie.</li> <li>-Insumos: En la región hay disponibilidad de insumos y alimento.</li> </ul>
debilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Hay un deterioro en el medio ambiente (sin embargo con la acuicultura multitrófica se puede disminuir).</li> <li>-Para comenzar a cultivar esta especie, se debe tener un alto capital de inversión.</li> <li>-El cultivo intensivo de peces esta propenso a enfermedades provocadas por virus, bacterias y parásitos.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

##### ➤ Oportunidades y amenazas que nos presenta el entorno

El entorno presenta algunas amenazas y oportunidades que pueden influir en el desarrollo de este cultivo en la región. (Ver Tabla 30).

**Tabla 30:** *Oportunidades y amenazas que nos presenta el entorno*

AMENAZAS	
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Las ayudas que ofrecen las entidades gubernamentales</li> <li>-Programas de financiamiento</li> <li>-posibilidad de acceder a diferentes tipos de capacitaciones</li> <li>-Fácil acceso a la tecnología de cultivo</li> <li>-La región cuenta con la tecnología del sector industrial para generar productos con un mayor valor agregado</li> </ul>
Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Falta de fluidez en los trámites legales para realizar la actividad de acuicultura en la octava región.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.2.2 Moluscos: Cadena productiva y mercado por especie

A nivel mundial el 95% de los moluscos ofertados proviene de la acuicultura, por lo que es importante que esta actividad sea estable y que los productores sean capaces de aumentar y mejorar sus productos y así poder abastecer la demanda en el mundo (Díaz, 2010).

En Chile el cultivo intensivo de moluscos inició el año 1960, primero con la ostricultura específicamente con la especie Ostra Chilena, al siguiente año con la mitilicultura cultivando choritos, cholga y choro zapato, luego siguió la pectinicultura con el cultivo de la especie ostión del norte. Años más tarde el cultivo de las especies mencionadas lograron consolidarse a nivel comercial en el país (Uriarte, 2008). El año 2013 según los anuarios estadísticos de pesca de Sernapesca, del total de especies de acuicultura cosechadas<sup>61</sup> (peces, moluscos y algas) el 25% fueron moluscos. A lo largo de los años esta cosecha se ha ido incrementando logrando superar las 250 mil toneladas, situación que se puede observar en la tabla 32 donde se muestra la evolución por especies con respecto a las toneladas que se cosecharon en el país en diferentes años, logrando observar que el chorito ha sido el molusco mayormente cosechado.

**Tabla 31:** Cosecha en toneladas de moluscos en los centros de cultivo de Chile


MOLUSCOS	1990 (Ton)	2000 (Ton)	2011 (Ton)	2012 (Ton)	2013 (Ton)	2014 (Ton)	% 2014
Choritos ( <i>Mytilus chilensis</i> )	2.103	23.477	288.587	243.800	254.151	238.088	97%
Ostión del Norte ( <i>Argopecten purpuratus</i> )	1.182	19.018	11.020	5.798	5.001	4.146	2%
Cholgas ( <i>Aulacomya atra</i> )	29	295	3.641	2.179	4.251	1.172	0,48%
Abalón rojo ( <i>Haliotis rufescens</i> )	s/i	66	834	943	1.111	1.130	0,46%
Choro ( <i>Choromytilus chorus</i> )	195	224	830	380	635	1.561	1%
Ostra chilena ( <i>Ostrea chilensis</i> )	192	200	221	214	200	225	0,1%
Ostra del Pacífico ( <i>Crassostrea gigas</i> )	144	5.641	159	92	44	83	0,03%
TOTAL	3.845	48.921	305.292	253.406	265.393	246.405	100%

*Fuente: Anuarios Estadísticos de pesca entregados por Sernapesca, años 1990, 2000, 2011, 2012, 2013 y 2014*

<sup>61</sup> El total de las cosechas de centros de acuicultura, es el peso neto de una especie (en este caso el turbot) obtenido por un centro de acuicultura, destinado al consumo directo o a materia prima para centros de acopio o fienamiento y plantas de elaboración, excluyéndose los destinos a plantas reductoras, otros centros de cultivo y muestras tanto para laboratorios como para otros destinos. Tampoco se consideran como cosecha, las existencias, mortalidades y eliminaciones.

A pesar de que se han cultivado diferentes moluscos, como lo señalamos anteriormente la investigación se centrará solamente en tres tipos de especies que son el chorito, el ostión del norte y el abalón rojo, procediendo a analizar las cadenas productivas y los mercados.

#### 4.2.2.1 Chorito: Cadena productiva y mercado

Nombre común: <i>Chorito o Mejillón</i>	
Nombre científico: <i>Mytilus Chilensis</i>	
Nombre comercial: <i>Mussel o Mejillón</i>	

- Información general sobre el Chorito:
  - ✓ Molusco bivalvo filtrador, habita en la zona intermareal en profundidades no superiores a los 10 m y es un organismo sésil, por lo que no es capaz de desplazarse de un lado para otro. Este recurso hidrobiológico posee características similares al mejillón español (*mytilus galloprovincialis*), lo que ha permitido una fácil inserción en el mercado de países como Francia y España.
  - ✓ Se encuentran inscritos en el Registro Nacional de Acuicultura 918 centros de cultivo, con un promedio de 8 hectáreas. (Subpesca, 2016)<sup>62</sup>
  - ✓ *Enfermedades:* Los conocimientos sobre enfermedades de moluscos cultivados en América Latina son escasos, a pesar de que éstas, son uno de los principales cuellos de botella para la consolidación del cultivo y por tanto, para la producción de alimentos y riqueza. (Uriarte, 2008)
  - ✓ Condiciones ambientales para el cultivo de Chorito, ver Tabla 32 (Venegas et al., 2003)

**Tabla 32:** Características ambientales requeridas por el chorito

VARIABLE	RANGO
Aireación	Presente en cultivo para distribución de alimento
Temperatura	10-20°C
pH	>6,75
Salinidad	25-35
Oxígeno	3 –7 mg/l

A continuación en la figura 23 se muestra la cadena productiva específica del chorito cultivado.

<sup>62</sup> Subpesca. (2016). chorito. marzo 7, 2016, de Subpesca Sitio web: <http://www.subpesca.cl/institucional/602/w3-article-843.html>

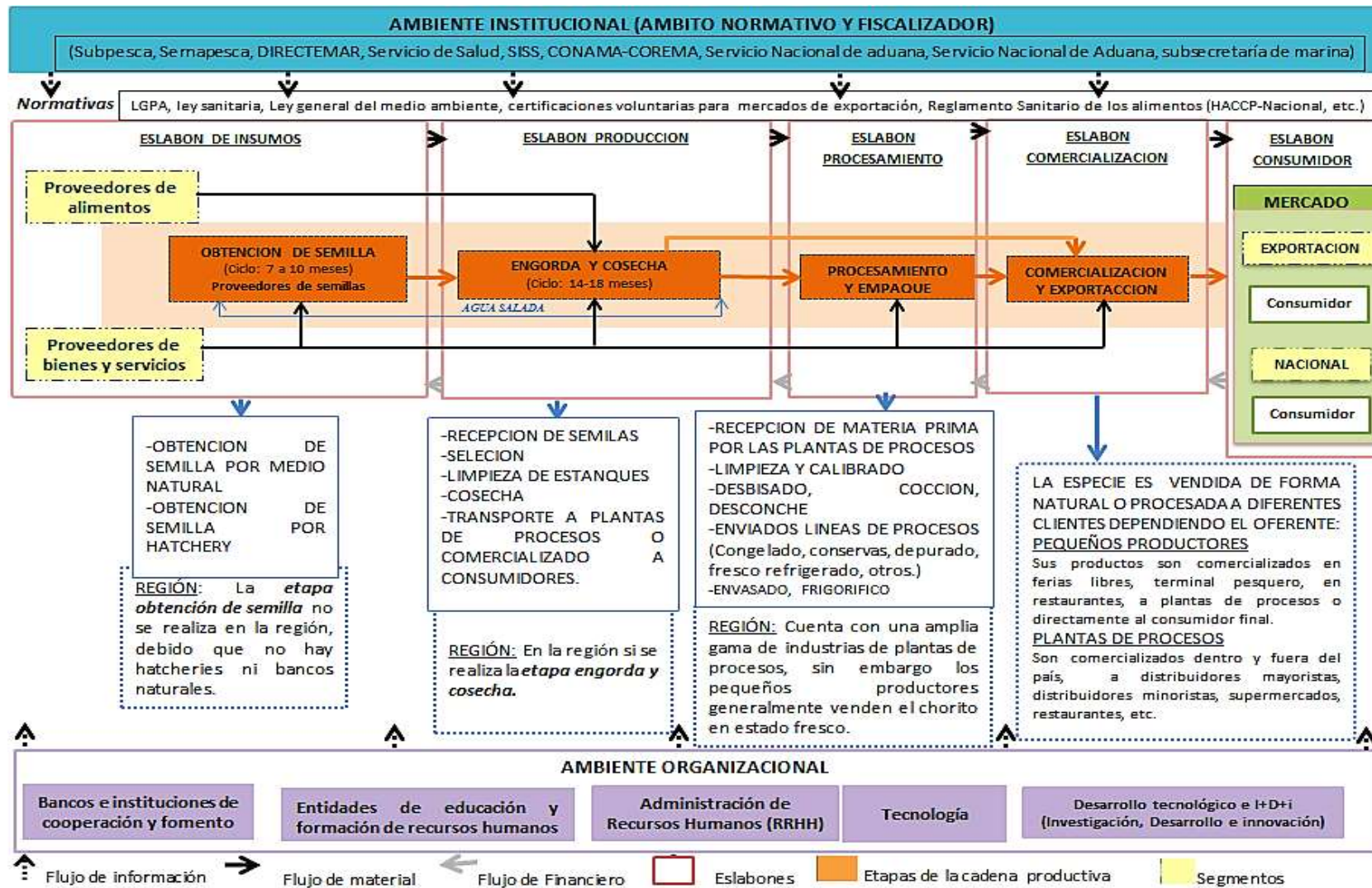


Figura 23: Cadena productiva del Chorito, Fuente: Adaptada de Venegas et al., 2003

## A. Entorno de la cadena productiva

Ambiente institucional y organizacional se analizó en la cadena productiva general de los moluscos, en el punto 4.1.

## B. Eslabones de la cadena productiva

El proceso productivo del chorito está compuesto por las etapas de obtención de semillas, engorda y cosecha (Díaz, 2010). Se procederá a describir cada una de ellas y si se realizan o no en la región del Biobío.

### 1. Eslabón insumos

Este eslabón incluye la obtención de la materia prima e insumos para la producción de la especie, como se muestra en la Tabla 33.

**Tabla 33:** *Eslabón de insumos del chorito*

INSUMOS	ANALISIS
Alimento	Su alimentación se produce por filtración ya que filtran el agua a través de sus branquias para retener partículas alimenticias. Su alimento es básicamente plancton y otras criaturas microscópicas de mar que flotan en el agua por lo que no se necesita invertir en alimento.
Proveedores de bienes y servicios	Se analizó en la cadena productiva general de los moluscos
Semillas	En la región no hay proveedores de semillas pero si hay en otras regiones del país (ver Anexo C.4 )

En este eslabón podemos encontrar la etapa productiva obtención de semillas, que a continuación se describe.

✓ **Obtención de semillas:** las semillas se pueden obtener por medio natural o por hatchery, esta etapa tiene una duración aprox. de 7 a 10 meses.

- *Medio Natural:* entre los meses de Octubre a Febrero se realiza la captación de semillas desde los bancos naturales, mediante colectores que cuelgan de una boya con un peso en el extremo, una vez que se produce la fijación de la semilla, después de un tiempo alcanzan un tamaño óptimo para ser trasladadas a un centro de engorda.
- *Hatchery:* debido a la sobreexplotación por el crecimiento de la miticultura y a variables ambientales no controlables, los sistemas controlados se han convertido en

una fuente importante para producir semillas de manera continua. En estas instalaciones en tierra ocurre el desove, la fecundación e incubación de los huevos, posteriormente las larvas se alimentan con microalgas bentónicas y su desarrollo es cuidado hasta el momento que las semillas estén listas para ser comercializadas a productores y así comenzar la etapa de engorda.

- **Etapa obtención de semillas en la región:** en la región del Biobío no hay bancos naturales de semillas de choritos, ni hatchery para la producción de estas (SIAC, septiembre 2015)<sup>63</sup> sin embargo esta situación no dificulta su obtención debido a la fácil conexión que hay entre regiones y a la industria del chorito que hay en la región de los Lagos.

## 2. Eslabón de producción

✓ **Engorda y cosecha:** en esta etapa la especie es alimentada con macroalgas y después de 14 a 18 meses, tiempo en el cual el chorito alcanza un estado donde sus órganos se encuentran maduros y mide 5 cm, pueden ser cosechados y transportados en mallas a una planta de proceso o ser comercializados para consumo fresco.

- **Etapa engorda y cosecha en la región:** en la región del Biobío se lleva a cabo esta etapa, lo que significa que se cuenta con conocimiento y experiencia para cultivar esta especie. En el anexo A se mencionan las concesiones que hay en la región y que cultivan esta especie.

## 3. Eslabón procesamiento

✓ **Procesamiento y empaque:** esta etapa tiene la misma descripción que se utilizó en la cadena productiva general de peces y moluscos.

- **Etapa procesamiento y empaque en la región:** los choritos cosechados en la región del Biobío son comercializados para consumo fresco, sin embargo como se mencionó anteriormente la región cuenta con una amplia gama de plantas de procesos, por lo que se genera una gran oportunidad para proporcionarles un mayor valor agregado a los choritos cosechados, sin tener que enviarlos fuera de la región (ver anexo B).

---

<sup>63</sup> Datos obtenidos por medio de una solicitud información al SIAC: Sistema Integral de Información y Atención a la Ciudadanía. Consulta SIAC N°460294015 de 02/09/2015.

#### 4. Eslabón comercialización

✓ **Comercialización y exportación:** esta etapa tiene la misma descripción que se utilizó en la cadena productiva general de peces y moluscos.

▪ **Etapa de comercialización y exportación en la región:** según datos entregados por sernapesca los choritos cosechados en la región son comercializados para consumo fresco en el mercado local (SIAC, octubre 2015)<sup>64</sup>. Sin embargo como se ha mencionado, la industria pesquera y las plantas de proceso ubicadas en la región son potenciales clientes para los pequeños productores.

#### C. Mercado del chorito

##### 1. Mercado internacional

Los Mitíldos son conocidos comúnmente como mejillones o choros en América del Sur. En el Anexo I.1 se mencionan las principales especies de mejillones que se cultivan en el mundo, la producción y el porcentaje de producción con respecto a la producción mundial el año 2013.

✓ **Principales productores a nivel mundial:** participa una amplia variedad de países en la producción de mejillones, dando como resultado una gran diversidad de especies cultivadas y comercializadas, por lo que se forma un mercado con un producto poco homogéneo y estandarizado a nivel mundial (Rodríguez, 2008)<sup>65</sup>. De acuerdo a las estadísticas entregadas por la FAO, el nivel de toneladas producidas en el mundo de mejillones entre los años 2003 y 2013 ha tenido altos y bajos, ya que el año 2003 se produjo 1.623.298t, el 2011 un máximo de 1.861.370t y luego el 2013 descendió a 1.755.694t. Los principales productores a nivel mundial son China y Chile quienes el año 2013 produjeron 747.077t (34%) y 246.166t (14%) respectivamente (ver Anexo I.2).

✓ **Principales productos de elaboración:** en relación a los productos que se trazan a nivel mundial, podemos decir que es un mercado bastante amplio. Según estadísticas entregadas por la FAO, del total de toneladas importadas de mejillones según su línea de

---

<sup>64</sup> Datos obtenidos por medio de una solicitud información al SIAC: Sistema Integral de Información y Atención a la Ciudadanía. Ley N° 20.285, SIAC N°460365415 de 23/10/2015.

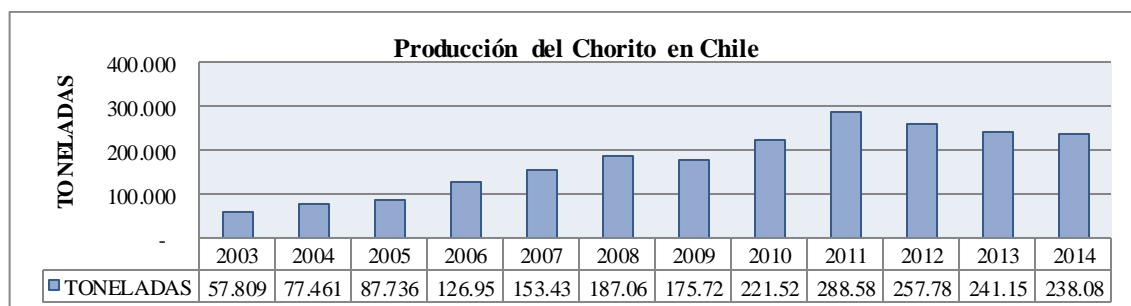
<sup>65</sup> Gonzalo Rodríguez Rodríguez (2008). La miticultura gallega en el marco mundial y español. En Economía de los cultivos de mejillón en Galicia (pp.9-32). España: Gesbiblo, S.L.

elaboración entre los años 2008 y 2011, los productos más ofertados fueron frescos-refrigerados y en conserva (ver Anexo I.3).

✓ **Principales mercados de importadores:** el mercado del mejillón se ha ido consolidando y la tendencia de la demanda mundial está en aumento, ya que según la FAO el año 2008 se importó 251.339t y el 2011 un total de 282.798t. Los principales importadores de mejillones a nivel mundial son Francia e Italia, situación que se ha ido conservando hasta el año 2014 (IPac, 2014).<sup>66</sup> (Ver Anexo I.4)

## 2. Mercado nacional

✓ **Principales productores nacionales:** el mejillón que produce Chile es la cuarta especie de mayor producción en el mundo (ver Anexo I.1). En la Figura 24 se puede observar que la producción fue aumentando de 57.809t el año 2003 a un máximo de 288.583t el año 2011 y luego esta comenzó a disminuir llegando a 238.088t el año 2014, debido a la escasez de semillas que se ha producido en el país (La segunda, julio 2013)<sup>67</sup>. Según los anuarios estadísticos de pesca entregados por Sernapesca, el cultivo de esta especie se ha centrado en la X región, quien el año 2014 cosechó el 99,9 % del total de cosechas<sup>68</sup> de los centros de acuicultura, seguido por la XIV y VIII región cosechando un 0,01% c/u.



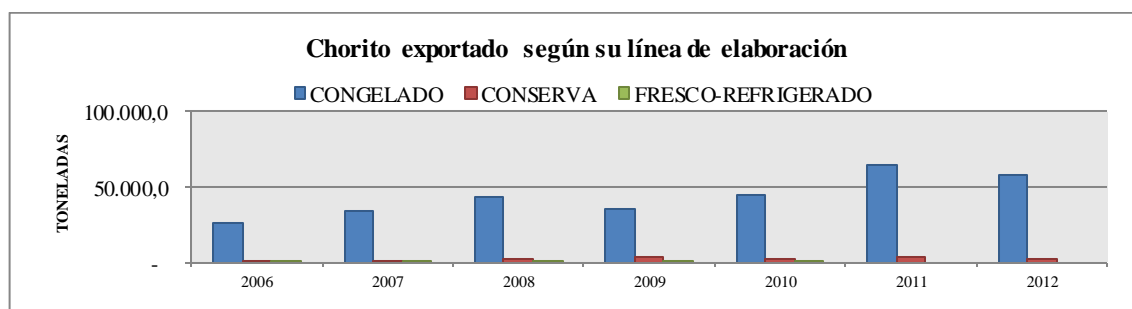
**Figura 24:** Producción del chorito en Chile. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de los anuarios estadísticos de Sernapesca.

<sup>66</sup> IPac.(2014). Se consolida el mercado mundial del mejillón. Octubre 15, 2015, de IPac acuicultura Sitio web: [http://www.ipacuicultura.com/noticias/en\\_portada/38228/se\\_consolida\\_el\\_mercado\\_mundial\\_del\\_mejillon.html](http://www.ipacuicultura.com/noticias/en_portada/38228/se_consolida_el_mercado_mundial_del_mejillon.html)

<sup>67</sup> La segunda. (julio, 2013). Pese a escasez de semillas, exportadores de choritos buscan abrirse paso en Rusia y Brasil. Diario la segunda online, 11.

<sup>68</sup> El total de las cosechas de centros de acuicultura, es el peso neto de una especie (en este caso el chorito) obtenido por un centro de acuicultura, destinado al consumo directo o a materia prima para centros de acopio o faenamiento y plantas de elaboración, excluyéndose los destinos a plantas reductoras, otros centros de cultivo y muestras tanto para laboratorios como para otros destinos. Tampoco se consideran como cosecha, las existencias, mortalidades y eliminaciones.

✓ **Principales productos de elaboración:** como se observa en la figura 25 se comercializan diferentes productos obtenidos del chorito. Según estadísticas entregadas por directorioAqua el año 2012 el 96% (58.413t) de los productos correspondió a la línea de elaboración congelado y un 4% (2.630t) en conserva, siendo el chorito congelado el producto mayor ofertado por el país a lo largo de los años.



**Figura 25:** Exportación nacional del chorito según su línea de elaboración (Toneladas). Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de DirectorioAqua.

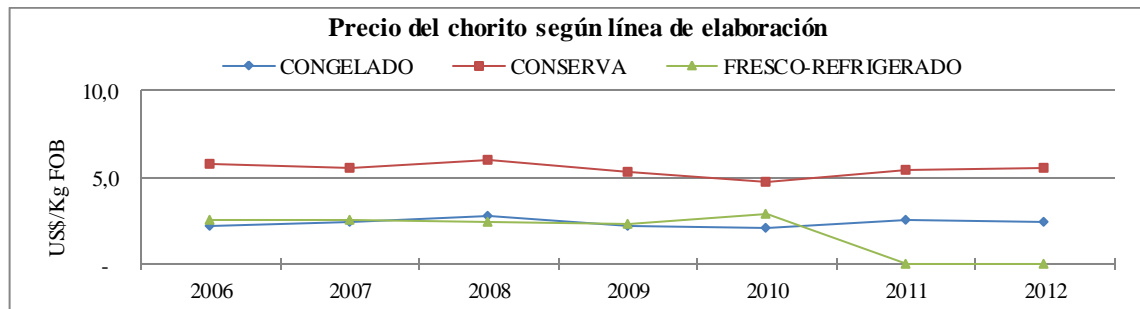
✓ **Principales mercados de importadores del producto nacional:** las exportaciones del chorito han ido en aumento los últimos años, llegando a exportar 61.044t el año 2012, los principales destinos de estas exportaciones son España quien importa el 19% de las exportaciones nacionales, seguido por Francia (18%), entre otros. (Ver Anexo I.5)

✓ **Precio del chorito**

- **Precio playa o primera venta**<sup>69</sup>: dicho valor el año 2013 fue de \$170/ kg.
- **Precio de exportación:** el precio de esta especie varía según el formato del producto final, el mercado y la talla de la especie comercializada. En la figura 26 se grafica la evolución del precio promedio en US\$/Kg FOB<sup>70</sup> que ha tenido según su línea de elaboración entre los años 2006 y 2012.

<sup>69</sup> Precio en playa es un precio que aproxima el valor de la primera transacción y Semapesca calcula este valor anualmente y por especie, considerando precio en playas muestreadas en distintas caletas y puertos del país.

<sup>70</sup> La sigla FOB significa Free on Board, lo que en español quiere decir libre a bordo en. Fórmula de pago o clave utilizada en el comercio internacional para indicar que el precio de venta de un determinado artículo incluye el valor de la mercancía y los gastos de transporte y maniobra necesarios hasta ponerla a bordo del barco que ha de transportarla al país de destino, pero excluye el seguro y el flete.



**Figura 26:** Precio del Chorito según su línea de elaboración .Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de DirectorioAqua


### 3. Mercado regional

El mercado del chorito en la región está bien desarrollado ya que no es una especie desconocida y ha sido cultivada y cosechada. Según los anuarios estadísticos de pesca entregados por Sernapesca el año 2012; 2013 y 2014 hubo una cosecha en los centros de acuicultura de la octava región de 7t; 15t y 16t respectivamente siendo comercializado en fresco en la misma región.

#### D. Flujo material y financiero

Se analizó en la cadena productiva general de los moluscos, en el punto 4.1

#### 4.2.2.2 Ostión del norte: Cadena productiva y mercado

<i>Nombre común:</i> Ostión del Norte	
<i>Nombre científico:</i> <i>Argopecten purpuratus</i>	
<i>Nombre comercial:</i> Conquille de Saint Jacques, scallop	

- Información general sobre el Ostión del Norte:
  - ✓ Molusco bivalvo filtrador nativo, posee una concha orbicular, con valvas desiguales, la izquierda es más convexa que la derecha. Esta especie es muy apreciada por su delicioso sabor y su alto contenido de aminoácidos.
  - ✓ Se encuentran inscritos en el Registro Nacional de Acuicultura 401 centros de cultivo, con un promedio de 17 hectáreas (Subpesca, 2016)<sup>71</sup>
  - ✓ *Sobrevivencia:* Es una especie muy sensible, por lo que cualquier cambio brusco en los parámetros físicos-químicos o biológicos le puede causar la muerte. Las fases que reportan una mayor cantidad de mortalidad son la fase larvaria, postlarvaria y el traslado de las semillas a los sistemas de cultivo en el mar. (Uriarte, 2008)
  - ✓ *Enfermedades:* Una de las mayores problemáticas en el cultivo de pectínidos son las altas mortalidades de larvas y postlarvas, atribuidas principalmente a infección por bacterias provenientes del alimento (microalgas, emulsiones, etc.) y del manejo, lo que hace necesario recurrir a los antibióticos (Uriarte, 2008).
  - ✓ En la Tabla 34 se señalan las características ambientales para el desarrollo del Ostión (Venegas et al., 2003).

**Tabla 34:** Características ambientales requeridas por el ostión del norte

VARIABLE	RANGO
Aireación	Lenta para larvas y activa para larvas avanzadas
Temperatura	8 – 18°C
pH	>6,75
Salinidad	33-35
Oxígeno	5 –7 mg/l

A continuación en la figura 27 se muestra la cadena productiva específica del ostión del norte cultivado.

<sup>71</sup> Subpesca. (2016). Ostión del Norte. marzo 7, 2016, de Subpesca Sitio web: <http://www.subpesca.cl/institucional/602/w3-article-844.html>

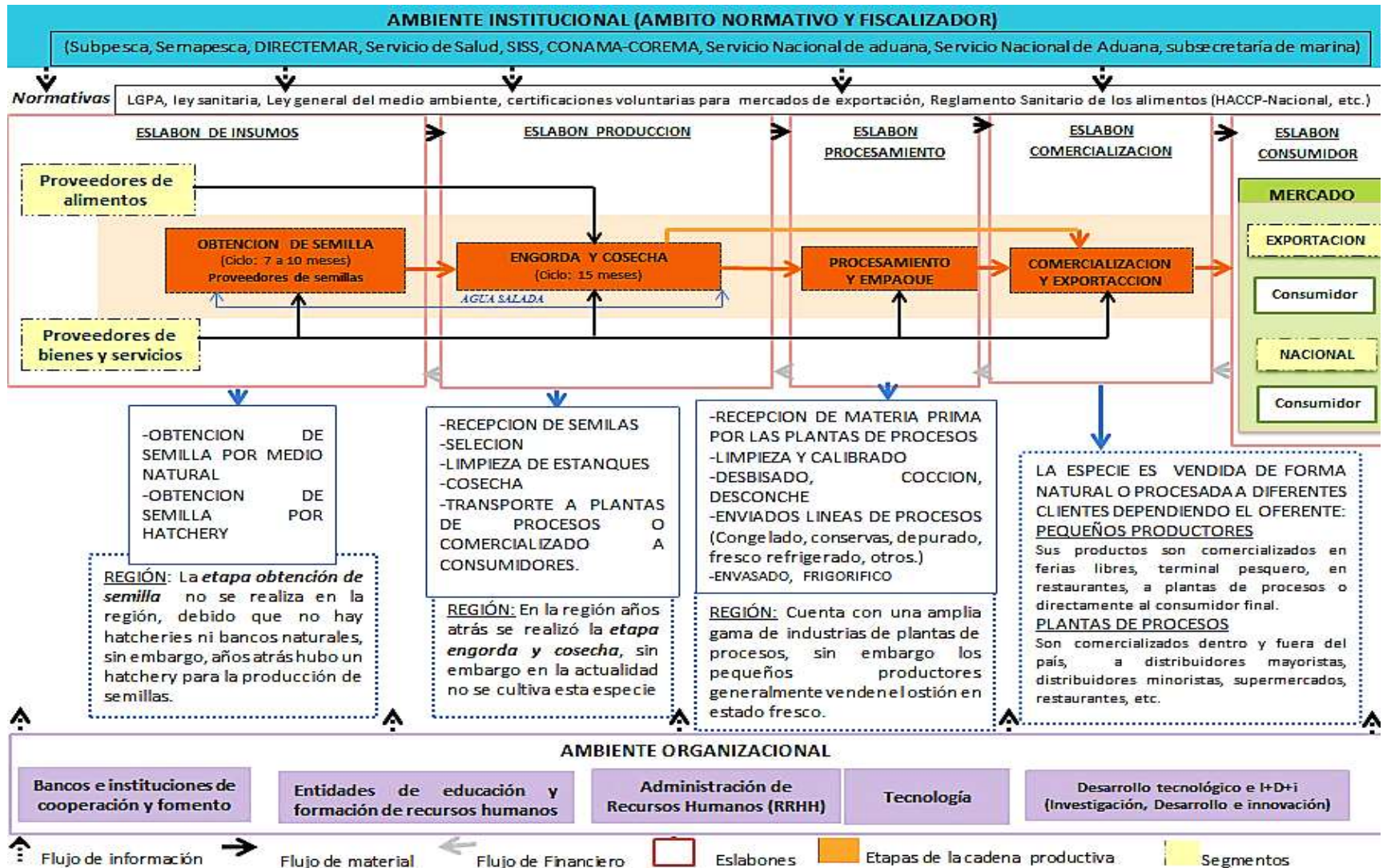


Figura 27: Cadena productiva del Ostión del Norte. Fuente: Adaptado de Venegas et al., 2003

## A. Entorno de la cadena productiva

Ambiente institucional y organizacional se analizó en la cadena productiva general.

## B. Eslabones de la cadena productiva

El proceso productivo del ostión del norte está compuesto por las etapas obtención de semillas, engorda, esta última dura hasta que las especies alcanzan el tamaño comercial, luego vienen las etapas procesamiento y comercialización. Se procederá a describir cada una de ellas, si se realizan o no en la región del Biobío.

### 1. Eslabón insumos

Este eslabón incluye la obtención de la materia prima e insumos para la producción de la especie como se muestra en la Tabla 35.

**Tabla 35:** *Eslabón de insumos para el ostión del norte*

ESLABON	ANALISIS
Alimento	Su principal alimento lo constituye el fitoplancton, entre ellas las diatomeas (algas pardas).
Proveedores de bienes y servicios	Se analizó en la cadena productiva general
Semillas	En la región no hay proveedores de semillas pero si hay en otras regiones del país (ver Anexo C.4 )

En este eslabón podemos encontrar la etapa obtención de semillas, que a continuación se describirá.

✓ **Obtención de semillas:** las semillas se pueden obtener por medio natural o por hatchery, al igual como se describió en la especie chorito. Esta etapa tiene una duración aprox. de 7 a 10 meses.

▪ **Etapla obtención de semillas en la región:** entre los años 2000 y 2002 hubo un hatchery en Dichato, que pertenecía a la Universidad de Concepción (SIAC, abril 2016)<sup>72</sup>. Sin embargo en la actualidad no hay bancos naturales de semillas, ni hatchery para la producción de estas, por ende no hay proveedores de esta materia prima en la región

<sup>72</sup> Datos obtenidos por medio de una solicitud información al SIAC: Sistema Integral de Información y Atención a la Ciudadanía. SIAC N°460127316 del 19/04/2016.

(SIAC, septiembre 2015)<sup>73</sup> pero esta situación no dificulta la obtención de semillas, debido a la fácil conexión que hay entre regiones y la existencia de la industria pectinícola que se encuentra en la zona norte del país.

## 2. Eslabón producción

✓ **Engorda y cosecha:** luego las semillas comienzan su etapa de engorda. Después de un periodo de 15 meses aprox. El ostión llega a medir 8 cm, tamaño adecuado para ser cosechados y transportados en malla a una planta de proceso.

▪ **Etapa engorda y cosecha en la región:** el cultivo de esta especie se realizó en la región entre los años 2000 y 2002, por lo que hay conocimiento y experiencias regionales en la etapa de engorda. En el Anexo A se mencionan las concesiones de acuicultura que pueden cultivar ostión en la región, sin embargo no han registrado actividad estos años.

## 3. Eslabón procesamiento

✓ **Procesamiento y empaque:** la misma descripción que se utilizó en la cadena productiva general.

▪ **Etapa procesamiento y empaque en la región:** no se lleva a cabo el procesamiento de esta especie y no se ha desarrollado el cultivo en la región. Como se comentó en las especies anteriores la región cuenta con una gran cantidad de plantas de procesos con experiencia debido a la pesca artesanal e industrial oportunidad que se puede aprovechar para proporcionarles un mayor valor agregado a los ostiones. (Ver anexo B)

## 4. Eslabón comercialización

✓ **Comercialización y exportación:** esta etapa tiene la misma descripción que se utilizó en la especie chorito.

▪ **Etapa comercialización y exportación en la región:** a pesar de no ser cultivada esta especie en la región, algunos restaurantes y supermercados venden productos de ostión. Es importante mencionar que la región cuenta con conocimiento para la comercialización de

---

<sup>73</sup> Datos obtenidos por medio de una solicitud información al SIAC: Sistema Integral de Información y Atención a la Ciudadanía. Consulta SIAC N°460294015 de 02/09/2015.

productos marinos debido a las plantas de procesos que hay y que pueden ser potenciales clientes para los pequeños productores, oportunidad que se puede aprovechar para la venta los productos en el caso de cultivar ostiones en la región.

## **C. Mercado del ostión del norte**

### **1. Mercado internacional**

El Ostión del norte es uno de los 12 pectínidos que se comercializan en el mercado internacional, es también conocida como vieiras (España, Brasil, Portugal, Venezuela), scallops, hotate gai, Conquille St-jacques (Francia), petoncle, concha de abanico (Perú) o almeja voladora (México).

✓ **Principales productores a nivel internacional:** de acuerdo a las estadísticas entregadas por la FAO, las toneladas producidas a nivel mundial de pectínidos cultivados se han incrementado en la última década, pasando de 1.066.863t el año 2003 a 1.850.916t el año 2013. Los principales productores del año 2013 fueron China, Japón, produciendo el 86,9%; 9,1%; del total de la producción respectivamente (ver Anexo J.1)

El Ostión del Norte es producido únicamente por Perú y Chile y el año 2013 entre los dos produjeron 72.605t, es decir un 3.9% del total de los pectínidos cultivados (ver Anexo J.1). Según ProChile, Perú es el principal productor de esta especie y uno de los principales competidores del Chile, debido a que actualmente abastecen los mismos mercados y en Perú las especies provienen tanto de capturas naturales como cultivos marinos en el fondo o suspendidos, por lo que los costos involucrados en la producción son menores obteniendo productos con un precio más bajo. Entre el periodo 2012 y 2014 las exportaciones ha aumentado entre 6.601t a 12.966t a lugares como Francia, EE.UU, etc. (ver Anexo J.2)

✓ **Principales productos de elaboración:** según la FAO, del total de toneladas importadas de ostiones según su línea de elaboración entre los años 2008 y 2011, los productos más ofertados fueron los congelados y frescos-refrigerados (ver Anexo J.3).

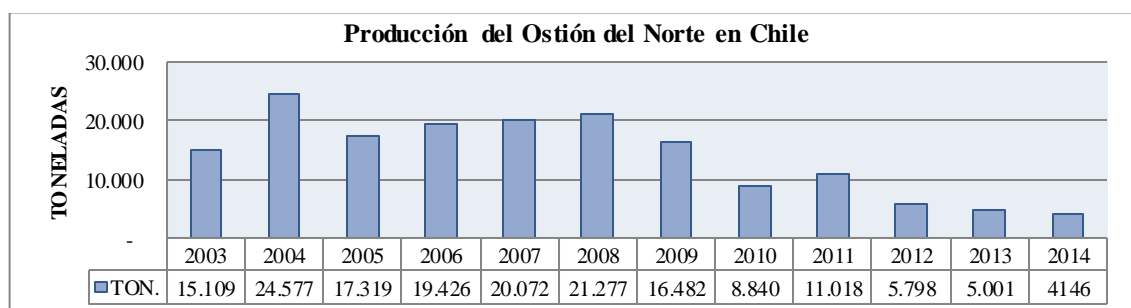
✓ **Principales mercados de importadores:** la tendencia a largo plazo muestra un aumento sostenido de la demanda a nivel mundial, debido que el año 2008 se importó 120.188t y el

2011 un total de 139.265t. Los principales países demandantes de esta especie son Francia y Estado Unidos. (Ver Anexo J.4).

## 2. Mercado nacional

✓ **Principales productores nacionales:** en Chile la mayor parte de la producción de esta especie, se obtiene por medio de la pectinicultura (cultivos de ostiones) y es un cultivo ampliamente desarrollado. Del total de la producción, el 5% está destinado al mercado nacional, mientras que el 95% es exportado especialmente a países europeos como Francia, Italia, España. (Valenzuela et al., 2011)

Su producción ha presentado un descenso en los últimos años, pasando de 21.277t el 2008 a las 4.146t el año 2014, situación que se observa en la Figura 28, esta disminución ha sido producto de varios factores entre ellos la crisis económica que afectó a los mercados internacionales, la fuerte competencia y los bajos costos productivos de Perú, la baja disponibilidad de personal e interés en trabajar en el cultivo de la especie debido al rubro minero, a los desastres naturales como el terremoto del 27 febrero del 2010 y los tsunamis producto de un terremoto en Japón y del terremoto que afectó la zona norte el año 2015 y la poca disponibilidad de larvas y semillas de la especie (AQUA, Septiembre 2016)<sup>74</sup>. Según los anuarios estadísticos entregados por Sernapesca, el cultivo de esta especie el año 2014 se centró en la III (Atacama) y IV (Coquimbo) región, quienes cosecharon 19% (806t) y 81% (3.340t) del total de cosechas<sup>75</sup> de los centros de acuicultura respectivamente.

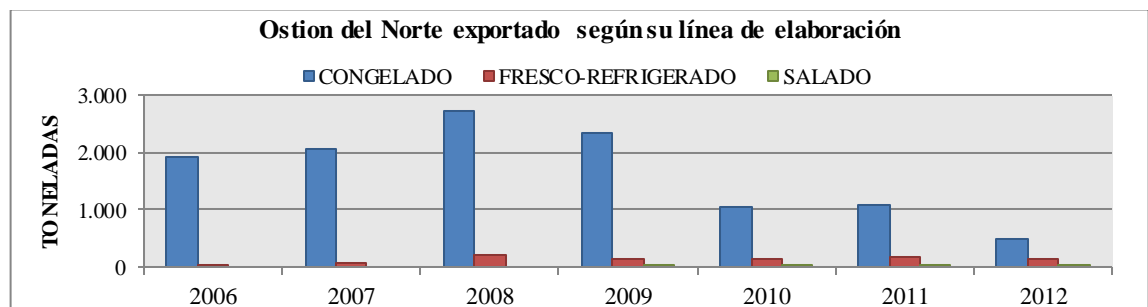


**Figura 28:** Producción del Ostión del Norte en Chile. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de los anuarios estadísticos de pesca entregados por Sernapesca.

<sup>74</sup> AQUA. (Septiembre 2016). Retomando el optimismo. AQUA, N°198, pp. 16-19.

<sup>75</sup> El total de las cosechas de centros de acuicultura, es el peso neto de una especie (en este caso el chorito) obtenido por un centro de acuicultura, destinado al consumo directo o a materia prima para centros de acopio o faenamiento y plantas de elaboración, excluyéndose los destinos a plantas reductoras, otros centros de cultivo y muestras tanto para laboratorios como para otros destinos. Tampoco se consideran como cosecha, las existencias, mortalidades y eliminaciones.

✓ **Principales productos de elaboración:** como se puede observar en la Figura 29 el Ostión congelado ha sido el producto mayor ofertado por el país. Según estadísticas entregadas por directorioAqua el año 2012 el 78,6% (508t) de los productos exportados correspondieron a la línea de elaboración congelada, el 21,1% (136,5t) fresco- refrigerado y 0,3% (1,8t) salado. Las toneladas exportadas de Ostión han disminuido, ya que tanto las empresas como los pequeños productores han optado por comercializar sus productos en el mercado local, esto se debe a las exigencias de los mercados internacionales y a los factores antes mencionados.(AQUA, Septiembre 2016)



**Figura 29:** Exportación nacional del Ostión del Norte según su línea de elaboración (Toneladas). Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de DirectorioAqua.

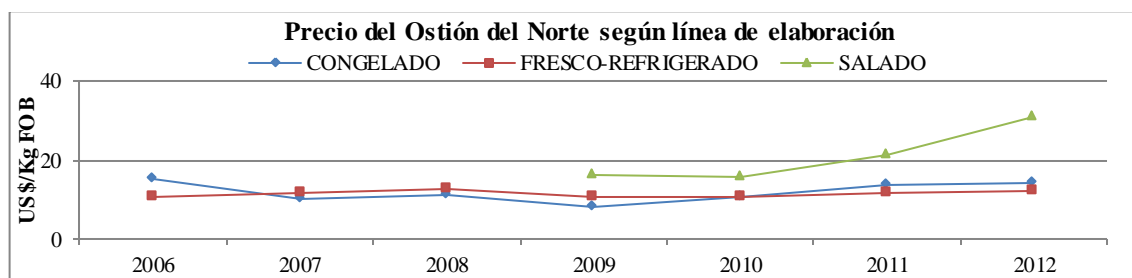
✓ **Principales mercados de importadores del producto nacional:** los principales mercados de este recurso hidrobiológico son Francia, España, Brasil, entre otros. Los años 2011 y 2012 Francia fue el importador principal de los productos chilenos, sin embargo esta situación cambio el año 2013 y 2014, siendo España el primer importador y consumiendo el 67% de los productos exportados. (Ver Anexo J.5)

✓ **Precio del ostión del norte**

- **Precio Playa o primera venta<sup>76</sup>:** dicho valor el año 2013 fue de \$534/ kg.
- **Precio de exportación:** esta especie es un recurso que tiene una gran aceptación en los principales mercados mundiales alcanzando precios muy elevados, el precio de exportación corresponde a productos procesados cuyo precio promedio el año 2012 fue de 18,8 US\$/kg FOB, precio que varía según el formato del producto final y las

<sup>76</sup> Precio en playa es un precio que aproxima el valor de la primera transacción y Sernapesca calcula este valor anualmente y por especie, considerando precio en playas muestreadas en distintas caletas y puertos del país.

ofertas presentes en los mercados internacionales. En la Figura 30 se grafica el precio promedio en US\$/Kg FOB<sup>77</sup> que ha tenido el ostión del norte según su línea de elaboración.



**Figura 30:** Precio del Ostión del Norte según su línea de elaboración. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de DirectorioAqua.

### 3. Mercado regional


Esta especie se cultivó solo los años 2000, 2001 y 2002 cosechando un total de 0,08t; 0,1t y 1,544t respectivamente, en la actualidad no se cultiva en la región, sin embargo no es una desconocida para el mercado local debido que se comercializa como producto procesado por medio de restaurantes y supermercados.

#### D. Flujo material y financiero

Se analizó en la cadena productiva general de moluscos, en el punto 4.1.

<sup>77</sup> La sigla FOB significa Free on Board, lo que en español quiere decir libre a bordo en. Fórmula de pago o clave utilizada en el comercio internacional para indicar que el precio de venta de un determinado artículo incluye el valor de la mercancía y los gastos de transporte y maniobra necesarios hasta ponerla a bordo del barco que ha de transportarla al país de destino, pero excluye el seguro y el flete.

#### 4.2.2.3 Abalón rojo: Cadena productiva y mercado

Nombre común: <i>Abalón Rojo o californiano</i>	
Nombre científico: <i>Haliotis rufescens</i>	
Nombre comercial: <i>Red Abalon</i>	

- Información general sobre el Abalón Rojo:
  - ✓ Molusco univalvo no nativo y herbívoro. Tiene una concha larga, plana, de forma ovalada, la cual posee 3 o 4 orificios respiratorios, localizados a lo largo del margen izquierdo. Internamente la concha está cubierta de nácar, proporcionándole un atractivo especial y a la vez valor adicional al producto.
  - ✓ Existen 76 centros inscritos en el Registro Nacional de Acuicultura, con un promedio de 9 hectáreas y 18 centros de cultivo en tierra. (Subpesca, 2016)<sup>78</sup>
  - ✓ *Mortalidad*: Las hembras ponen cerca de un millón de ovas, sin embargo la tasa de mortalidad en esta fase es alta (95%) (Luna, 2008)
  - ✓ En la Tabla 36 se muestran las variables ambientales para el cultivo del Abalón Rojo (Venegas et al., 2003).

**Tabla 36:** Características ambientales requeridas por el Abalón rojo

VARIABLE	RANGO
Aireación	20 lt/min
Temperatura	12°C-20°C
pH	8,1 –8,3
Salinidad	31,8-33,4

A continuación en la Figura 31 se muestra la cadena productiva específica del Abalón rojo cultivado.

<sup>78</sup> Subpesca. (2016). Abalón rojo. marzo 7, 2016, de Subpesca Sitio web: <http://www.subpesca.cl/institucion/al/602/w3-article-869.html>

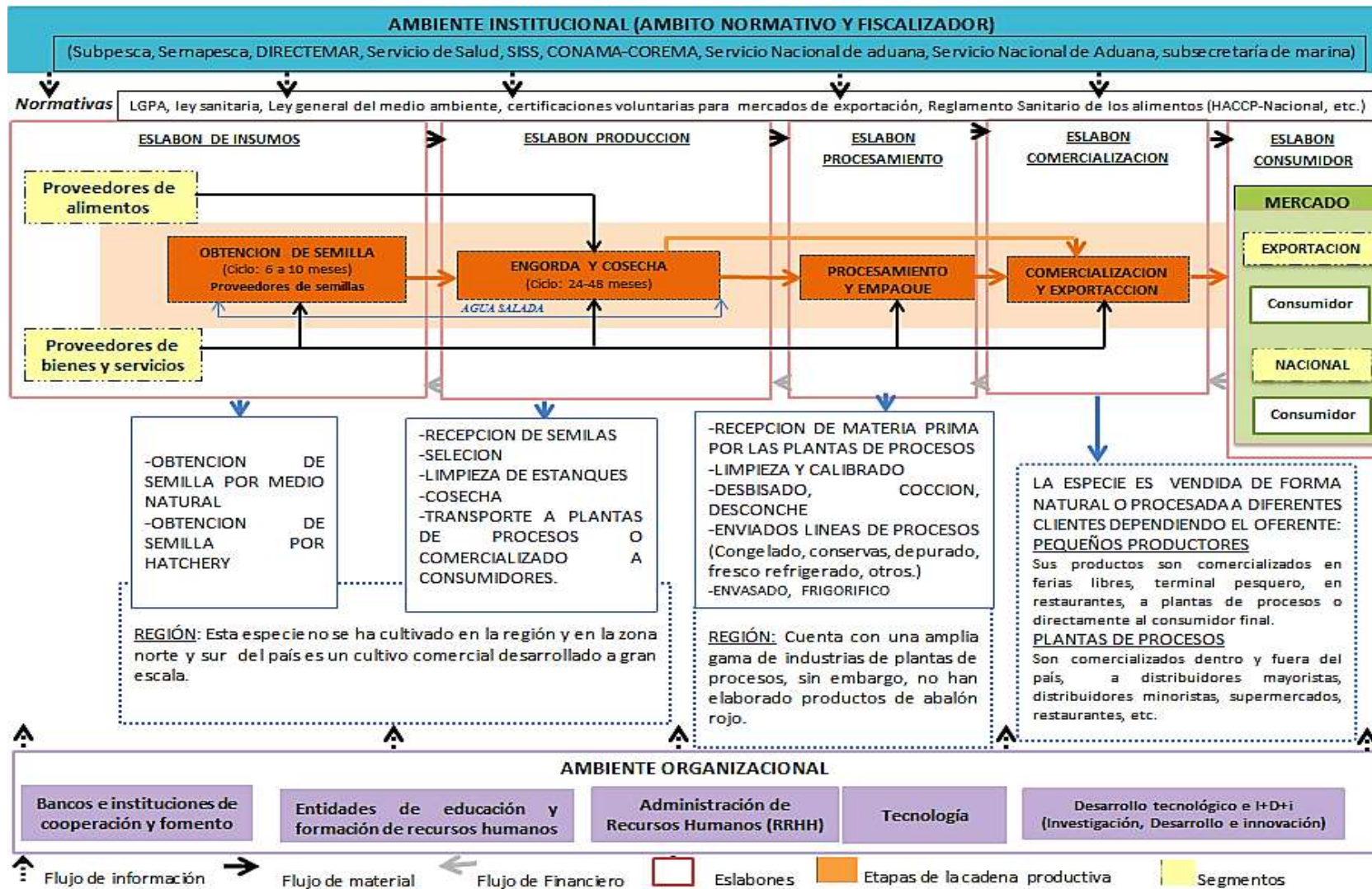


Figura 31: Cadena Productiva del Abalón Rojo. Fuente: Adaptado de Venegas et al., 2003

## A. Entorno de la cadena productiva

Ambiente institucional y organizacional se analizó en la cadena productiva general.

## B. Eslabones de la cadena productiva

El proceso productivo del abalón rojo está compuesto por las etapas de obtención de semillas y engorda, luego vienen las etapas de procesamiento y comercialización. Se procederá a describir cada una de ellas y si se realizan o no en la región del Biobío.

### 1. Eslabón insumos

Este eslabón incluye la obtención de la materia prima e insumos para la producción de la especie como se muestra en la Tabla 37

*Tabla 37: Eslabón de insumos para el abalón rojo*

INSUMOS	ANALISIS
Alimento	Los abalones en la zona norte del país se alimentan con <i>lessonia</i> spp., <i>macrocistys integrifolia</i> y reducidas dosis de <i>ulva</i> spp. y <i>gracilaria</i> spp., mientras que en la zona sur se utiliza <i>macrocistys pyrifera</i> y <i>Gracilaria chilensis</i> . La forma de alimentarlos bajo condiciones de cultivo es a través de la incorporación a los estanques de alga fresca. (Woywood, 2005)
Proveedores de bienes y servicios	Se analizó en la cadena productiva general de moluscos
Semillas	En la región no hay proveedores de semillas pero si hay en otras regiones del país (ver Anexo C.4 )

En este eslabón podemos encontrar la etapa productiva obtención de semilla que a continuación será descrita.

✓ **Obtención de semillas:** la semilla puede ser obtenida por captación natural o por hatchery al igual como se describió en la especie chorito. Posteriormente se alimentan las larvas con microalgas bentónicas por un tiempo aproximado de 6 a 10 meses, tiempo en el cual llegan al estado de semilla con un tamaño de 10 a 15 mm aprox. de longitud de concha y puedan pasar a la etapa de engorda (Enríquez, 2008).

▪ **Etapla obtención de semillas en la región:** en la región del Biobío no hay proveedores de semillas de abalón rojo, ya que no hay bancos naturales ni hatcheries para su producción. Sin embargo en la zona norte y sur del país se practica a gran escala el cultivo

de esta especie lo que facilita la obtención de esta materia prima debido a la fácil conexión que hay entre regiones (ver Anexo C.4).

## **2. Eslabón producción**

✓ **Engorda y cosecha:** los abalones son alimentados con macroalgas por un tiempo aproximado de 24 a 48 meses, tiempo en el que las especies alcanzan un tamaño comercial de 9 cm. Las tasas de crecimiento de los abalones son muy variables. (Enríquez, 2008)

▪ **Etapa engorda y cosecha región:** el cultivo de esta especie no se ha realizado en la región del Biobío, por lo que no hay experiencias de cultivo, sin embargo eso no impide que se pueda ser cultivada en la región, debido que se puede obtener conocimiento de las experiencias tanto nacionales como internacionales.

## **3. Eslabón procesamiento**

✓ **Procesamiento y empaque:** etapa con la misma descripción que se utilizó en la cadena productiva general.

▪ **Etapa procesamiento y empaque en la región:** en la región del Biobío no se lleva a cabo el procesamiento de esta especie, debido que no se ha desarrollado el cultivo en la región. Como se comentó en las especies anteriores la región cuenta con una gran cantidad de plantas de procesos debido a la pesca artesanal e industrial, oportunidad que se puede aprovechar para que el producto tenga un mayor valor agregado (ver anexo B).

## **4. Eslabón comercialización**

✓ **Comercialización y exportación:** esta etapa tiene la misma descripción que se utilizó en la cadena productiva general.

▪ **Etapa comercialización y exportación en la región:** en la región no se comercializan los productos de Abalón, sin embargo por las plantas de proceso que hay, se cuenta con un mayor conocimiento sobre la comercialización de productos marinos y estas plantas pueden ser potenciales clientes para los pequeños productores. Oportunidad que se puede aprovechar para vender los productos en el caso de cultivar abalones en la región.

## C. Mercado del abalón rojo

### 1. Mercado internacional

El abalón rojo también se le conoce con otros nombres como oreja de mar, Abalones (Estados Unidos), awabi (Japón), Abulón (México), Perlemoen (Sudáfrica), Paua (Nueva Zelanda), Senorinas (España), Orecchiale (Italia), Venus ear (Inglaterra), y Lapa burra (Portugal) (Woywood, 2005). Desde el punto de vista comercial, entre los tipos de abalones que existen, el *Haliotis rufescens* (Abalón rojo), *Haliotis discus hannai* (Abalón japonés) y *Haliotis corrugata* son consideradas especies de mayor valor, debido a su rápido crecimiento y al gran tamaño que pueden alcanzar. (Rojas, 2005)

✓ **Principales productores a nivel internacional:** de acuerdo a las estadísticas entregadas por la FAO, las toneladas producidas a nivel mundial de abalones se ha incrementado en la última década pasando de 12.712t el año 2003 a 121.314t el 2013 y el principal productor ha sido China quien el año 2013 produjo el 91% del total de la producción, sin embargo es importante mencionar que el abalón rojo es producido por Chile y México; el año 2013 entre los dos países produjeron el 0,97% del total de los abalones cultivados en el mundo (ver Anexo K.1). (Rojas, 2005)

✓ **Principales productos de elaboración:** según estadísticas entregadas por la FAO del total de toneladas importadas entre los años 2008 y 2011, la línea de elaboración más ofertada fueron abalones frescos-refrigerados y en conserva (ver Anexo K.2).

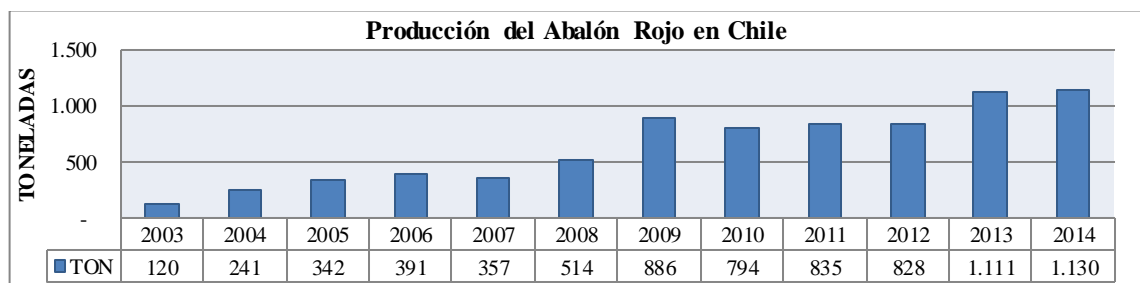
✓ **Principales mercados de importadores:** la tendencia de la demanda mundial muestra un aumento, debido que el año 2008 se importó 8.970t y el 2011 un total de 12.486t. Del total de los productos transados en el mercado internacional el año 2011, el 88% fue consumido por países asiáticos (ver Anexo K.3).

### 2. Mercado nacional

El Abalón Rojo no forma parte de la fauna propia de las costas de Chile y fue introducido al país el año 1989 mediante un proyecto desarrollado por Fundación Chile. Se cultivan dos tipos de abalones en el país (abalón rojo y el abalón japonés), sin embargo la mayoría de las

empresas se dedican al cultivo del abalón rojo debido a la adaptabilidad que ha presentado el manejo de su ciclo completo. (Enríquez et al., 2008)

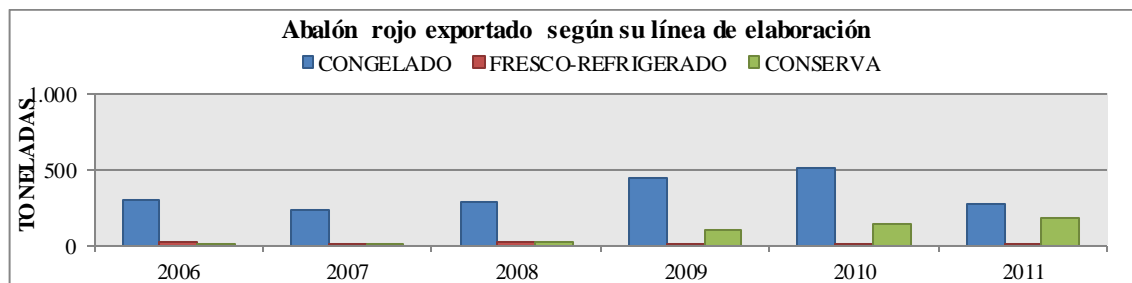
✓ **Principales productores nacionales:** como se observa en la Figura 32 el nivel de producción del Abalón Rojo ha ido aumentando, pasando de 514t el año 2008 a 1.130t el 2014. Según los informes estadísticos de pesca entregados por Sernapesca, el año 2013 el cultivo de esta especie se centró en la zona norte del país en cultivos realizados en tierra específicamente en la III, IV y V región quienes cosecharon respectivamente el 36,8%; 6,8%; 11,2% del total de cosechas<sup>79</sup> de los centros de acuicultura y en la zona sur realizados en el mar, en la XIV y X región quienes cosecharon el 0,7% y 44,6% respectivamente.



**Figura 32:** Producción del Abalón Rojo en Chile. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de los anuarios estadísticos de Sernapesca.

✓ **Principales productos de elaboración:** como se puede observar en la Figura 33 el Abalón congelado ha sido el producto mayor ofertado por el país. Según estadísticas entregadas por directorioAqua el año 2011 el 58,8% (359,8t) de los productos exportados correspondieron a la línea de elaboración congelada, el 41% (184,4t) en conserva y 0,2% (0,7t) a frescos-refrigerados.

<sup>79</sup> El total de las cosechas de centros de acuicultura, es el peso neto de una especie (en este caso el chorito) obtenido por un centro de acuicultura, destinado al consumo directo o a materia prima para centros de acopio o faenamiento y plantas de elaboración, excluyéndose los destinos a plantas reductoras, otros centros de cultivo y muestras tanto para laboratorios como para otros destinos. Tampoco se consideran como cosecha, las existencias, mortalidades y eliminaciones.



**Figura 33:** Exportación nacional del Abalón rojo según su línea de elaboración (Toneladas).  
Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de DirectorioAqua.

✓ **Principal mercado de importadores del producto nacional:** los mercados del abalón chileno son principalmente los países de Asia como China, Corea, Taipei Chino y Japón. Las presentaciones demandadas dependen del destino, por ejemplo para el mercado de China el producto en conserva es el preferido y para el producto congelado con concha es Japón (Enríquez et al., 2008). Como se puede observar en la Figura 33 las toneladas exportadas han ido disminuyendo a pesar de que las toneladas producidas en el país se fueron incrementando (ver Figura 32), esto se debe a que los principales mercados del producto chileno como China están produciendo su propio abalón (AQUA, septiembre 2016)<sup>80</sup>.

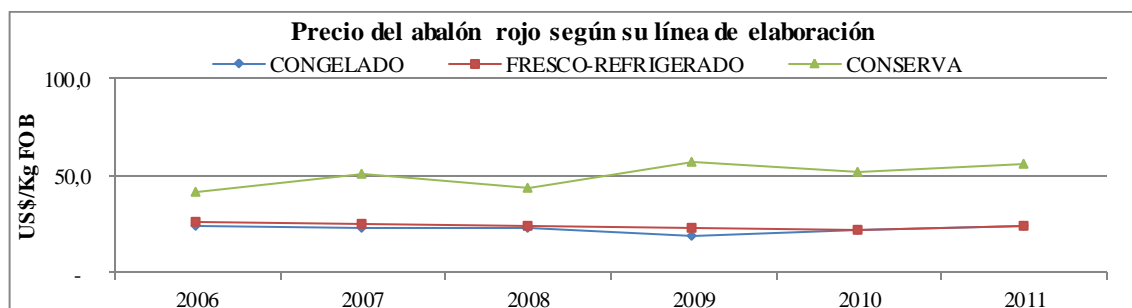
✓ **Precio del abalón rojo**

- **Precio Playa o primera venta<sup>81</sup>:** dicho valor el año 2012 fue de \$323/ kg.
- **Precio de exportación:** el abalón es uno de los mariscos más caro a nivel mundial. El precio de exportación corresponde a productos procesados cuyo precio promedio el año 2012 fue de 34,5 US\$/kg FOB. El precio de esta especie varía según el formato del producto final, el mercado y la talla de la especie comercializada. En la Figura 38 se grafica el precio promedio en US\$/Kg FOB<sup>82</sup> que ha tenido el Abalón Rojo según su línea de elaboración.

<sup>80</sup> AQUA. (Septiembre 2016). Retomando el optimismo. AQUA, N°198, pp. 16-19.

<sup>81</sup> Precio en playa es un precio que aproxima el valor de la primera transacción y Sernapesca calcula este valor anualmente y por especie, considerando precio en playas muestreadas en distintas caletas y puertos del país.

<sup>82</sup> La sigla FOB significa Free on Board, lo que en español quiere decir libre a bordo en. Fórmula de pago o clave utilizada en el comercio internacional para indicar que el precio de venta de un determinado artículo incluye el valor de la mercancía y los gastos de transporte y maniobra necesarios hasta ponerla a bordo del barco que ha de transportarla al país de destino, pero excluye el seguro y el flete.



**Figura 34:** Precio del Abalón rojo según su línea de elaboración. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de DirectorioAqua

#### 4. Mercado regional

Esta especie no se ha cultivado en la región.

#### D. Flujo material y financiero

Se analizó en la cadena productiva general de los moluscos, en el punto 4.1

#### 4.2.2.4 Fortalezas y debilidades por especies

A continuación se mencionan las fortalezas y debilidades que tienen los tres tipos de moluscos estudiados.

##### ➤ Fortalezas y debilidades del chorito

El chorito tiene algunas fortalezas y debilidades que pueden influir en el cultivo a pequeña escala de esta especie en la Octava Región (ver Tabla 38).

**Tabla 38:** Fortalezas y debilidades del chorito

ANALISIS	
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Especie autóctona</li> <li>-Mercado desarrollado en la región</li> <li>-Muy fácil obtención de semillas, debido que se pueden obtener de la zona sur de País.</li> <li>-Ciclo productivo corto (2 años aprox.)</li> <li>-Apto para el cultivo intensivo en estanques</li> <li>-Debido a las experiencias sobre el cultivo de esta especie en la región, se tiene un amplio conocimiento.</li> <li>-Especie filtradora con buen aprovechamiento del alimento natural.</li> </ul>
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Bajo precio en el mercado</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

➤ Fortalezas y debilidades del Ostión del Norte.

El Ostión del Norte tiene algunas fortalezas y debilidades que pueden influir en el cultivo de esta especie (ver Tabla 39).

**Tabla 39:** Fortalezas y debilidades del Ostión del Norte.

ANALISIS	
Fortalezas	-Fácil obtención de semillas, debido que se pueden obtener de la zona norte y sur del país. -Apto para el cultivo en estanques -Hay un pequeño mercado desarrollado en la región, ya que a pesar de no ser cultivado en la región, esta especie es comercializada por algunos restaurantes y supermercados.
Debilidades	-No hay experiencias de cultivo en la región, sin embargo a nivel nacional en la zona norte y sur del país si hay experiencias y conocimiento

*Fuente: Elaboración propia*

➤ Fortalezas y debilidades del Abalón Rojo.

El Abalón Rojo tiene algunas fortalezas y debilidades que pueden influir en el cultivo de esta especie (ver Tabla 40).

**Tabla 40:** Fortalezas y debilidades del Abalón Rojo.

ANALISIS	
Fortalezas	-Fácil obtención de semillas, debido que se pueden obtener de la zona norte y sur del país. -Apto para el cultivo en estanques -Especie posee un precio de mercado atractivo.
Debilidades	-No hay un mercado desarrollado en la región, por lo que para cultivar esta especie es necesario encontrar nuevos nichos de mercado y generar un mayor conocimiento de la especie a los nuevos clientes para tener una mayor demanda, por lo que es necesario invertir en publicidad para colocar el producto en nuevos nichos de mercado. -No se hay experiencias de cultivo en la región, sin embargo a nivel nacional en la zona norte y sur del país si hay experiencias y conocimiento. -Ciclo productivo largo (3 a 5 años aprox.) -El cultivo tiene un alto costo, debido a la tecnología que utiliza.

*Fuente: Elaboración propia*

#### 4.2.2.5 Análisis FODA de la cadena productiva de los moluscos

##### ➤ Fortalezas y debilidades del sistema

El cultivo de moluscos tiene algunas fortalezas y debilidades que pueden influir en su desarrollo a pequeña escala en la Octava Región (ver Tabla 41).

**Tabla 41:** Fortalezas y debilidades del sistema

ANALISIS	
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En la región se cuenta con personal universitario y capacitado con respecto al tema de la acuicultura.</li> <li>-El agua de la región tiene las características fisicoquímicas requeridas por la especie.</li> <li>- En la región hay disponibilidad de gran parte de los insumos requeridos por el cultivo</li> <li>-El producto es de calidad y con un alto valor comercial</li> <li>-Alimentación fitoplactónica por lo que no representa un mayor costo para el pequeño productor.</li> <li>-Permite su confinamiento y cultivo a altas densidades debido a su carácter sésil</li> <li>-Fácil manejo de cultivo debido que no requieren atención diaria ni alimentos.</li> </ul>
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En la región no hay proveedores de semillas de moluscos, sin embargo se puede obtener en otras regiones del país.</li> <li>-los moluscos tienen un alto porcentaje de materia no comestible (concha) en comparación a la comestible (carne).</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

##### ➤ Oportunidades y amenazas que nos presenta el entorno

El entorno presenta algunas amenazas y oportunidades que pueden influir en el desarrollo de este cultivo en la región (ver Tabla 42).

**Tabla 42:** Oportunidades y amenazas que nos presenta el entorno

ANALISIS	
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Las ayudas que ofrecen las entidades gubernamentales</li> <li>-Programas de financiamiento</li> <li>-Posibilidad de acceder a diferentes tipos de capacitaciones</li> <li>-La región cuenta con la tecnología del sector industrial para generar productos con un mayor valor agregado</li> <li>-Se podrá aprovechar tecnología para reutilizar el agua y hacer eficiente su uso (acuicultura multitrofica).</li> <li>-Fácil acceso a la tecnología de cultivo de las especies.</li> <li>-Los productos chilenos tienen una buena imagen en el mercado internacional, debido las condiciones naturales favorables, el respeto a las normas sanitarias y tecnología de punta aplicada en las etapas productivas de los productos. Situación que hace sobresalir al país con sus productos frente a sus competidores (AQUA, 2007)<sup>83</sup>.</li> </ul>

<sup>83</sup> AQUA. (2007). Choritos chilenos con valor agregado ganan terreno en Francia. noviembre 22, 2015, de AQUA Sitio web: <http://www.aqua.cl/2007/10/03/choritos-chilenos-con-valor-agregado-ganan-terreno-en-francia/>

---

	-Chile cuenta con una extensa red de tratados de libre comercio con 63 economías.(ProChile, 2015) <sup>84</sup>
Amenazas	-Falta de fluidez en los trámites legales para realizar la actividad de acuicultura en la octava región.

---

*Fuente: Elaboración propia*

### 4.2.3 Algas

Las algas marinas también son denominadas macroalgas y se pueden clasificar en tres grandes grupos basados en su color: pardas, rojas y verdes. El cultivo de algas tiene varias ventajas en comparación a los cultivos de peces y moluscos, requiere un bajo nivel de inversión, los periodos entre siembra y cosecha son más cortos, no necesita de la captación de juveniles del medio natural.

Durante los últimos 50 años, la demanda de las algas marinas ya sea para el consumo humano o para la elaboración de diferentes productos industriales ha ido aumentando y el 90% de la demanda mundial ha sido cubierta por la industria dedicada al cultivo de estas especies (McHugh, 2002)<sup>85</sup>. Algunas de las macroalgas cultivadas que se han utilizado como alimento humano se llaman *Porphyra* spp, *Laminaria* spp, *Undaria* spp y los principales países demandantes son China, Japón y Corea, y de las principales macroalgas cultivadas que se utilizan para la elaboración de diferentes productos industriales encontramos la *Gracilaria* spp., *Kappaphyus* spp, *Euchema* spp., entre otras. Los principales productos industriales que se fabrican son el alginato, el agar y la carragenina.


En Chile según información entregada por Sernapesca, el año 2014 el cultivo de algas concentró el 1% del total de las cosechas. De los diferentes tipos de algas que se cosecharon ese año, el Pelillo representó el 99,7% de la totalidad de la producción acuícola de algas; un 0,2% corresponde a *Hematococcus* y un 0,02% a Huiro. El estudio se centrará solamente respecto del alga *Gracilaria* o también conocida como pelillo.

---

<sup>84</sup> ProChile. (2015). Chile presenta su oferta de productos del mar en una nueva versión de Seafood Expo Global en Bruselas. noviembre 22, 2015, de ProChile Sitio web: <http://www.prochile.gob.cl/noticias/chile-presenta-su-oferta-de-productos-del-mar-en-una-nueva-version-de-seafood-expo-global-en-bruselas/>

<sup>85</sup> McHugh, D.J. (2002). Perspectivas para la producción de algas marinas en los países en desarrollo. Agosto 3, 2015, de FAO Sitio web: <http://www.fao.org/docrep/004/y3550s/Y3550S02.htm>

#### 4.2.3.1 Pelillo: Cadena productiva y mercado

Nombre común: <i>Pelillo</i>	
Nombre científico: <i>Gracilaria Chilensis</i>	
Nombre comercial: <i>Gracilaria seaweeds, ogo-nori, chinesse moss, Sea string</i>	

- Información general sobre el pelillo:
  - ✓ El pelillo es un alga roja nativa que posee talo cilíndrico filamentosos de 1-2 mm de diámetro y de hasta 2 m de largo, formado por uno o varios ejes alargados ramificados en forma alternada, opuesta o irregular, de color rojo violáceo.
  - ✓ Esta especie tiene una gran tolerancia a los cambios de temperatura y salinidad, por lo que se puede desarrollar en ambientes, salinos y estuarinos, intermareales y submareales.
  - ✓ *Enfermedades:* los cultivos de algas tienen pocos problemas sanitarios.
  - ✓ Se encuentran 615 centros de cultivo inscritos en el Registro Nacional de Acuicultura, con un promedio de 3 hectáreas (Subpesca, 2016)<sup>86</sup>
  - ✓ El pelillo es la principal materia prima para la obtención del Agar<sup>87</sup>.

A continuación en la Figura 35, se muestra la cadena productiva específica del pelillo cultivado.

<sup>86</sup> Subpesca. (2016). Pelillo. marzo 7, 2016, de Subpesca Sitio web: <http://www.subpesca.cl/institucional/602/w3-article-849.html>

<sup>87</sup> El Agar es un subproducto muy utilizado como insumo en la industria alimenticia, farmacéutica, pastelería y últimamente en el lácteo, donde se aplica en el yogurt light, manjar, queso cremoso, leche batida, budines, helados, mousse y mantequilla. Otros usos son para moldes dentales, propagación de plantas y cultivo de orquídeas



## A. Entorno de la cadena productiva

Ambiente institucional y organizacional se analizó en la cadena productiva general de las algas, en el punto 4.1

## B. Eslabones de la cadena productiva

El proceso productivo del pelillo está compuesto por las etapas de obtención de semilla, siembra, cosecha, procesamiento y empaque, comercialización y exportación. Se procederá a describir cada una de ellas y si se realizan o no en la región del Biobío.

### 1. Eslabón insumos

Este eslabón incluye la obtención de la materia prima e insumos para la producción de la especie como se muestra en la Tabla 43.

**Tabla 43 :** *Eslabón de insumos para el pelillo*

INSUMOS	ANALISIS
Alimento	Las algas son especies autótrofas, es decir, producen su propio alimento desarrollando materia orgánica de sustancias inorgánicas. Por lo que no se invierte en alimento al producir esta especie.
Proveedores de bienes y servicios	Se analizó en la cadena productiva general de algas
Semillas	En la región hay bancos naturales de esporas y también hay en otras regiones del país (ver Anexo C.4 )

En este eslabón podemos encontrar la etapa productiva obtención de microtalos o esporas que a continuación será descrita.

✓ **Obtención de microtalos o esporas:** las algas se reproducen mediante esporas, dichas esporas nacen cuando los talos gametofíticos grandes generan gametos. Los machos maduros liberan sus gametos en la columna de agua mientras las hembras los retienen en el talo. La fecundación ocurre sobre el talo femenino y el cigoto genera cientos de carpoesporas (esporas diploides) mediante mitosis en una estructura denominada cistocarpo. Es importante mencionar que el pelillo puede producir millones de esporas, las cuales al caer en algún lugar apropiado, dará origen a un nuevo ejemplar (Mansilla et al., 2004).

- **Etapa obtención de microtalos o esporas en la región:** la región cuenta con bancos naturales para la obtención de esporas y luego plantarlas. Los huevos son fecundados y luego transportados a estanques cónicos para su incubación. Esta etapa dura un total aprox. de 3 meses.

## **2. Eslabón producción**

- ✓ **Siembra y Cosecha:** para el cultivo de esta especie se pueden utilizar tres métodos, el cultivo directo, indirecto y suspendido. Los talos de gracilaria son sembrados a una profundidad de 3 a 6 metros, luego la cosecha se inicia aproximadamente después de 3 meses, cuando el alga tiene un diámetro de 80 cm de largo aproximadamente (Venegas et al., 2003).

- **Etapa siembra y cosecha en la región:** se lleva a cabo esta etapa de la cadena productiva, situación que genera una mayor experiencia y conocimiento con respecto en el cultivo de esta especie. En el anexo A se mencionan las concesiones que hay en la región que pueden cultivar esta especie, aunque no todas registraron movimiento el año 2015.

## **3. Eslabón procesamiento**

- ✓ **Procesamiento y empaque:** como se mencionó en la cadena general, es secada y enfardada para su posterior despacho a plantas procesadoras para la producción de Agar agar o colagar.

- **Etapa procesamiento y empaque en la región:** en la región sí se realiza esta etapa, limpian el alga, la secan y las plantas de proceso producen distintos tipos de productos.

## **4. Eslabón comercialización**

- ✓ **Comercialización y exportación:** esta etapa se definió en la cadena general.

- **Etapa comercialización y exportación en la región:** el pelillo cosechado en la región es comercializado a mercados regionales y nacionales. Debido a las plantas de procesos que hay en la región se genera una oportunidad a los pequeños productores para comercializar el alga seca o húmeda, en la región (ver anexo B).

## C. Mercado del pelillo

### 1. Mercado internacional

Existen alrededor de 150 especies de gracilarias en el mundo (*Gracilaria edulis*, *G. changii* y *G. chilensis*, entre otras), sin embargo sólo algunas son de importancia económica. La *Gracilaria* spp. también se conoce con otros nombres dependiendo del lugar, ogo-nori (Japón), chinesse moss (China), sea-string (Sudáfrica). (Atlantic Pearl Chile, 2008)

✓ **Principales productores a nivel internacional:** las toneladas producidas a nivel mundial de gracilaria de cultivo se han incrementado en las últimas décadas pasando de 523.640t el año 2003 a 3.538.655t el 2013. El principal productor fue China produciendo el 70% del total de la producción mundial el 2013 (ver Anexo L.1).

✓ **Principales productos internacionales:** el principal subproducto de la gracilaria es el agar agar<sup>88</sup>, cuya industria ha tenido un crecimiento a lo largo de los años. Los principales exportadores del agar en el mundo son China quien el año 2011 exportó 3.714t, Chile 2.170t e Indonesia 1.873t (ver anexo L.2).

✓ **Principal mercado de importadores:** la demanda mundial del agar muestra una tendencia creciente, ya que el año 2008 se importó 11.002t y el 2011 un total de 11.914t. El principal consumidor fue Japón importando el 13% del total importado el año 2011, seguido por Estados Unidos (11%), Alemania (8%), entre otros (ver anexo L.3).

### 2. Mercado nacional

En el país el 90% de la producción del pelillo proviene de cultivo (zona donde se ha puesto la semilla), esto se debe a la sobreexplotación de las praderas naturales (Aqua, 2007)<sup>89</sup>. Como se observa en la Figura 40 el nivel de producción ha sido inestable y ha ido disminuyendo a lo largo de los años ya que el año 2009 fue de 88.147t mientras que en el 2014 fue de 12.808t, una de las razones de esta disminución fue el terremoto que afectó al país el 27 de febrero del año 2010, ya que debido al severo levantamiento del humedal

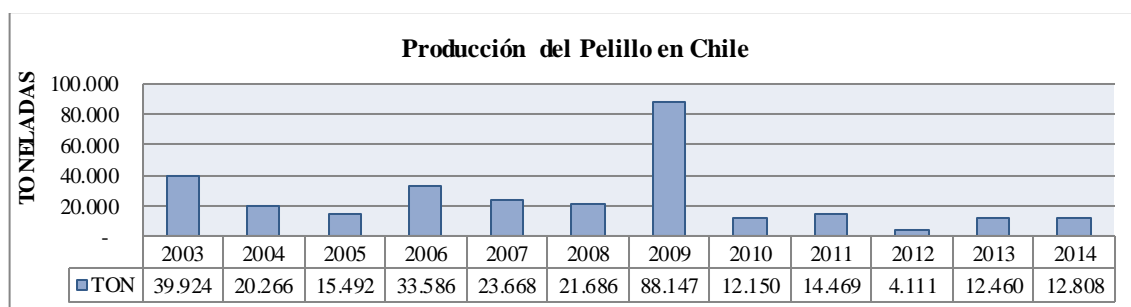
---

<sup>88</sup> El Agar es muy utilizado como insumo en la industria alimenticia, farmacéutica, pastelería y últimamente en el lácteo, donde se aplica en el yogurt light, manjar, queso cremoso, leche batida, budines, helados, mousse y mantequilla. Otros usos son para moldes dentales, propagación de plantas y cultivo de orquídeas

<sup>89</sup> Aqua. (2007). Pelillo: el "oro negro" de Chiloé. Noviembre 11, 2015, de Aqua Sitio web: <http://www.aqua.cl/2007/01/29/pelillo-el-oro-negro-de-chiloe-2/>

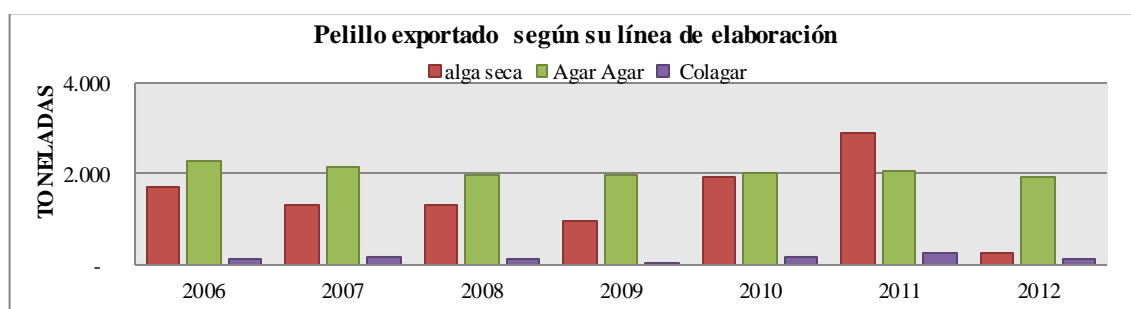
causado por el terremoto, gran parte de los canales donde se realizaban los cultivos se secaron, lo que actualmente impide el desarrollo de esta actividad productiva.

✓ **Principales productores nacionales:** el cultivo de esta especie el año 2014, se centró en la zona Norte (en ambientes marinos) específicamente en la II región produciendo el 4% de la producción nacional, en la III (7%), y IV (9%) y en la zona centro-sur (en ambientes marinos y estuarinos) en la V (0,02%), VIII (0,5%); XIV (1%) y X (81%). En el Registro Nacional de Acuicultura se encuentran 615 centros de cultivo inscritos.



**Figura 40:** Producción del Pelillo en Chile. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de los anuarios estadísticos de Sernapesca.

✓ **Principales productos de elaboración:** como se observa en la Figura 41, el Agar es el producto mayor ofertado por Chile. Según estadísticas entregadas por el Servicio Nacional de Aduanas, el año 2012 el 84% (1.925t) de los productos exportados correspondieron al derivado Agar-agar<sup>90</sup>, el 11% (257t) algas secas y el 5% (108t) colagar.



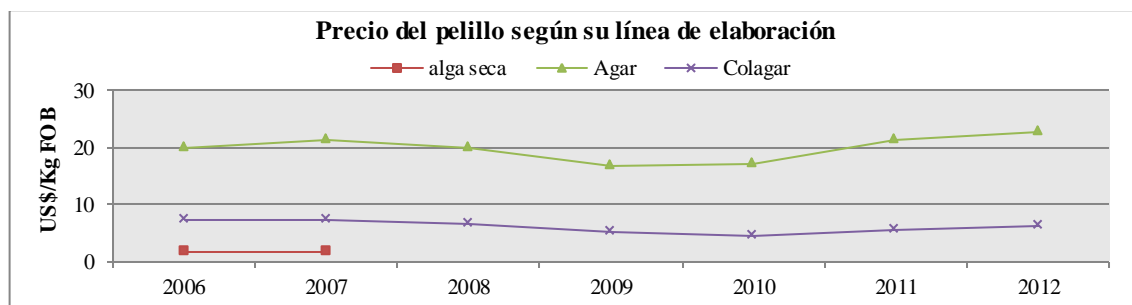
**Figura 41:** Exportación nacional del Pelillo según su línea de elaboración (Toneladas). Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de Aduana.

<sup>90</sup>Chile posee la planta productora de Agar más grande en el mundo ubicada en la V región y debido que el 90% de la producción del pelillo proviene de cultivo permite un abastecimiento constante de materia prima para la industria del agar nacional. (Aqua, 2007)

✓ **Principales mercados importadores del producto nacional:** el principal consumidor del pelillo y sus derivados chilenos es Japón, importando el año 2014 el 50 % del total de los productos exportados, seguido por Rusia, Estados Unidos, etc.(ver Anexo L.4).

✓ **Precio del pelillo**

- **Precio playa o primera venta**<sup>91</sup>: dicho valor el año 2013 fue de \$60/ kg.
- **Precio de exportación:** el precio de exportación corresponde a productos procesados cuyo precio promedio el año 2012 fue de 9,9 US\$/kg FOB. Al igual que como todas las especies vistas en este estudio, el precio varía según el formato del producto y el mercado. En la Figura 42 se grafica el precio promedio en US\$/Kg FOB<sup>92</sup> que ha tenido el pelillo y sus derivados entre los años 2006 y 2012.



**Figura 42:** Precio del Pelillo según su línea de elaboración. Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de DirectorioAqua

### 3. Mercado regional

La región del Biobío a pesar de haber sido afectada por el terremoto del 27 de febrero del 2010 y producto de ello bajar su producción de 5.804t el año 2009 a 0t el año 2011, la situación de apoco se ha visto revertida y la producción ha ido aumentando pasando de 22t el año 2013 a 62t el año 2014 las cuales ese año correspondieron al 0,5% del total de cosechas en el país. Según información entregada por Sernapesca un total de 7,13t fueron comercializadas a la Región de los Lagos específicamente a Ancud, 24,78t se

<sup>91</sup> Precio en playa es un precio que aproxima el valor de la primera transacción y Sernapesca calcula este valor anualmente y por especie, considerando precio en playas muestreadas en distintas caletas y puertos del país.

<sup>92</sup> La sigla FOB significa Free on Board, lo que en español quiere decir libre a bordo en. Fórmula de pago o clave utilizada en el comercio internacional para indicar que el precio de venta de un determinado artículo incluye el valor de la mercancía y los gastos de transporte y manio bra necesarios hasta ponerla a bordo del barco que ha de transportarla al país de destino, pero excluye el seguro y el flete.

comercializaron con destino al Parque Industrial Escuadrón de Coronel y 30,12t fueron declaradas como acopio en bodega propia en centro acuícola Lengua (SIAC, octubre 2015)<sup>93</sup>

#### D. Flujo material y financiero

Se analizó en la cadena productiva general de las algas, en el punto 4.1

#### 4.2.3.2 Análisis FODA de la cadena productiva de las algas y el pelillo

##### ➤ Fortalezas y debilidades del pelillo

El Pelillo tiene algunas fortalezas y debilidades que pueden influir en el cultivo de esta especie (ver Tabla 44).

**Tabla 44:** Fortalezas y debilidades del sistema

ANALISIS	
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-El agua de la región tiene las características fisicoquímicas requeridas por la especie.</li> <li>- En la región hay disponibilidad de gran parte de los insumos requeridos por el cultivo .</li> <li>-Especies autótrofas, por lo que producen su propio alimento</li> <li>-Fácil manejo de cultivo debido que no requieren atención diaria ni alimentos.</li> <li>-Bajos costos de producción</li> </ul>
Debilidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En la región no hay proveedores de semillas, sin embargo se puede obtener en otras regiones del país.</li> </ul>

*Fuente: Elaboración propia*

##### ➤ Oportunidades y amenazas que nos presenta el entorno

El entorno presenta algunas amenazas y oportunidades que pueden influir en el desarrollo de este cultivo en la región (ver Tabla 45).

**Tabla 45:** Oportunidades y amenazas que nos presenta el entorno

ANALISIS	
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>-En la región se cuenta con personal universitario y capacitado con respecto al tema de la acuicultura y al cultivo del pelillo debido a las experiencias tanto regionales como nacionales</li> <li>Las ayudas que ofrecen las entidades gubernamentales</li> <li>-Programas de financiamiento</li> <li>-Posibilidad de acceder a diferentes tipos de capacitaciones</li> <li>-La región cuenta con la tecnología del sector industrial para generar productos con un mayor valor agregado</li> </ul>

<sup>93</sup> Datos obtenidos por medio de una solicitud información al SIAC: Sistema Integral de Información y Atención a la Ciudadanía. Ley N° 20.285, SIAC N°460365415 de 23/10/2015.

---

Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se podrá aprovechar tecnología para reutilizar el agua y hacer eficiente su uso (acuicultura multitrófica).</li> <li>-Fácil acceso a la tecnología de cultivo de las especies.</li> <li>-Chile cuenta con una extensa red de tratados de libre comercio con 63 economías. (ProChile, 2015)<sup>94</sup></li> <li>-Falta de fluidez en los trámites legales para realizar la actividad de acuicultura en la octava región.</li> </ul>
----------	--

---

*Fuente: Elaboración propia*

### **4.3 Exigencias y requerimientos para el cultivo multitrófico en tierra a pequeña escala**

El entorno normativo para la actividad acuícola a nivel nacional es bastante amplio e involucra varias instituciones que regulan el desarrollo de la acuicultura en temas productivos, sanitarios y ambientales y a cada uno de los actores que forman parte del proceso productivo de la especie.

#### **4.3.1 Exigencias y requerimientos generales con respecto a la actividad de la acuicultura.**

Las actividades de acuicultura en Chile están regularizadas por la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) N°18.892 de 1989 y sus modificaciones y reglamentos, en particular los dictados de conformidad con los Decretos Supremos D.S. N° 290 (Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura), D.S.N°319 (Reglamento Sanitario) y D.S. N°320 (Reglamento ambiental), del ministerio de economía.

En el Título VI de la LGPA, podemos encontrar diferentes tipos de normas y reglamentos relacionados con la solicitud de concesiones o autorizaciones de acuicultura e información con respecto a las operaciones de estas, asegurando que se desarrollen conforme a las autorizaciones concedidas y en concordancia con las políticas de acuicultura y del uso del borde costero.

---

<sup>94</sup> ProChile. (2015). Chile presenta su oferta de productos del mar en una nueva versión de Seafood Expo Global en Bruselas. noviembre 22, 2015, de ProChile Sitio web: <http://www.prochile.gob.cl/noticias/chile-presenta-su-oferta-de-productos-del-mar-en-una-nueva-version-de-seafood-expo-global-en-bruselas/>

#### 4.3.1.1 Exigencias y requerimientos legales para acceder a la actividad

##### ➤ **Solicitud de una concesión o autorización de acuicultura**

Para comenzar a realizar la actividad de acuicultura en el país, es necesario solicitar el otorgamiento de una concesión o autorización de acuicultura, establecidas por la LGPA en el Artículo 67° del Título VI. Es importante mencionar que el Artículo 69° de la ley señala que el objeto de las concesiones y autorizaciones de acuicultura es la realización de actividades de cultivo en el área concedida, respecto de la especie o grupo de especies hidrobiológicas indicadas en la resolución o autorización que las otorgan, permitiendo a sus titulares el desarrollo de sus actividades, sin más limitaciones que las que establezca expresamente la propia ley y los reglamentos que la complementan como el Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura D.S. N° 290.

- El Reglamento define como una:

✓ **Autorización de acuicultura:** acto administrativo mediante el cual la Subsecretaría de Pesca faculta a una persona, natural o jurídica, para realizar actividades de acuicultura por tiempo indefinido, en aquellas áreas que corresponden al ámbito de competencia de la Dirección General de Aguas. Estas autorizaciones otorgan a sus titulares el derecho de aprovechamiento de las aguas concedidas. En el Anexo M.1 podemos encontrar el diagrama de flujo del procedimiento de tramitación para la autorización de una acuicultura.

✓ **Concesión de acuicultura:** acto administrativo mediante el cual el Ministerio de Defensa Nacional a través de la subsecretaría de marina, otorga a una persona, natural o jurídica, los derechos de uso y goce, por tiempo indefinido, sobre determinados bienes nacionales, para que realice en ellos actividades de acuicultura. En el Anexo M.2 podemos encontrar el diagrama de flujo del procedimiento de tramitación de una autorización de acuicultura.

✓ **Acuicultura en terrenos privados:** existen cursos de aguas que nacen, corren y mueren en una misma heredad, así como lagos menores no navegables, lagunas y pantanos situados dentro de una sola propiedad. El Código de Aguas, en su artículo 20 establece un régimen especial para tales aguas, por lo que se las ha llamado “aguas privadas.” Para desarrollar

actividades de acuicultura en ellas no se requiere que el acuicultor se someta al procedimiento expuesto para las concesiones y autorizaciones (Pérez, 2002). El artículo 90 de la ley LGPA señala que “los establecimientos de cultivo en áreas de propiedad privada, que no requieran de concesión de parte del Ministerio de Defensa Nacional o autorización de la Subsecretaría, estarán obligados a dar cumplimiento a todas las disposiciones reglamentarias que al efecto se dicten.” En el Anexo M.3 podemos encontrar el diagrama de flujo del procedimiento de tramitación de una acuicultura en terrenos privados.

➤ **Especies hidrobiológicas a cultivar**

Según el artículo 21 bis del Decreto Supremo D.S. N° 290 es necesario tener en consideración lo siguiente:

Para el cultivo del salmón atlántico, trucha arcoíris, chorito y ostión del Norte, al momento de pedir el permiso sólo basta solicitar el cultivo del grupo de especies que incluye a cada especie, ejemplo *Salmónidos* (Incluye 6 especies salmón del atlántico, plateado o coho, rey, cereza, keta y rosado y 4 especies de truchas, la arcoíris, café, de arroyo y de la montaña); *Mitílidos* (Incluye las especies cholga, chorito y choro); *Pectínidos* ( ostión del norte y el ostión del sur) y *Ostreídos* (ostra chilena y la ostra del pacífico).

Para el cultivo del abalón rojo, turbot y el halibut como no están en los grupos antes mencionados, estos se deberán individualizar en el respectivo proyecto técnico y cronograma de actividades.

➤ **Límites de las áreas o autorizaciones de acuicultura** (*Reglamento sobre limitaciones a las áreas de concesiones o autorizaciones de acuicultura D.S N° 550*)

El Artículo 88° del Título VI de la LGPA indica que para un adecuado aprovechamiento de las porciones de agua y fondo, se limitará las áreas de las concesiones o autorizaciones, considerando las dimensiones y naturaleza de los elementos que se utilicen en los cultivos de recursos hidrobiológicos, los cultivos específicos de estos recursos hidrobiológicos y las aguas utilizadas.

➤ **Registro nacional de acuicultura** (*Reglamento del registro nacional de acuicultura N° 499*)

El artículo 60° del Título VI de la LGPA indica que toda concesión o autorización de acuicultura quedará inscrita en el registro nacional de acuicultura que estará a cargo del Servicio nacional de pesca. El reglamento fijará los procedimientos que normarán la inscripción y funcionamiento del registro.

➤ **Áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura (A.A.A)**

El artículo 67° del título VI de la LGPA define aquellos espacios geográficos en los que se puede llevar a cabo el ejercicio de la acuicultura. Es responsabilidad de la Subsecretaría la elaboración de los estudios técnicos para la determinación de las áreas. (Subpesca, 2015)<sup>95</sup>

➤ **Acreditación y procedencia de los recursos de acuicultura**

En los artículos 40°, 41°, 42° y 43° del Título VII del D.S N°290 “Reglamento de Concesiones y Autorizaciones de Acuicultura” se mencionan los pasos a seguir y los documentos necesarios para la fiscalización y acreditar la procedencia de las especies o productos proveniente del ejercicio de la acuicultura, trámite necesario para la comercialización y transporte de estos.

#### **4.3.1.2 Normativa sanitaria**

Las enfermedades infecciosas han producido considerables pérdidas económicas en la industria alimentaria, incluyendo la industria acuícola esto se debe al crecimiento de la actividad de cultivo, la diversificación de las especies de cultivo y el movimiento de organismos sin el control sanitario necesario (Tecnolimpia, 2012)<sup>96</sup>. Es por eso que el Artículo 86° de Título VI de la LGPA establece que deberán reglamentarse las medidas de protección y control para evitar la introducción de enfermedades de alto riesgo y especies que constituyan plagas y en caso de presencia evitar su propagación.

---

<sup>95</sup> SUBPESCA. (2015). Acerca de las áreas apropiadas para el ejercicio de la acuicultura (A.A.A). Noviembre 25, 2015, de SUBPESCA Sitio web: <http://www.subpesca.gov.cl/institucional/602/w3-article-60648.html>

<sup>96</sup> Tecnolimpia (2012). “Guía de Mejores Técnicas Disponibles para Incorporar Aspectos de Bioseguridad en el Cultivo y Proceso de Abalones”. Chile: Consejo Nacional de Producción Limpia (CPL).

- Normativa aplicable:

✓ Para la protección, control y erradicación de enfermedades de alto riesgo, está el Decreto Supremo N°319 de 2001 llamado *Reglamento que Establece Medidas de Protección, Control y Erradicación de Enfermedades de Alto Riesgo para las Especies Hidrobiológicas D.S (RESA)*. Las disposiciones del reglamento RESA se aplicarán a las actividades de cultivo de especies hidrobiológicas, transporte, repoblamiento, lavado, procesamiento, desinfección, entre otras y a las actividades relacionadas con el cultivo e importaciones de especies.

✓ Para la protección, control y erradicación de plagas hidrobiológicas, está el Decreto Supremo N°345 de 2005 llamado *Reglamento sobre plagas hidrobiológicas*.

✓ *Programas sanitarios generales y específicos establecidos por Sernapesca, aplicables a todas las actividades sometidas al reglamento D.S. N° 319.*

#### **4.3.1.3 Normativa Ambiental**

En Chile se reconoce la importancia de resguardar las condiciones ambientales, debido que la actividad de acuicultura genera una interacción con el medio ambiente donde se desarrolla. Por esa razón los artículos 74° y 87° del Título VI de la LGPA hacen referencia, que todo aquel que realice actividades de acuicultura quedará sujeto al cumplimiento de medidas de protección ambiental, establecidas para la mantención de la limpieza y el equilibrio ecológico de la zona concedida.

- Normativa aplicable:

✓ Evaluación de Impactos Ambientales (Ley de Bases del Medio Ambiente (LBMA) N° 19.300 de 1994) y lo que respecta a las disposiciones que regirán el sistema de evaluación ambiental tenemos el Decreto Supremo N° 95 del 2001 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA). Es importante mencionar que conforme a la LBMA y a la SEIA todos los proyectos de acuicultura deben someterse a evaluaciones ambientales multisectoriales previo a su ejecución.

✓ Para obtener requerimientos claros para el desarrollo ambientalmente sustentable de la actividad, permitiendo prevenir, mitigar y remediar los impactos asociados, tenemos el Decreto Supremo N°320 del 2001 llamado *Reglamento ambiental para la acuicultura (RAMA)*. Las disposiciones del reglamento se aplicarán a todo aquel que realice actividades de acuicultura y quedarán sujetos al cumplimiento de las medidas de protección ambiental que se establezcan para el área geográfica (los puntos considerados en el decreto son disposición residuos, planes de contingencia, distancia entre cultivos, entre otros.)

#### **4.3.1.4 Exportación**

✓ *Programas sanitarios voluntarios para productos de exportación:* Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos para exportación de productos a Estados Unidos, Unión Europea y Singapur y el Programa de Control de residuos de productos farmacéuticos, contaminantes y sustancias prohibidas en salmón de exportación.

#### **4.3.2 Exigencias y requerimientos específicos de operación para una acuicultura multitrófica en tierra.**

##### **➤ Acuicultura multitrófica**

Un cultivo multitrófico debe estar compuesto por especies de diferentes niveles tróficos. El cultivo principal debe ser una especie que requiera alimentos exógenos como los peces o camarones y los cultivos secundarios pueden ser moluscos, plantas acuáticas u otro invertebrado que extraiga partículas orgánicas e inorgánicas de los desechos del cultivo principal para su crecimiento (Chopin et al., 2008).

##### **➤ Acuicultura en tierra**

✓ La infraestructura del centro de cultivo deberá tener las características de seguridad que permitan proteger a las especies hidrobiológicas del ataque de depredadores, tanto en unidades de cultivo dispuestas en tierra como en unidades dispuestas en río, lago, estuario o mar (*Artículo 21° del D.S. N° 319RESA*)

✓ Deberá realizarse el retiro diario de las mortalidades de peces de cada unidad de cultivo, y registrada diariamente, salvo en el caso de los centros de incubación de ovas en que el retiro de mortalidades se realizará conforme a la estrategia productiva, debiendo informarse al Servicio semanalmente, con la periodicidad del retiro de mortalidades que se hubiera determinado. La mortalidad diaria de los centros de cultivo de peces ubicados en tierra, en mar y en agua dulce será sometida a ensilaje o incineración dentro de las 24 horas. Los centros de cultivo de peces ubicados en tierra, podrán además someter sus mortalidades a un sistema de compostaje (*Artículo 22 A de D.S. N° 319 RESA*)

✓ Los centros de cultivo ubicados en tierra deberán cumplir con las normas de emisión dictadas en conformidad con el artículo 40 de la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (*Artículo 8° de D.S. N° 320 RAMA*)

✓ El lavado o limpieza de las artes de cultivo en instalaciones ubicadas en tierra sólo podrá efectuarse bajo las siguientes condiciones copulativas: -Las instalaciones deberán tratar sus efluentes de acuerdo con las normas de emisión vigentes y lo dispuesto en el decreto supremo a que se refiere el artículo 86 de la Ley General de Pesca y Acuicultura. -Los residuos sólidos generados deben ser dispuestos de acuerdo a lo que estipule la normativa pertinente. (*Artículo 9° de D.S. N° 320 RAMA*)

#### ➤ **Cultivo de peces**

✓ **Salmónidos:** los salmónes pueden ser cultivados en centros ubicados en tierra solo hasta la etapa de smoltificación y luego la etapa de engorda se tiene que realizar en el mar. A excepción de las truchas arcoíris y truchas café quienes pueden estar en el centro hasta alcanzar un tamaño de 300 gramos, los salmónidos reproductores que no sean alimentados y los salmónidos mantenidos en centros de engorda ubicados en ríos que desemboquen directamente al mar. (*Artículo 14° del Título II del D.S. N°320 RAMA*).

✓ **Turbot y Halibut:** las restricciones de la normativa limitan el cultivo de estas especies en tierra.

#### 4.4 Combinación de especies

En este punto se procederá a analizar y calificar 9 especies, debido a que respecto de la trucha arcoíris, se distinguirá la de agua dulce (Pan Size) y agua salada. El análisis y calificación de estas especies dice relación con los factores, recursos y habilidades que se consideran influyentes en el desarrollo del cultivo de pequeña escala en la Región del Biobío.

##### Definición de criterios

➤ **Criterios de carácter biológico:** los factores biológicos son de máxima importancia, debido a que de ellos depende el costo de producción y del producto final (Polanco et al., 2000). Por esta razón el conjunto de criterios tendrá un peso de 0,2 sin embargo cada criterio dentro del conjunto igual tendrá un peso dependiendo de la importancia que tiene con respecto a los demás criterios biológicos. A continuación se mencionan y analizan los factores biológicos considerados:

✓ **Temperatura óptima para el cultivo de la especie con respecto a la T° de la región del Biobío:** la T° del agua es uno de los factores que tiene mayor influencia en el desarrollo de las especie (Espinós et al., 2011). Por esta razón al analizar la T° del agua tanto de la región como la que necesita el cultivo de la especie, nos indica si se puede cultivar en las condiciones que nos presenta la región o será necesario la implementación de tecnología para adecuar el ambiente (enfriar o calentar el agua). Este criterio tiene un peso de 0,2.

**Tabla 46:** Calificación con respecto a la temperatura óptima para el cultivo de la especie

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
T° Requerida por la especie es menor o mayor a la T° de la región	2
T° Requerida por la especie está dentro del rango de la T° que hay en la región	10

✓ **Velocidad crecimiento de la especie en etapa de crecimiento:** este factor nos indica el tiempo en el cual la especie alcanza su tamaño comercial, comenzará a ser medido desde que el productor obtiene la ova o la semilla. Como el pequeño productor deberá cultivar la especie sin recibir un beneficio económico hasta que el producto esté en condiciones para ser vendido, se desea que alcance el tamaño de mercado lo más rápido posible (Espinós et al., 2011). Este criterio tiene un peso de 0,35.

**Tabla 47:** *Calificación con respecto a la velocidad de crecimiento de la especie*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
48<= meses	2
36<= meses < 48	4
24<= meses < 36	6
12 <= meses < 24	8
0 < meses < 12	10

✓ **Tasa de mortalidad de la especie en el proceso productivo:** con este factor se obtendrá información si la especie es sensible o delicada, si necesita un alto control en las fases de su ciclo productivo y una mayor especialización. Debido que los riesgos epizooticos<sup>97</sup>, riesgos ambientales, el estrés provocado por la alta densidad, el tipo y la cantidad de alimentación, la inversión en equipamiento, la temperatura y salinidad del agua, etc. condicionan la supervivencia de la especie. (Espinosa et al., 2011). Este criterio tiene un peso de 0,2.

**Tabla 48:** *Calificación con respecto a la tasa de mortalidad de la especie*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
Tasa de mortalidad es muy alta	2
Tasa de mortalidad alta	4
Tasa de mortalidad media	6
Tasa de mortalidad baja	8
Tasa de mortalidad muy baja	10

✓ **Enfermedades y tratamientos:** todas las especies son susceptibles a infecciones y por ende a desarrollar enfermedades, debido al estrés provocado por la baja calidad del agua, al alimento, al manejo de esta, etc. Por lo tanto es de gran importancia cultivar especies que puedan presentar resistencias a determinados agentes patógenos en las distintas etapas del proceso productivo y que además en el país haya un amplio desarrollo de programas para el manejo, control y prevención de enfermedades de la especie. (Polanco et al., 2000) Este criterio tiene un peso de 0,25.

<sup>97</sup>*Epizootico:* Enfermedad o proceso que se produce casi al mismo tiempo en muchos animales de una misma especie en una zona geográfica.

**Tabla 49:** *Calificación con respecto a las enfermedades y tratamientos*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
La cantidad de agentes patógenos que afecta el cultivo de la especie es alta por lo que es una especie propensa a desarrollar enfermedades, necesitando un amplio control sanitario. Sin embargo el desarrollo de programas para el manejo, control y prevención de enfermedades de la especie no está muy desarrollado en el país.	2
La cantidad de agentes patógenos que afecta el cultivo de la especie es alta por lo que es una especie propensa a desarrollar enfermedades, necesitando un amplio control sanitario. Sin embargo el desarrollo de programas para el manejo, control y prevención de enfermedades de la especie está muy desarrollado en el país.	4
La cantidad de agentes patógenos que afecta el cultivo de la especie es media por lo que es una especie propensa a desarrollar enfermedades, necesitando un amplio control sanitario. Sin embargo el desarrollo de programas para el manejo, control y prevención de enfermedades de la especie no está muy desarrollado en el país.	6
La cantidad de agentes patógenos que afecta el cultivo de la especie es baja por lo que es una especie propensa a desarrollar enfermedades, necesitando un amplio control sanitario. Sin embargo el desarrollo de programas para el manejo, control y prevención de enfermedades de la especie no está muy desarrollado en el país.	8
La cantidad de agentes patógenos que afecta el cultivo de la especie es baja por lo que es una especie propensa a desarrollar enfermedades, necesitando un amplio control sanitario. Sin embargo el desarrollo de programas para el manejo, control y prevención de enfermedades de la especie está muy desarrollado en el país	10

➤ ***Criterios de carácter tecnológico e ingeniería de cultivo:*** es importante que las especies hidrobiológicas seleccionadas tengan una tecnología de cultivo desarrollada, debido que estos factores inciden en la viabilidad y el éxito del cultivo. Los criterios técnicos influyen en la decisión de cultivar o no la especie, sobre todo cuando se refiere a cultivos de pequeña escala (Espínós et al., 2011). Por esta razón el conjunto de criterios tendrá un peso de 0,25 sin embargo cada criterio dentro del conjunto igual tendrá un peso dependiendo de la importancia que tienen con respecto a los demás criterios tecnológicos

✓ ***Infraestructura, tecnología y tamaño de la inversión:*** este factor nos indica la inversión del pequeño productor para comenzar a producir la especie. Factor importante para analizar, debido a que la inversión inicial es considerada como una barrera de entrada en la acuicultura a pequeña escala (GESAM, 2005). Este criterio tiene un peso de 0,3

**Tabla 50:** *Calificación con respecto a la infraestructura, tecnología y tamaño de la inversión.*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
La infraestructura que se necesita para el cultivo es muy grande, la tecnología altamente compleja, por ende la inversión es muy alta.	2
La infraestructura que se necesita para el cultivo es grande, la tecnología compleja por ende la inversión es alta.	4
La infraestructura que se necesita para el cultivo es mediana, la tecnología medianamente complej, por ende la inversión es medianamente alta.	6
La infraestructura que se necesita para el cultivo es pequeña, la tecnología poco compleja, por ende la inversión es baja.	8
La infraestructura que se necesita para el cultivo es muy pequeña, la tecnología poco compleja, por ende la inversión es muy baja	10

✓ **Proveedores de alimento y desarrollo de dietas:** este factor nos entrega información sobre la disponibilidad de alimentos y dietas, para producir la especie en la región o que tan rápido y fácil se pueden obtener con respecto a la cantidad de proveedores. Este criterio tiene un peso de 0,2

**Tabla 51:** *Calificación con respecto a los proveedores de alimento y desarrollo de dietas*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
La especie necesita ser alimentada constantemente, hay un bajo desarrollo de dietas, hay pocos proveedores y están fuera de la región o dentro de la región.	2
La especie necesita ser alimentada constantemente, hay un alto desarrollo de dietas, hay varios proveedores y están fuera de la región.	4
La especie necesita ser alimentada constantemente, hay un alto desarrollo de dietas, hay varios proveedores y están dentro de la región y fuera de la región.	6
No necesita ser alimentada constantemente, hay un alto desarrollo de dietas, los proveedores están fuera de la región y dentro de la región.	8
No necesita ser alimentada por lo que no se necesitan proveedores de alimento	10

✓ **Disponibilidad y proveedores de ovas o semillas:** este factor nos entrega información sobre la capacidad de obtener las ovas o semillas para comenzar a producir la especie en la región o que tan rápido y fácil se pueden obtener con respecto a la cantidad de proveedores, según estudios realizados la mayoría de los pequeños productores no son integrados verticalmente hacia atrás, por lo que para comenzar a cultivar la especie las ovas o semillas son adquiridas por proveedores (GESAM, 2005). Este criterio tendrá un peso de 0,30

**Tabla 52:** *Calificación con respecto a la disponibilidad y proveedores de ovas y semillas*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
Los proveedores están fuera de la región y hay menos o igual a 4 proveedores	2
Los proveedores están fuera de la región y hay más de 5 proveedores	4
Los proveedores están fuera de la región (menos de 5 proveedores) y en la región (hay menos o igual a 4 proveedores)	6
Los proveedores están fuera de la región (más de 5 proveedores) y en la región (hay menos o igual a 4 proveedores)	8
Los proveedores están fuera de la región (más de 5 proveedores) y en la región (hay más de 5 proveedores)	10

✓ **Proveedores de Insumos en general (laboratorios, estanques, equipos, etc.):** este factor nos entrega información sobre la capacidad de obtener los insumos necesarios para producir la especie en la región o que tan rápido y fácil se pueden obtener con respecto a la cantidad de proveedores. Este criterio tendrá un peso de 0,2.

**Tabla 53:** *Calificación con respecto a los proveedores de insumos en general*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
La cantidad de insumos que necesita el cultivo es alta, la mayor cantidad de proveedores están fuera de la región.	2
La cantidad de insumos que necesita el cultivo es alta, los proveedores están fuera y dentro de la región.	4
La cantidad de insumos que necesita el cultivo es media, la mayor cantidad de proveedores están fuera de la región.	6
La cantidad de insumos que necesita el cultivo es media, los proveedores están fuera y dentro de la región.	8
La cantidad de insumos que necesita el cultivo es baja, la mayor cantidad de proveedores están fuera de la región y otros dentro de la región.	10

➤ **Criterios de Mercado:** cada especie seleccionada para cultivar debe ser comercializable, ya que la viabilidad comercial es un factor importante para cualquier diseño de acuicultura, incluyendo la acuicultura multitrófica integrada (IMTA) (Chopin et al., 2008). Por esta razón el conjunto de criterios tendrá un peso de 0,35 sin embargo cada criterio dentro del conjunto igual tendrá un peso dependiendo de la importancia que tienen con respecto a los demás criterios de Mercado

✓ **Precio de mercado de los productos:** este factor evaluarán dos tipos de precios, en primer lugar el precio promedio que tienen las especies con respecto a las demás especies estudiadas al momento de ser cosechados y vendidos por los pequeños productores sin

proporcionales algún valor agregado al producto (también conocido como precio playa) y el precio promedio que tiene el producto al momento de ser exportado para tener una idea de la valoración del producto chileno el mercado internacional. El criterio tiene un peso de 0,40

**Tabla 54:** *Calificación con respecto al precio de mercado de los productos*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
Sin información	2
Sin información sin embargo el precio de exportación es alto	3
Precio playa muy muy bajo con respecto a las demás especies estudiadas.	4
Precio playa es muy bajo con respecto a las demás especies estudiadas.	5
Precio playa es bajo con respecto a las demás especies estudiadas.	6
Precio playa es medianamente bajo con respecto a las demás especies estudiadas.	7
Precio playa es medianamente alto con respecto a las demás especies estudiadas.	8
Precio playa es alto con respecto a las demás especies estudiadas.	9
Precio playa es muy alto con respecto a las demás especies estudiadas.	10

✓ **Mercado consumidor de la especie:** este factor evaluará si la especie es conocida en el mercado y para eso se analizará si tiene un mercado desarrollado y si son consumidos a nivel internacional, nacional y regional. Este criterio tendrá un peso de 0,15.

**Tabla 55:** *Calificación con respecto al mercado consumidor de la especie*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
La especie tiene un mercado internacional desarrollado y nacional muy poco desarrollado	2
La especie tiene un mercado internacional desarrollado y nacional poco desarrollado	4
La especie tiene un mercado internacional y nacional desarrollado	6
La especie tiene un mercado internacional y nacional desarrollado, también un mercado regional poco desarrollado	8
La especie tiene un mercado internacional , nacional y regional desarrollado	10

✓ **Amenaza de productos sustitutos:** un producto sustituto cumple la misma función o responden a la misma necesidad genérica para el mismo grupo de consumidores, sin embargo estas se basan en tecnologías diferentes. La existencia de productos sustitutos más avanzados tecnológicamente o de precios más bajos, reduce los márgenes de utilidad de cualquier empresa o industria, por lo que la existencia de productos sustitutos reales o

potenciales hace que el mercado sea poco atractivo (Porter, 2008)<sup>98</sup>. Este criterio tendrá un peso de 0,22.

**Tabla 56:** *Calificación con respecto a la amenaza de productos sustitutos*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
Amplia disponibilidad de productos sustitutos y los precios en muchos casos es menor.	2
Baja disponibilidad de productos sustitutos y los precios en muchos casos es menor.	4
Hay disponibilidad de productos sustitutos y los precios en muchos casos son muy parecidos en comparación a la especie estudiada.	6
Amplia disponibilidad de productos sustitutos y los precios en muchos casos son mayores.	8
Baja disponibilidad de productos sustitutos y los precios en muchos casos son mayores.	10

✓ **Tendencia de la demanda y oferta de los productos:** este factor evaluará si la demanda de la especie va aumentando o disminuyendo a nivel nacional e internacional considerando un periodo de 4 años (2009 al 2012) y si los productos tienen demanda en la región. Este criterio tiene un peso de 0,23.

**Tabla 57:** *Calificación con respecto a la tendencia de la demanda y consumo de los productos*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
La demanda de los productos internacionales y nacionales ha disminuido, no hay demanda regional .La producción nacional ha disminuido y no hay una producción regional	2
La demanda de los productos internacionales o nacionales ha disminuido y no hay demanda de productos en la región. La producción nacional ha ido aumentando lo que significa una falta de consumidores para comercializar la especie producida.	4
La demanda de los productos internacionales o nacionales ha disminuido mientras que la otra ha aumentado y además hay demanda de productos de la región. La producción nacional ha ido disminuyendo situación que afecta la producción regional o si esta se quisiera producir.	6
La demanda de los productos internacionales o nacionales ha disminuido mientras que la otra ha aumentado y además hay demanda de productos de la región. La producción nacional ha ido disminuyendo situación que no afecta la producción regional o si esta se quisiera producir.	8
La demanda de los productos internacionales y nacionales han aumentado y además hay demanda de productos de la región. La producción nacional va en aumento y a la vez se produce en la región.	10

<sup>98</sup> Porter, M. (2008). Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. Harvard Business Review, 59-77.

➤ **Criterios de carácter social:** se evaluará el conocimiento de la especie tanto a nivel local como nacional y el impacto que causa el cultivo. Es importante hacer un análisis social por lo que el conjunto de criterios tendrá un peso de 0,1 sin embargo cada criterio dentro del conjunto igual tendrá un peso dependiendo de la importancia que tiene con respecto a los demás criterios de carácter social. A continuación se mencionan y analizan los factores sociales considerados:

✓ **Nivel de especialización, interés y desarrollo sobre el cultivo:** este factor evaluará el nivel de especialización, información y desarrollo que se tiene sobre el cultivo de la especie tanto a nivel nacional como internacional. Para este análisis se considerará la producción mundial y nacional y la cantidad de cultivos que hay inscritos en el país y así poder dimensionar el grado de interés por la especie y desarrollo que está teniendo el cultivo. Este criterio tendrá un peso 0,4.

**Tabla 58:** *Calificación con respecto al nivel de especialización, interés y desarrollo sobre el cultivo*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
Cultivo no es muy desarrollado a nivel nacional debido que está en experimental	2
En Chile hay menos de 100 centros inscritos en RNA y su producción ha ido disminuyendo a nivel mundial o nacional	4
En Chile hay menos de 100 centros inscritos en RNA y la producción mundial y nacional ha ido aumentando.	6
En Chile hay más de 100 centros inscritos en RNA y producción ha ido disminuyendo a nivel mundial o nacional.	8
En Chile hay más de 100 centros inscritos en RNA y la producción mundial y nacional ha ido aumentando	10

✓ **Información y desarrollo del cultivo en la región:** es importante saber si se tiene conocimiento sobre el cultivo de la especie y si se ha realizado en la región, ya que se tendría un historial sobre su comportamiento frente a las condiciones que presenta la región y se considerara como un punto a favor. Este criterio tendrá un peso de 0,2.

**Tabla 59:** *Calificación con respecto a la información y desarrollo del cultivo en la región*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
El cultivo no se ha realizado en la región	2
El cultivo se realizó en la región pero solo algunas etapas del ciclo productivo de la especie, sin embargo no se siguió desarrollando	4
El cultivo se realizó en la región pero solo una parte del ciclo productivo de la especie, sin embargo no se siguió desarrollando	6
El cultivo se realiza en la región, sin embargo no se realizan todas las etapas del ciclo productivo	8
El cultivo se realiza en la región y se realizan todas las etapas del ciclo productivo	10

✓ **Experiencias del cultivo en pequeña escala:** el estudio está centrado en los pequeños productores, debido que en la VIII región la mayoría de las personas relacionadas con el mar y las especies hidrobiológicas tienen la condición de pescadores artesanales con pocos recursos, por lo que es de suma importancia que el cultivo se pueda realizar a pequeña escala. Este criterio tendrá un peso de 0,4.

**Tabla 60:** *Calificación con respecto a las experiencias del cultivo en pequeña escala*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
Cultivo no se ha realizado no se ha realizado a pequeña escala	2
Cultivo se ha realizado no se ha realizado a pequeña escala	10

➤ **Criterios de carácter legales:** el estudio de las leyes y normativas es importante, debido inciden y regulan la actividad de la acuicultura y el cultivo de cada una de las especies hidrobiológicas. El análisis de la viabilidad legal busca determinar la existencia de alguna restricción legal en la realización de un proyecto tanto en la etapa de inversión como en la ejecución de este. Por esta razón el criterio tendrá un peso de 0,1.

✓ **Restricciones legales:** este factor evaluará la normativa específica que tienen las especies desde el momento que son cultivados hasta cosechados. Este criterio tendrá un peso de 1.

**Tabla 61:** *Calificación con respecto a las restricciones legales*

NIVEL DEL CRITERIO EVALUADO	CALIFICACION
Las leyes y normativas impiden o dificultan el cultivo en tierra de la especie, durante todo su ciclo de vida, hasta ser cosechados.	2
Las leyes y normativas impiden o dificultan el cultivo en tierra de la especie, durante la mitad del ciclo de vida, hasta ser cosechados.	5
Las leyes y normativas no impiden o dificultan el cultivo en tierra de la especie, durante todo su ciclo de vida hasta ser cosechados.	10

#### **4.4.1 Criterios analizados por especie con respecto a la región del Biobío.**

Se analizó cada uno de los criterios biológicos, técnicos, de mercado, sociales y legales de las especies con respecto a los factores críticos y a las oportunidades de negocio que se podrían generar al momento de realizar un cultivo multitrófico integrado en tierra en pequeña escala en la octava región. Cada criterio se evaluó asignándole un puntaje entre el mínimo que es 2 y el máximo 10, otorgándole un mayor puntaje a la especie que presente mayor oportunidad de negocios y facilidad al momento de ser cultivada. En la Tabla 62 se presentan las calificaciones resultantes al evaluar las especies con respecto a los criterios y en el Anexo N están las tablas donde se mencionan las características específicas de las especies y el porqué de su calificación, es importante mencionar que se considerará como una oportunidad de negocio si la calificación del criterio fue mayor o igual a 7.

A pesar de que el objetivo de la investigación es obtener las combinaciones de especies que formen parte de un cultivo multitrófico y que tengan mayores oportunidades de negocio, en la Tabla 63 se presenta el puntaje final de cada especie, con el fin de diferenciar las oportunidades de negocio que tiene cada una en forma particular.

Por ejemplo se puede observar de la Tabla 63 que el pelillo es la especie que tiene un mayor puntaje final (8,55) toda vez que sus criterios analizados tienen una calificación mayor a 7, exceptuándose el precio comercial y los proveedores de semillas con una calificación 4, debido a que su valor comercial es bajo y no existen muchos proveedores de semilla y bancos naturales, lo que se observa en la Tabla 62 y en el Anexo N.

**Tabla 62: Calificación por criterio de especie**

	Pesos	CRITERIOS	Peso criterio	CALIFICACION								
				PECES					MOLUSCOS			ALGAS
				Cultivo Salmón del atlántico	Cultivo Trucha		Cultivo Turbot	Cultivo Halibut	Cultivo Chorito	Cultivo Ostión del Norte	Cultivo Abalón rojo	Cultivo de pelillo
					Trucha Arcoíris Marina	Trucha tipo pan-size						
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE	0,20	Temperatura óptima para el cultivo de la especie, con respecto a la T° de la región del Biobío.	0,20	10	10	10	10	2	10	10	10	10
		Velocidad crecimiento de la especie en etapa de crecimiento	0,35	6	8	8	6	2	8	8	2	10
		Tasa de mortalidad de la especie en el proceso productivo	0,20	4	4	4	2	2	8	8	8	10
		Enfermedades y tratamientos	0,25	4	4	4	2	2	8	8	8	10
TECNOLOGÍA E INSUMOS PARA EL CULTIVO	0,25	Infraestructura, tecnología y tamaño de la inversión	0,30	4	4	4	2	2	8	8	6	10
		Proveedores de alimento y desarrollo de dietas	0,20	6	6	6	2	2	8	8	8	10
		Proveedores de ovas o semillas	0,30	4	8	8	2	2	4	4	4	4
		Proveedores de insumos (laboratorios , estanques, equipos, entre otros)	0,20	4	4	4	4	4	8	8	8	10
MERCADO	0,35	Precio de mercado de los productos	0,40	10	10	10	3	2	5	7	6	4
		Mercado consumidor de la especie	0,15	10	10	10	4	2	10	8	6	10
		Amenaza de productos sustitutos	0,22	4	4	4	4	4	8	10	10	10
		Tendencia de la demanda y oferta de los productos	0,23	10	6	6	2	2	8	8	4	8
SOCIALES	0,1	Nivel de especialización, interés y desarrollo sobre el cultivo	0,4	10	10	10	4	2	10	8	6	10
		Información y desarrollo del cultivo en la región	0,2	8	8	10	2	2	8	2	2	10
		Experiencias de cultivo en pequeña escala	0,4	10	10	10	2	2	10	10	2	10
MARCO LEGAL	0,1	Restricciones legales para cultivo las especies	1	5	5	10	10	10	10	10	10	10
<b>PUNTAJE FINAL ESPECIE</b>				<b>6,78</b>	<b>6,90</b>	<b>7,44</b>	<b>3,98</b>	<b>3,05</b>	<b>7,83</b>	<b>7,95</b>	<b>6,27</b>	<b>8,55</b>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 63: Ponderación y ponderación final de los criterios por especie

CATEGORÍA	Pesos	CRITERIOS	Peso criterio	PONDERACION(A) Y PONDERACION FINAL(B)																	
				PECES										MOLUSCOS						ALGAS	
				Cultivo Salmón del atlántico	Cultivo Trucha				Cultivo Turbot	Cultivo Halibut	Cultivo Chorito	Cultivo Ostión del Norte		Cultivo Abalón rojo		Cultivo de pelillo					
					Trucha Arcoíris Marina	Trucha tipo pan-size		A				B	A	B	A	B	A	B			
A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B						
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE	0,20	Temperatura óptima para el cultivo de la especie, con respecto a la T° de la región del Biobío.	0,20	2		2		2		2		0,4		2		2		2		2	
		Velocidad crecimiento de la especie en etapa de crecimiento	0,35	2,1	1,18	2,8	1,32	2,8	1,32	2,1	1	0,7	0,4	2,8	1,68	2,8	1,68	0,7	1,26	3,5	2
		Tasa de mortalidad de la especie en el proceso productivo	0,20	0,8		0,8		0,8		0,4		0,4		1,6		1,6		1,6		2	
		Enfermedades y tratamientos	0,25	1		1		1		0,5		0,5		2		2		2		2,5	
TECNOLOGÍA E INSUMOS PARA EL CULTIVO	0,25	Infraestructura, tecnología y tamaño de la inversión	0,30	1,2		1,2		1,2		0,6		0,6		2,4		2,4		1,2		3	
		Proveedores de Alimento y desarrollo de dietas	0,20	1,2	1,1	1,2	1,40	1,2	1,4	0,4	0,60	0,4	0,6	1,6	1,70	1,6	1,7	1,6	1,4	2	2,05
		Proveedores de ovas o semillas	0,30	1,2		2,4		2,4		0,6		0,6		1,2		1,2		1,2		1,2	
		Proveedores de insumos (laboratorios, estanques, equipos, entre otros)	0,20	0,8		0,8		0,8		0,8		0,8		1,6		1,6		1,6		2	
MERCADO	0,35	Precio de mercado de los productos	0,40	4		4		4		1,2		0,8		2		2,8		2,4		1,6	
		Mercado consumidor de la especie	0,15	1,5		1,5		1,5		0,6		0,3		1,5		1,2		0,9		1,5	
		Amenaza de productos sustitutos	0,20	0,9	3,04	0,9	2,72	0,9	2,72	0,9	1,10	0,9	0,85	1,8	2,49	2,2	2,81	2,2	2,25	2,2	2,50
		Tendencia de la demanda y oferta de los productos	0,25	2,3		1,4		1,4		0,5		0,5		1,84		1,8		0,9		1,8	
SOCIALES	0,1	Nivel de especialización, interés y desarrollo sobre el cultivo	0,4	4		4		4	1	1,6		0,8		4		3,2		2,4		4	
		Información y desarrollo del cultivo en la región	0,2	1,6	0,96	1,6	0,96	2		0,4	0,28	0,4	0,2	1,6	0,96	0,4	0,76	0,4	0,36	2	1
		Experiencias de cultivo en pequeña escala	0,4	4		4		4		0,8		0,8		4		4		0,8		4	
MARCO LEGAL	0,1	Restricciones legales para cultivo las especies	1	5	0,5	5	0,5	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1	10	1
<b>PUNTAJE FINAL ESPECIE</b>				<b>6,78</b>		<b>6,90</b>		<b>7,44</b>		<b>3,98</b>		<b>3,05</b>		<b>7,83</b>		<b>7,95</b>		<b>6,27</b>		<b>8,55</b>	

Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2 Cruce de información para generar las combinaciones multitróficas

A nivel mundial y nacional se han realizado varios estudios y experimentos con respecto a la acuicultura multitrófica integrada y al conjunto de especies que se requiere para llevarla a cabo en forma viable, logrando formar así, grupos de especies de distintos niveles tróficos que funcionan muy bien cultivándolos juntos, logrando un ambiente biológico y químicamente equilibrado. No obstante lo anterior, es importante analizar si estos grupos de especies se pueden cultivar en tierra. En la Tabla 64 se señalan combinaciones de especies (de las 8 especies que trata esta investigación) que de acuerdo a un detallado análisis bibliográfico se han llevado a cabo en Chile o internacionalmente, indicando si se pueden realizar en tierra para una acuicultura multitrófica, considerando toda la información obtenida de cada una de las especies estudiadas a lo largo de esta investigación (cadena productiva, aspectos legales, biológicos, tecnológicos, entre otros.)

**Tabla 64:** *Análisis de las combinaciones multitróficas que si se pueden realizar en tierra*

COMBINACIÓN MULTITRÓFICA			ANÁLISIS	
Especie 1	Especie 2	Especie 3	Cumple SI/NO	Comentario
Salmón atlántico	Mejillón		NO	Esta combinación se puede hacer en la etapa de engorda del salmón debido que en esa etapa usa agua marina, sin embargo esta etapa no se puede realizar en tierra.
Turbot	Pelillo		SI	El turbot y el pelillo usan agua marina y todas las etapas de sus ciclos productivos se pueden hacer en tierra.
Turbot	Mejillón		SI	El turbot y el mejillón usan agua marina y todas las etapas de sus ciclos productivos se pueden hacer en tierra.
Salmón atlántico	Pelillo		SI	La primera etapa del salmón hasta la smoltificación se realiza en agua dulce al igual que el pelillo y sus cultivos se pueden realizar en tierra.
Trucha marina	Pelillo		SI	La primera etapa de la trucha hasta la smoltificación se realiza en agua dulce al igual que el pelillo y sus cultivos se pueden realizar en tierra.
Abalón	Pelillo		SI	Las etapas productivas del abalón y el pelillo se realizan en aguas saladas y sus cultivos se pueden realizar en tierra.
Trucha marina	Mejillón		NO	Esta combinación se puede hacer en la etapa de engorda del salmón que en esa etapa usa agua marina, sin embargo esta etapa no se puede realizar en tierra.
Trucha pan-size	Pelillo		SI	Las etapas productivas de la trucha pan-size y el pelillo se realizan en agua dulce y sus cultivos se pueden realizar en tierra.

Abalón	Ostión	Pelillo	SI	Las etapas productivas del abalón, ostión y pelillo se realizan en agua marina y sus cultivos se pueden realizar en tierra.
Salmón atlántico	Mejillón	Pelillo	NO	Esta combinación se puede hacer en la etapa de engorda del salmón debido que en esa etapa usa agua marina, sin embargo esta etapa no se puede realizar en tierra.
Turbot	Mejillón	Pelillo	SI	Las etapas productivas del turbot, mejillón y pelillo se realizan en agua marina y sus cultivos se pueden realizar en tierra

*Fuente: Elaboración propia*

Luego de obtener las calificaciones (Tabla 62) y puntaje final de cada especie (Tabla 63) junto con las combinaciones de especies que se pueden realizar en un cultivo multitrófico en tierra (Tabla 64), se procederá a cruzar esta información logrando obtener el puntaje promedio final de cada combinación de especies lo que se puede apreciar en la Tabla 65.

**Tabla 65:** *Combinaciones multitróficas y sus puntajes promedios*

COMBINACIÓN MULTITRÓFICA			PUNTAJE ESPECIE			PUNTAJE PROMEDIO FINAL	RANKING
Especie 1	Especie 2	Especie 3	Puntaje final especie 1	Puntaje final especie 2	Puntaje final especie 3		
turbot	pelillo		3,98	8,55		6,26	
turbot	chorito		3,98	7,83		5,90	
<b>salmón atlántico</b>	<b>pelillo</b>		<b>6,78</b>	<b>8,55</b>		<b>7,67</b>	<b>3°</b>
<b>trucha marina</b>	<b>pelillo</b>		<b>6,90</b>	<b>8,55</b>		<b>7,73</b>	<b>2°</b>
<b>abalón</b>	<b>pelillo</b>		<b>6,27</b>	<b>8,55</b>		<b>7,41</b>	<b>5°</b>
<b>trucha pan-size</b>	<b>pelillo</b>		<b>7,44</b>	<b>8,55</b>		<b>8,00</b>	<b>1°</b>
<b>abalón</b>	<b>ostión</b>	<b>pelillo</b>	<b>6,27</b>	<b>7,95</b>	<b>8,55</b>	<b>7,59</b>	<b>4°</b>
turbot	chorito	pelillo	3,98	7,83	8,55	6,78	

*Fuente: Elaboración propia*

➤ Combinaciones de especies resultantes del análisis anterior:

El cruce de información obtenida de la Tabla 63 (*ponderación final de los criterios por especie*) y la tabla 64 (*Análisis de las combinaciones multitróficas que se pueden realizar en tierra*), arrojó como resultado un ranking de combinaciones de especies de acuerdo a su puntaje promedio final mayor o igual a 7, que es el parámetro para ser considerada una combinación viable, que ofrece mayores oportunidades de negocio y condiciones para obtener un cultivo multitrófico integrado en tierra a pequeña escala en la región del Biobío,

como se muestra en la Tabla 65. El ranking de estas combinaciones de especies queda de la siguiente manera:

1° Trucha tipo pan-size y pelillo.

2° Trucha marina (hasta la etapa de smolt) y pelillo.

3° Salmón atlántico y pelillo.

4° Abalón y pelillo

5° ostión y pelillo.

Si bien es cierto estas 5 combinaciones son viables de acuerdo a la investigación desarrollada, el ranking permite por ejemplo a un pequeño productor visualizar desde la combinación de especies que reúnen mejores condiciones y características hasta la que presenta menos, aun siendo viable.

## **V. DISCUSION**

La región del Biobío cuenta con condiciones óptimas para el desarrollo de la acuicultura, la calidad del agua, condiciones ambientales, entre otras (AQUA, 2015). Lo anterior sumado al interés actual y creciente por el cuidado del medio ambiente y preservar el capital natural hace de la acuicultura multitrófica integrada una práctica acuícola sostenible, debido a que se combinan especies de diferentes niveles tróficos lo que también reduce los efectos ecológicos, ya que la pérdida de nutrientes de una especie son fuente de alimentación para la otra y a la vez se beneficia el desarrollo económico de la actividad (JACUMAR, 2012). Si bien es cierto la región cuenta con las condiciones para el desarrollo de esta actividad no es una práctica muy común y las personas que la llevan a cabo son pequeños productores donde el nivel de producción es bajo, disponen de poco capital entre otras características y recién ahora se está generando en el gobierno un proyecto de ley con el objetivo de apoyar a estos productores en distintos ámbitos (GESAM 2005).

Ocho diferentes tipos de especies fueron objeto de esta investigación, las cuales se pueden cultivar en la región según un estudio realizado por la UCSC (Venegas et al., 2003). Para llegar al resultado final de la investigación (combinación de especies con un mayor atractivo comercial para una acuicultura multitrófica integrada en tierra a pequeña escala)

se adaptó el “Método cualitativo por puntos para la identificación de la localización de un proyecto” propuesto por Sapag (Sapag et al., 2008). Si bien es cierto, este método es conocido y utilizado por diversas empresas para identificar la localización de un nuevo proyecto a través del análisis y comparación de diversos criterios, resulta muy útil en este caso para determinar la combinación de especies, que deben cumplir ciertos requisitos y condiciones para ser cultivadas en la región y a través de este método pueden ser analizados y comparados asignándoles un valor cuantitativo según su importancia. Si bien este método es sencillo y rápido, la principal limitación es que el peso asignado, como la calificación que se le otorga a cada criterio depende exclusivamente de las preferencias del investigador. Cabe señalar que a pesar de esta limitación, cada investigador debiera tomar su decisión en base a referencias bibliográficas y a una profunda investigación, siempre teniendo en cuenta los objetivos del proyecto, por lo mismo se le dió mayor importancia en el caso de esta investigación al criterio mercado (precio de mercado de los productos, mercado consumidor de la especie, amenazas de los productos sustitutos, tendencia y consumo) toda vez que el objetivo de esta es seleccionar las combinaciones de especies que tengan un mayor atractivo comercial, sin embargo la decisión se toma en base al puntaje final que arroja la suma de todos los criterios.

Una vez aplicado el método señalado, las combinaciones de especies resultantes fueron:

- 1° Trucha tipo pan-size y pelillo
- 2° Trucha marina (hasta la etapa de smolt) y pelillo
- 3° Salmón atlántico y pelillo
- 4° Abalón y pelillo
- 5° Abalón, ostión y pelillo

Todas estas combinaciones obtuvieron un puntaje promedio final igual o superior a 7 calificando así según el estudio desarrollado y el análisis particular de cada especie, como combinaciones con mayores oportunidades de negocio respecto de las otras combinaciones estudiadas, para ser parte de un cultivo multitrófico integrado en tierra a pequeña escala en la Octava Región del Bío bío.

A pesar de que las 5 combinaciones resultantes son viables y presentan oportunidades de negocio, se ordenan en un ranking que permite por ejemplo conocer cuáles son los aspectos (biológicos, tecnológicos, de mercado, sociales y legales) que las diferencian y que se destacan por sobre otra combinación. En lo práctico, los resultados de esta investigación proporcionan información relevante para cualquier pequeño productor interesado en llevar a cabo un cultivo multitrófico a pequeña escala, como por ejemplo que todas las especies que forman parte de las combinaciones resultantes tienen experiencia en el cultivo de pequeña escala, con la sola excepción del abalón que únicamente se ha cultivado a gran escala. También podemos mencionar que la temperatura del agua que requiere el cultivo de las combinaciones señaladas se puede encontrar en las aguas de la región, sin ser necesaria la aplicación de tecnología. Ahora, del ranking mencionado se pueden subdistinguir 2 grupos de combinaciones: Peces con algas (del 1er al 3er lugar) y moluscos con algas (del 4to al 5to lugar) siendo sus principales diferencias el precio de mercado y el nivel de especialización y desarrollo del cultivo en la región que es mucho más elevado en el caso de los peces; los moluscos por su parte tienen una tasa de mortalidad mucho menor durante su proceso productivo y se necesita de una infraestructura y tecnología de menor envergadura que en el caso de los peces. Cabe señalar que a lo largo de toda la investigación se proporciona la información necesaria que pueda permitir a un pequeño productor como lo vimos en este ejemplo práctico, inclinarse por una o más de las combinaciones resultantes, teniendo presente que una decisión final tiene que pasar por un serio y acabado análisis económico.

Parece una contradicción que la región del Biobío según la investigación llevada a cabo, aparezca como una zona óptima y viable para el desarrollo de este tipo de acuicultura toda vez que esta actividad es escasa y poco desarrollada en la región. Pueden ser muchos los factores; lo acostumbrada que esta la gente de la región a la pesca de forma artesanal, el miedo a lo nuevo, al emprendimiento y quizás en alguna medida todo el protocolo normativo de permisos para desarrollarla, sin embargo en la medida que se abran nuevas oportunidades de financiamiento, capacitación y proyectos que faciliten e incentiven este tipo de actividad acuícola, puede llegar a desarrollarse en la región con mayor envergadura.

El estudio desarrollado es específico para las 8 especies estudiadas y su resultado exclusivamente aplicable para las combinaciones resultantes.

## **VI. CONCLUSIONES**

Se identificó y caracterizó la cadena productiva de cada una de las especies investigadas. El análisis se centró exclusivamente en 8 especies que se pueden cultivar en la región, según el estudio realizado por la UCSC (Venegas et al., 2013) las cuales son: salmón del atlántico, trucha arcoíris, turbot, halibut, chorito, ostión del norte, abalón rojo y pelillo. Se puede concluir en este punto que los pequeños productores comercializan sus productos sin un valor agregado (en fresco), en el caso de los salmónidos la mayoría son enviados al sur en estado de alevines y smolts y un pequeño porcentaje son vendidos de forma directa al consumidor final, en el caso del halibut y turbot nunca se han cultivado en la región. Respecto de los moluscos, el chorito es vendido en fresco directamente al consumidor final, el ostión del norte actualmente no se produce en la región y el abalón rojo nunca se ha producido en la región, finalmente en el caso del pelillo es comercializado como alga seca o húmeda a las plantas de proceso. El analizar la cadena productiva permitió comprender la estructura y dinámica tanto de la producción del recurso acuícola como de la industria acuícola en la región.

Se analizó el mercado internacional, nacional y regional de cada una de las especies. Con este análisis se obtuvo información sobre la producción, demanda, oferta y fluctuación de los precios. Se puede señalar al respecto que el salmón del atlántico, la trucha arcoíris, el chorito, el ostión del norte y el pelillo tienen un mercado desarrollado en la región.

Se determinaron las exigencias y requerimientos legales, ambientales, de operación y sanitarios para el cultivo multitrófico a pequeña escala en la región del Biobío. La actividad de acuicultura está regulada por un complejo sistema normativo, la Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA) N 18.892 DE 1989 como sistema jurídico base y una serie de modificaciones y reglamentos. Se puede concluir en este punto que existe una enumeración taxativa y considerable de requisitos para iniciar este tipo de actividades, cuyos protocolos

y requerimientos sin duda hacen engorroso el sistema y pueden ser fuertes barreras de entrada sobre todo para pequeños empresarios del rubro, sin embargo no se encontraron en la ley ningún tipo de impedimentos para que las especies en estudio sean cultivadas en la región.

Finalmente con toda la información anterior ya recopilada y analizada se procedió a determinar las combinaciones de especies de diferentes niveles tróficos que tienen mayor oportunidad de negocio al ser cultivadas en la región del Biobío a pequeña escala y en tierra. Para la elegir estas combinaciones se analizaron ciertos criterios de caracteres biológicos, ambientales, socioeconómicos, técnicos y legales, teniendo en cuenta los recursos, oportunidades y necesidades locales que se fueron desarrollando a lo largo de la investigación. El método ocupado para determinar las combinaciones de especies más factibles de llevar a cabo, fue una adaptación del “Método cualitativo por puntos para la identificación de la localización de un proyecto” propuesta por Sapag (Sapag et al., 2008).

Una vez aplicado el método señalado, las combinaciones de especies resultantes fueron: trucha tipo pan-size y pelillo, trucha marina (hasta la etapa de smolt) y pelillo, salmón atlántico y pelillo, abalón y pelillo, abalón, ostión y pelillo. Estas combinaciones obtuvieron un puntaje promedio final igual o superior a 7 y se ordenaron en un ranking de acuerdo a su puntaje.

Al concluir, es importante mencionar que este estudio puede ser un aporte para cualquier pequeño productor de la región del Biobío interesado en realizar la actividad de acuicultura multitrófica a pequeña escala en tierra, ya que le proporciona información relevante acerca de las combinaciones de especies que presentarían mayores oportunidades de negocio y viabilidad en el cultivo. No obstante lo anterior, se recomienda realizar un análisis económico acabado (inversión económica, costos, capital de trabajo, etc.) que le permitiría al pequeño productor decidir por una de las 5 combinaciones resultante de esta investigación.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AQUA. (2015). Región del Biobío: Acuicultura con vocación de pequeña escala. Marzo 15, 2016, de AQUA Sitio web: <http://www.aqua.cl/reportajes/region-del-biobio-acuicultura-con-vocacion-de-pequena-escala/>
- Atlantic Pearl Chile Ltda. (2008). Aspectos biológicos del alga “Gracilaria chilensis”. Chile: Atlantic Pearl Chile Ltda
- Australis Seafoods. (2014). Memoria anual. Chile
- Barrington, K., Chopin, T. & Robinson, S. (2009). Integrated multitrophic aquaculture (IMTA) in marine temperate waters. In D. Soto (ed.). Integrated mariculture: a global review. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. N° 529. Rome, FAO. (pp. 7-46).
- BCG (The Boston Consulting Group). (2007). Acuicultura. En Estudios de Competitividad en Clusters de la Economía Chilena. Chile: Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad.
- Castelló, F. (1993). Acuicultura marina: Fundamentos biológicos y tecnología de la producción (pp.27-35). Barcelona: Universidad de Barcelona.
- Castro, A. (2003). Metodología para prospección de la cadena productiva de pesca.
- Centro Internacional de Cooperación para el Desarrollo Agrícola (CICDA), (2004). Guía metodológica para el análisis de cadenas productivas. Lima
- Chopin, T., Robinson, S., Barrington, K., Reid, G., Ridler, N., Robinson, B., Wowchuk, M., Sawhney, M. (2008). Integrated multi-trophic aquaculture. Panorama Acuícola Magazine. (pp. 22-29).
- Chopin T. (2013). Integrated Multi-Trophic Aquaculture Ancient, Adaptable Concept Focuses On Ecological Integration. Global aquaculture advocate, (pp. 16-19).
- FAO. (1995). Código de conducta para la pesca responsable. Roma: FAO.

- Díaz, E. (2010). La industria del chorito en la región de Los Lagos: evolución y proyecciones. En *Mitílidos en la región de Los Lagos* (pp.19-33). Chile: Dirección del trabajo.
- Enríquez, R., Villagrán, R. (2008). La experiencia del desarrollo del cultivo de abalón (*Halotis spp.*) en Chile: oportunidades y desafíos. *Scientific and technical*, 27, (pp.103-112).
- Espinós, F., Schmitd, G., Ruiz, F., Segarra, M., Mañanos, E., Muñoz, J., Soler, E., Chirivella, J., Dove, C., Barrera, R., Lacomba, T., Balasch, S., Tejedor, J., Lopez, J., Santiago, J., Ambrosio, L., Ojeda, J., (2011). *Diversificación en acuicultura: Una herramienta para la sostenibilidad*. Madrid: Secretaría General del Mar del Ministerio de Medio Ambiente, medio Rura y Marino (MARM).
- FAO. (2013). Diagnóstico de la acuicultura de Recursos Limitados (AREL) y de la acuicultura de la Micro y Pequeña empresa (AMYPE) en América Latina. Serie Acuicultura en Latinoamérica, Numero 7 (pp.1-26).
- FAO. (2014). *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. Roma: FAO.
- FAO. (2015). Capítulo 24: Pesca y acuicultura. En *Perspectivas de la agricultura y del desarrollo rural en las Américas: Una mirada hacia América Latina y el Caribe 2015-2016* (pp.117-134). Costa Rica: FAO.
- GESAM. (2005). Diagnóstico de la acuicultura de pequeña escala en Chile, Informes Finales (documentos separados), Fases 1 y 2, Proyecto FIP 2004–26, Santiago, Chile.
- Glover K.A., Svåsand T., Olesen I. & Rye M. (2007). Atlantic halibut – *Hippoglossus hippoglossus*. En *Genetic impact of aqua culture activities on native populations* (pp.17-22). EU: GENIMPACT.
- JACUMAR. (2012). *Acuicultura multitrófica integrada*. España: Xunta de Galicia.
- Leonczek, A. (2013). Integrated Multi-Trophic Aquaculture (IMTA). En *Traditional and Integrated Aquaculture* (pp. 81-91). Noruega. Bellona

Mansilla, A., Alveal, K. (2004). Capítulo 16: Generalidades sobre las macroalgas. En *Biología Marina y oceanografía: Conceptos y procesos* (pp.349-362). Concepción: Gobierno de Chile.

Multiexports Foods. (2014). Memoria anual. Chile

Perez, E. (2002). *Análisis Crítico de la Legislación sobre Acuicultura*. Valdivia: Universidad Austral de Chile.

Pietrobelli, C., Rabelotti, R. (2005). En *Mejora de la competitividad en clusters y cadenas productivas en América Latina* (pp.1-87). Washington, D.C.: Banco Interamericano de Desarrollo.

Polanco E., Montes J., Grizel H. & Corral M. (2000). TOMO I: Análisis del desarrollo de los cultivos: medio, agua y especies. En *la acuicultura: Biología, regulación, fomento, nuevas tendencias y estrategia comercial* (pp. 85-124). España: Fundación Alfonso Martín Escudero.

Rojas, C. (2005). *Causas de mortalidad del Abalón rojo (haliotis rufescens) en etapa de engorda en el período otoño-invierno*. Universidad Austral, Valdivia, Chile.

Salazar, G. (2001). *Consideraciones generales sobre la acuicultura*. En *Fundamentos de acuicultura continental* (pp. 1-18). Bogotá: República de Colombia.

Sapag N., Sapag, R. (2008). Capítulo 9: Decisiones de localización. En *Preparación y evaluación de proyectos* (pp. 202-225). Colombia: McGraw-Hill Interamericana S.A.

SUBPESCA (2006). *Informe ambiental de la acuicultura*. Chile: Gobierno de Chile

Uriarte, I. (2008). Estado actual del cultivo de moluscos bivalvos en Chile. En A. Lovatelli, A. Farías e I. Uriarte (eds). *Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina*. Taller Técnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. N°12. Roma, FAO. (pp. 61–75)

Valenzuela, A., Yañez, C., Golusda, C. (2011). El ostión del norte chileno (*argopecten purpuratus*), un alimento de alto valor nutricional. *Rev Chil Nutr*, 38, (pp.1-8).

Venegas, P. (2003). Estudio de ventajas comparativas y competitivas para la promoción de inversiones y el desarrollo de la industria acuícola en la región del Biobío. Chile: Universidad Católica de la Santísima Concepción.

Woywood, D. (2005). Determinación de la tolerancia del Abalón rojo (*haliotis rufescens*) a la exposición al aire, agua de mar con bajas salinidades y agua dulce. Universidad Austral, Valdivia, Chile.

Wurmann-Gotfrit, C. (2008). Problemática y desafíos de la producción chilena de moluscos bivalvos en pequeña escala. En A. Lovatelli, A. Farías e I. Uriarte (eds). Estado actual del cultivo y manejo de moluscos bivalvos y su proyección futura: factores que afectan su sustentabilidad en América Latina. Taller Técnico Regional de la FAO. 20–24 de agosto de 2007, Puerto Montt, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 12. Roma, FAO. (pp. 343–359)

## VIII. ANEXOS

### ANEXO A: Región del Biobío

#### A.1) Temperatura del mar del pacífico en la región del Biobío, marzo año 2016

PLAYAS	MÍNIMA	MAXIMA
Dichato	12°C	16°C
Concepción	25°C	28°C
Talcahuano	12°C	16°C
Lota	12°C	16°C
Arauco	11°C	16°C

Fuente: *Temperature Sea. (2016). Temperatura del mar en Chile. Marzo 15, 2016, de Temperature Sea Sitio web: <http://seatemperature.info/es/chile-temperatura-del-agua-del-mar.html>*

#### A.2) Cosechas en centros de acuicultura en la octava región entre los años 2007 y 2014

ESPECIE	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
PELILLO	7.912	7.667	5.804	254			22	62
SALMON DEL ATANTICO						7	28	
TRUCHA ARCOIRIS	753	1.141	664	132		35		
CHOLGA						2		2
CHORITO						7	15	16
OSTRA DEL PACIFICO								1

Fuente: *Anuarios estadísticos de pesca y acuicultura de Semapesca*

#### A.3) Pisciculturas en la Región del Biobío, año 2015

Nombre Pisciculturas	Ubicación	Especies cultivadas
Ketrún Rayén	Lote A-1 El Álamo – Pedregal, Los Ángeles	Salmón del atlántico
Polcura	Polcura, Km 7 Camino a Antuco, Tucapel	Salmón del Atlántico
STH	Sector Caliboro, Los Ángeles	Salmón del atlántico
Kudiñam	Sector Mortandad, Los Ángeles	Salmón del atlántico- Salmón del pacífico o coho
Millanhue	Llano Blanco, predio Millanhue, Los Ángeles	Trucha Arcoíris (con hatchery)
Salmones Pangué	Km 21 Camino a Bulnes, sector Roble Viejo, Puente 4, Concepción	Trucha arcoíris (con hatchery)
Los Guindos	Camino San Bernardo Km. 5, Parcela Los Guindos, Chillán	Trucha arcoíris (con hatchery)
Los Saltos de Chillán	Sector Los Pellines, Coihueco	Trucha arcoíris (Con hatchery)
Coreo	Km 12,8 Camino a Santa Bárbara, Los Ángeles	Trucha Arcoíris
El Estero	Parcela Las Vertientes, Sector Huillinco, Contulmo	Trucha Arcoíris
Caliboro	Sector las Pitras s/n, Los Ángeles	Trucha arcoíris-Salmón del pacífico o coho
El Peral	Sector Santa Laura	Trucha arcoíris-Salmón del pacífico o coho
Valle del Laja	Sector Valle del Laja, Tucapel	Salmón del pacífico o Coho
Pichicoreo	Hijuela San Juan del Rosario, Villa Alegre, Quilleco	Salmón del pacífico o coho
Curilemo	Sector Santa Laura, Los Ángeles	Trucha arcoíris (sin operación)
Turismo Pichilama	Sector parcela 7, La Peña, Santa Bárbara	Trucha Arcoíris (sin operación)
Ratier y Gatica	Fundo Rañihueno, Alto Biobío	Trucha Arcoíris (sin operación)
La Peña	Sector la Peña, Santa Bárbara	Trucha Arcoíris (sin operación)
Los Rastrojos	Sector los Rastrojos, Tucapel	Trucha arcoíris (sin operación)
Campamento Viejo	Sector Campamento Viejo, Antuco	Trucha arcoíris (sin operación)
El Peumo	Sector El Peumo, Tucapel	Trucha Arcoíris- Salmón Coho (sin operación)

Fuente: *Semapesca, 2015*

#### A.4) Concesiones de moluscos en la región del Biobío, año 2015

Titular	Ubicación	Especies cultivadas
José Enrique Salas Martínez	Caleta Llico, al norte de Llico, Arauco	Chorito, Ostión del Norte, pelillo, y otros (Cholga, choro, mitílidos, ostión de Chiloé, ostión del sur, ostión patagónico, ostra chilena, ostra del pacífico, ostreidos)
Soc. de gestión Marina Ltda.	Caleta colcura, Lota	Chorito, y otros (cholga, choro, mitílidos)
Universidad de Concepción	Bahía Coliumo, Sur de Punta Banderola, Tome	Chorito, Ostión del Norte y otros (cholga, choro, mitílidos, ostión de Chiloé, ostión del sur, ostión patagónico, ostra chilena, ostra del pacífico, ostreidos)
Bladimir del Carmen Castillo Rodríguez	Caleta Colcura, Lota	Chorito, Ostión del Norte y otros (cholga, choro, mitílidos, ostión de Chiloé, ostión del sur, ostión patagónico, ostra chilena, ostra del pacífico, ostreidos)
Acuimarc S.A.	Bahía Coliumo, Sur Punta Falucho, Tomé	Ostión del norte y cholga
Pacific seafoods S.A	Este Punta Lobería, Golfo de Arauco, Arauco	Chorito y otros (cholga, choro, mitílidos)
Centro investigación aplicada y trasferencia tecnológica Ltda.	Caleta Llahue Oeste Punta Lilemo, Golfo Arauco, Arauco	Chorito, Ostión del Norte, Ostra Chilena, Ostra del Pacífico.

Fuente: Sernapesca, 2015

#### A.5) Concesiones de Pelillo en la región del Biobío, año 2015

Titular	Ubicación	Especies cultivadas
José Enrique Salas Martínez	Caleta Llico, al norte de Llico, Arauco	Chorito, Ostión del Norte, pelillo, y otros (Cholga, choro, mitílidos, ostión de Chiloé, ostión del sur, ostión patagónico, ostra chilena, ostra del pacífico, ostreidos)
AG Algueros Tubul	Estero las Peñas, Arauco	Pelillo
AG Algueros Tubul	Río Raquí, Arauco	Pelillo
AG Algueros Tubul	Río Tubul, Arauco	Pelillo
Jose Roberto Merino Sanhueza	Río Lengua, Talcahuano	Pelillo

Fuente: Sernapesca, 2015

**ANEXO B:** Nómina de industrias pesqueras de la octava región según tipo de elaboración durante año 2013.

En el país las industrias elaboradoras de productos de especies hidrobiológicas producen 15 líneas específicas de elaboración, cuya materia prima proviene de la pesca y la acuicultura. Las principales líneas de elaboración estipuladas por sernapesca, se mencionan en la siguiente tabla.

L2 : Fresco - Enfriado	L7 : Ahumado	L11 : Agar-Agar	L15 : Carragenina
L3 : Congelado	L8 : Conserva	L12 : Alga seca	L16 : Colagar
L5 : Salado seco	L9 : Harina	L13 : Deshidratado	
L6 : Salado húmedo	L10 : Aceite	L14 : Alginato	

#### Resumen

L2: 27 PLANTAS	L3: 41 PLANTAS	L8: 11 PLANTAS	L9: 14 PLANTAS	L10: 17 PLANTAS	L11: 1 PLANTA	L12: 18 PLANTAS
----------------	----------------	----------------	----------------	-----------------	---------------	-----------------

NOMBREPLANTA	CIUDAD DE OPERACIÓN	L 2	L 3	L 5	L 6	L 7	L 8	L 9	L 10	L 11	L 12	L 13	L 14	L 15	L 16
Lota Protein S.A	Coronel							x	x						
Friosur, Pesquera S.A.	Coronel	x	x												
Ricofoods S.A	Coronel										x				
Agar del Pacífico S.A.	Coronel									x					
Orizon S.A.	Coronel	x	x				x								
Pesquera Tubul S.A.	Coronel		x				x								
Foodcorp Chile S.A.	Coronel	x	x				x	x	x						
Pesquera Fiordo Austral S.A.	Coronel							x	x						
Orizon S.A	Coronel	x	x					x	x						
Orizon S.A.	Coronel							x	x						
Thomas Campbell y Cía Ltda	Coronel	x	x												
Blumar S.A	Coronel							x	x						
Geomar S.A.	Coronel						x								
Pesquera Bahía Coronel S.A.	Coronel							x	x						
Alimex S.A	Coronel	x	x				x				x				
Industrias Isla Quihua S.A.	Coronel							x	x						
Vega Soto, Marcial Jaime	Coronel							x							
Camanchaca Pesca Sur S.A.	Coronel							x	x	x					
Alejandra Macarena Herrera Herrera	Coronel		x												
Inversiones e Inmobiliaria Coronel Ltda.	Coronel	x	x												
Comercializadora Azul Profundo S.A.	Coronel								x						
Gallegos Burgos, María Hortensia	Coronel		x												
Industrial Maule Ltda.	Coronel								x						
Soc. Martinez Y Lagos Ltda.		x	x												
Industria Procesadora de Aceites y Grasas S.A.	Coronel								x						
Gallegos Sáez, Elena del Carmen	Coronel		x												
Operaciones Costeras S.A.	Coronel	x	x												
Comercial y Conservera San Lazaro Limitada	Coronel	x	x												
Muñoz Acosta, Clemencia del Carmen	Coronel	x	x												
Carbullanca de la Vega, Julio Hernán	Coronel	x													
Olivares Jara, Adelina del Tránsito	Lebu		x												
Pesca Arauco Limitada	Lebu														
Brendel Palma, Carlos Mauricio	Lebu	x													
Cisterna Fernandez, Olga Erlina	Lebu		x												
Sociedad de Inversiones Caboma Ltda	Lebu	x	x												
Inversiones y Negocios Ruth María Gutierrez Catrileo E.i.r.l.	Lebu		x												
Blumar S.A.	San Vicente							x	x						
Orizon S.A.	San Vicente							x	x						
Sociedad Pesquera Landes S.A.	Talcahuano	x	x					x	x						
Blumar S.A.	Talcahuano							x	x						
Camanchaca Pesca Sur S.A.	Talcahuano							x	x						
Hanh Cortez, Mario Sebastian	Talcahuano	x	x												
Terra Natur S.A.	Talcahuano										x				
Camanchaca Pesca Sur S.A.	Talcahuano	x	x												
Seaweeds Chile I.c.s.A.	Talcahuano										x				
Blumar S.A.	Talcahuano	x	x												
Blumar S.A.	Talcahuano	x	x												
Algina, Productos Quimicos S.A.	Talcahuano										x				
Empacadora Lota Seafoods S.A.	Talcahuano	x	x												
Conservas Castillo Ltda.	Talcahuano						x								
Congelados Pacifico S.A.	Talcahuano	x	x												
Pedro Del Carmen Aguayo Mardones	Talcahuano		x												
Del Centro S.A.	Talcahuano	x	x												
Sociedad Márquez y Ocampo Ltda.	Talcahuano		x												
Exportadora e Importadora de Productos Marinos Ltda.	Talcahuano										x				
Servicios Pesqueros Limitada	Talcahuano						x								
I Ping Industrial y Compañía Ltda.	Talcahuano										x				
S.T.I.. Pescadores Artes. Buzos Marisc. y Act.	Talcahuano	x	x												



C.2) Ovas y alevines de truchas y salmones

OVAS DE SALMONES Y TRUCHAS				ALEVINOS -SMOLT DE TRUCHAS Y SALMONES			
PROVEEDOR EN LA REGIÓN		PROVEEDOR EN EL PAÍS		PROVEEDOR EN LA REGIÓN		PROVEEDOR EN EL PAÍS	
<i>SALMON ATLANTICO</i>	<i>TRUCHA ARCOIRIS</i>	<i>SALMON ATLANTICO</i>	<i>TRUCHA ARCOIRIS</i>	<i>SALMON ATLANTICO</i>	<i>TRUCHA ARCOIRIS</i>	<i>SALMON ATLANTICO</i>	<i>TRUCHA ARCOIRIS</i>
	Piscicultura Millanhue	Acuimag S.A	Huillico Ltda. (IX)	Ketrun Rayen	Millanhue (truchas)	Acuicultura Belén del Sur	Acuícola Chahuamapu S.A
	Piscicultura Salmones Pangué	Puerto Humos S.A (X)	Aguas Claras S.A	Polcura	Salmones Pangué (truchas)	Acuimag S.A	Cultivo acuáticos manantiales S.A
	Piscicultura los saltos de Chillán	Piscicultura Lican Ltda (X)	AquaChile	STH	Los Guindos (truchas)	Aguas Claras S.A.	Granja Marina Tornagaleones S.A. (X)
	Piscicultura Los Guindos	Patagonia Smolt S.A	AquaGen Chile S.A	Kudiñam	Los Saltos de Chillán (truchas)	AquaChile	Skysal S.A. (XII)
		Compañía Salmonífera Dalcahue Ltda	Chilefish S.A		Coreo (truchas)	Australis Seafoods S.A.	Salmones Magallanes (XII)
<b>NO HAY</b>	<b>MENOS DE 5</b>	<b>MAS DE 5</b>	<b>MAS DE 5</b>	<b>MENOS DE 5</b>	<b>MAS DE 5</b>	<b>MAS DE 5</b>	<b>MAS DE 5</b>

C.3) Ovas y alevines de turbot y halibut

OVAS Y ALEVINES DE TURBOT		OVAS Y ALEVINES DE HALIBUT	
PROVEEDOR EN LA REGIÓN	PROVEEDOR EN EL PAÍS	PROVEEDOR EN LA REGIÓN	PROVEEDOR EN EL PAÍS
	Granjamar S.A.		SKYSAL S.A.(X región)
	Seafood Resources Chile S.A.		
<b>NO HAY</b>	<b>MENOS DE 5</b>	<b>NO HAY</b>	<b>MENOS DE 5</b>

C.4) Semillas de moluscos (Hatchery)

PROVEEDORES EN LA REGIÓN	PROVEEDORES EN EL PAÍS		
MOLUSCOS EN GENERAL	<i>CHORITO</i>	<i>OSTION DEL NORTE</i>	<i>ABALON ROJO</i>
	Cultimar S.A	Universidad católica del Norte	Aquamont seafood delicacies (IV)
	Fundación Chile	Cultivos Marinos Tongoy S.A (IV)	Cultivos marinos san cristobal S.A. (III)
	Fundación Chiquihue	Cultivos rocas Negras (III)	Cultivos marinos Pacífico Austral (X)
	Granja Marina Chauquear Ltda.	Sarmenia Ltda. (I)	Seafood Resources Chile S.A.
	Sálvora S.A.	Granja Marina Morro Ballena (III)	Abalones Chile S.A. (IV)
<b>NO HAY</b>	<b>MAS DE 5</b>	<b>MAS DE 5</b>	<b>MAS DE 5</b>

C.5) Esporas y microtalos

PROVEEDORES EN LA REGIÓN	PROVEEDORES EN EL PAÍS
	Cultivos ACEX S.A
	Aquo-Terra

C.6) Laboratorios y afines

PROVEEDORES EN LA REGION	PROVEEDORES EN EL PAIS
AGA S.A	Centrovét
Indura	Veterquímica S.A.
Precisión Hispana S.A	Agrovét Ltda.
Cesmec	Novartis Chile S.A
Arquimed S.A	
<b>MAS DE 5</b>	<b>MAS DE 4</b>

**C.7) Materiales para cultivo**

PROVEEDORES DE PVC Y FITTINGS		EQUIPOS Y SERVICIOS	
PROVEEDORES EN LA REGIÓN	PROVEEDORES EN EL PAÍS	PROVEEDORES EN LA REGIÓN	PROVEEDORES EN EL PAÍS
Tehmco	Aqua & Tecno Ltda.		3M CHILE S.A.
Sodimac	Vinilit S.A		Aqua Service S.A
easy	Calalsa Industrial S.A.		Aislapol S.A.
	Cosmoplas S.A.		Aqua & Tecno Ltda.
	Sodimac		Ambitec S.A
			Aquatecno
	<b>MAS DE 4</b>		<b>MAS DE 5</b>

**C.8) Incubadoras y estanques**

INCUBADORAS		ESTANQUES DE ALEVINES Y SMOLTS	
PROVEEDORES EN LA REGION	PROVEEDORES EN EL PAIS	PROVEEDORES EN LA REGION	PROVEEDORES EN EL PAIS
	Cientec	Tehmco	Termec Ltda.
	Archiclina	Comercial Proa Ltda	Chileplast S.A.
	Empla	Sodimac	Formas Fibra
	NEOPLAST	easy	Empla
		Emplarcom	Estanglass
	<b>MAS DE 4</b>	<b>MAS DE 5</b>	<b>MAS DE 5</b>

**C.9) Agencias de aduanas y puertos**

AGENCIAS DE ADUANAS	PUERTOS
Alberto Romero	Penco
Carlos Durán y Cia Ltda.	Lirquén
Edmundo Muñoz Flores	Talcahuano
Octavio Ramos del Rio	San Vicente
Arturo Pérez Bello	Coronel
Juan Alarcon Rojas y Cia.	
Pedro Marchetti y Cia Ltda.	
Jorge Vio Aris y Cia Ltda.	
<b>MAS DE 8</b>	

**C.10) Institución de cooperación y fomento**

INSTITUCIONES DE COOPERACION Y FOMENTO	
CONICYT (Fomento al desarrollo tecnológico)	SERCOTEC (Fomento para el desarrollo local y pymes)
CORFO (Fomento al desarrollo tecnológico)	SENCE (Fomento al empleo y capacitación)
FIP	SERNAPESCA
INNOVA BIO BIO de CORFO	PRO-CHILE (Fomento a las exportaciones)

**C.11) Centro de educación y tecnológicos**

FORMACION DE PROFESIONALES	CENTROS DE INVESTIGACION
Liceo Pesquero Felidor Gaete	Centro EULA
Universidad San Sebastián	IFOP
Universidad Católica de la Santísima Concepción	Fundación Chile
Universidad de Concepción	Universidad católica de la Santísima Concepción
Liceo Pencopolitano (Penco)	Universidad de Concepción
Liceo Técnico Pesquero Felidor Gaete (Llico)	
Liceo Trapaqueante (Tirua)	

## ANEXO D: Entidades reguladoras

Durante el desarrollo de la actividad acuícola hay entidades encargadas de regular y apoyar los procesos, a continuación se mencionarán algunas de ellas:

<b>ENTIDADES REGULADORAS</b>	<b>ACTIVIDAD</b>
<i>Servicio Nacional de Pesca (Semapesca)</i>	Se encarga de controlar, fiscalizar e informar los proyectos en etapa de solicitud y las actividades una vez en proceso, pudiendo verificar el cumplimiento de las normas operacionales, sanitarias y ambientales, para detectar oportunamente patógenos o enfermedades de alto riesgo, controla las especies marinas invasivas (plagas), fiscalización de reservas marinas y el rescate, etc.
<i>Subsecretaría de Pesca (Subpesca)</i>	Es la responsable de aprobar o rechazar mediante resolución los proyectos técnicos que postulan a obtener una concesión o una autorización de acuicultura. Se encarga de regular y administrar la actividad pesquera y acuicultura a través de políticas, normas y medidas de administración.
<i>Subsecretaría de la marina (Submarina)</i>	Responsable de otorgar el derecho de uso de los espacios de una concesión (Proceso de solicitud de una concesión)
<i>Dirección general de aguas (DGA)</i>	<i>Responsable de autorizar el uso de aguas (proceso de una solicitud de autorización)</i>
<i>El Consejo Nacional de Pesca (CNP)</i>	Es una entidad público-privada asesora, consultiva y resolutive en decisiones de administración pesquera, como el establecimiento de cuotas de captura para las principales pesquerías
<i>La Comisión Nacional de Acuicultura (CNA)</i>	Es una entidad asesora de la Presidenta de la República e integrada por las instituciones públicas y organizaciones privadas relacionadas con el desarrollo de la actividad. Tiene como misión proponer las acciones que impulsen la Política Nacional de Acuicultura, definiendo responsabilidades y plazos.
<i>El Consejo de Fomento de la Pesca Artesanal:</i>	Es la entidad encargada de administrar el Fondo de Fomento de la Pesca Artesanal.

## ANEXO E: Datos estadísticos del salmón atlántico

### E1) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores del salmón atlántico

Toneladas producidas a nivel mundial de Salmón del atlántico, años 2003-2013

<b>Año</b>	<b>Toneladas</b>	<b>Año</b>	<b>Toneladas</b>	<b>Año</b>	<b>Toneladas</b>
2003	1.145.417	2007	1.377.902	2011	1.716.892
2004	1.249.041	2008	1.450.109	2012	2.050.759
2005	1.264.149	2009	1.437.028	2013	2.062.020
2006	1.317.582	2010	1.433.508		

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

Principales países productores del Salmón del Atlántico, año 2013

<b>País</b>	<b>Producción (Toneladas)</b>	<b>% Producción</b>	<b>País</b>	<b>Producción (Toneladas)</b>	<b>% Producción</b>
Noruega	1.168.324	56,7%	Estados Unidos	18.685	0,9%
<b>Chile</b>	<b>470.256</b>	<b>22,8%</b>	Irlanda	9.125	0,4%
Reino Unido	154.200	7,5%	Francia	300	0,01%
Islas Feroe	75.821	3,7%	Suecia	6	0,0003%
Canadá	100.027	4,9%	España	-	0%
Australia	42.776	2,1%	<b>TOTAL</b>	<b>2.062.020</b>	<b>100%</b>
Rusia	22.500	1,1%			

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

**E.2) Importación mundial de Salmón Atlántico (Conservas, frescos-refrigerados, congelados, secos y salados), años 2010-2014**

Importadores	2010	2011	2012	2013	2014	% Importación, año 2014
Europa	737.000	782.000	916.000	904.000	990.000	45%
Estados Unidos	257.000	288.000	343.000	370.000	392.000	18%
Japón	34.000	46.000	63.000	59.000	64.000	3%
Rusia	-	-	172.000	160.000	145.000	7%
Otros	421.000	504.000	494.000	543.000	616.000	28%
<b>Total</b>	<b>1.449.000</b>	<b>1.620.000</b>	<b>1.988.000</b>	<b>2.036.000</b>	<b>2.207.000</b>	<b>100%</b>

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

**ANEXO F: Datos estadísticos de la trucha arcoíris**

**F.1) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores de la trucha tipo pan-size**

Toneladas producidas a nivel mundial de trucha tipo pan-size, años 2003-2013

Año	Toneladas	Año	Toneladas	Año	Toneladas
2003	354.590	2007	404.134	2011	500.656
2004	360.678	2008	414.521	2012	562.711
2005	372.265	2009	448.543	2013	590.506
2006	387.054	2010	471.101		

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

Principales países productores de la Trucha tipo pan-size, año 2013

País	Producción (Toneladas)	% Producción	País	Producción (Toneladas)	% Producción	País	Producción (Toneladas)	% Producción
Irán	143.917	24,4%	Estados Unidos	26.087	4,4%	<b>Chile</b>	<b>10.790</b>	<b>1,8%</b>
Turquía	122.873	20,8%	Rusia	24.173	4,1%	Finlandia	10.481	1,8%
Perú	34.993	5,9%	Dinamarca	19.196	3,3%	Otros	66.693	11,3%
Italia	34.400	5,8%	España	15.859	2,7%	<b>Total</b>	<b>590.506</b>	<b>100%</b>
Francia	29.500	5,0%	Polonia	11.554	2,0%			
China	28.991	4,9%	Reino Unido	11.000	1,9%			

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

**F.2) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores de la trucha arcoíris marina**

Toneladas producidas a nivel mundial de trucha arcoíris marina, años 2003-2013

Año	Toneladas	Año	Toneladas	Año	Toneladas
2003	202.079	2007	262.211	2011	289.762
2004	205.268	2008	259.120	2012	315.991
2005	189.601	2009	301.295	2013	223.562
2006	222.518	2010	278.267		

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

Principales países productores de la Trucha arcoíris marina, año 2013

País	Producción (Toneladas)	% Producción	País	Producción (Toneladas)	% Producción
<b>Chile</b>	<b>131.891</b>	<b>59,0%</b>	Reino Unido	1100	0,5%
Noruega	71.449	32,0%	Irlanda	180	0,1%
Dinamarca	10.548	4,7%	Islas Feroe	88	0,04%
Turquía	5186,2	2,3%	Croacia	3,9	0,002%
Suecia	3116	1,4%	<b>TOTAL</b>	<b>223.562</b>	<b>100%</b>

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

F.3) Importación mundial truchas arcoíris (toneladas) según su línea de elaboración

Productos	2008		2009		2010		2011	
	Toneladas	% Importación	Toneladas	% Importación	Toneladas	% Importación	Toneladas	% Importación
Congelado	140.859	59%	116.605	54%	110.040	55%	114.788	56%
Fresco-refrigerado	67.188	28%	68.607	32%	59.020	30%	57.673	28%
Ahumada	10.983	5%	13.720	6%	13.727	7%	15.191	7%
Trucha viva	21.459	9%	18.344	8%	15.940	8%	17.471	9%
<b>Total Importación</b>	<b>240.489</b>	<b>100%</b>	<b>217.276</b>	<b>100%</b>	<b>198.727</b>	<b>100%</b>	<b>205.123</b>	<b>100%</b>

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FAO, FishstatJ, 2015

F.4) Importación mundial de truchas arcoíris (frescos-refrigerados, congelados, ahumada, viva) según el país importado, años 2008-2011

País importador	2008 (Toneladas)	2009 (Toneladas)	2010 (Toneladas)	2011 (Toneladas)	% Importación, año 2011
Japón	54.790	49.875	42.003	40.215	20%
Rusia	60.004	48.808	37.688	38.534	19%
Alemania	18.773	17.942	18.558	21.940	11%
Tailandia	12.977	11.477	9.825	13.241	6%
Finlandia	8.196	7.565	7.479	9.341	5%
Polonia	3.231	5.275	6.092	7.341	4%
China	4.933	3.649	5.192	6.934	3,4%
Austria	3.550	4.778	4.629	6.132	3,0%
Estados Unidos	4.166	5.449	7.410	5.014	2,4%
Suecia	3.265	3.187	2.568	3.570	1,7%
Brasil	922	1.249	5.620	3.326	1,6%
Ucrania	8.556	4.543	2.419	3.192	1,6%
Hong Kong	3.328	3.351	3.107	3.072	1,5%
Países bajos	2.747	3.824	3.273	2.883	1,4%
Francia	2.512	4.499	3.019	2.672	1,3%
Estonia	3.330	3.023	2.610	2.568	1,3%
Viet Nam	741	1.170	2.146	2.717	1,3%
Bélgica	3.421	3.172	2.768	2.528	1,2%

Otros	41.047	34.440	32.321	29.903	14%
<b>TOTAL</b>	<b>240.489</b>	<b>217.276</b>	<b>198.727</b>	<b>205.123</b>	<b>100%</b>

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

## ANEXO G: Datos estadísticos del turbot

### G.1) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores del turbot

Toneladas producidas a nivel mundial del turbot, años 2003-2013

Año	Toneladas	Año	Toneladas	Año	Toneladas
2003	10.799	2007	58.510	2011	75.373
2004	26.283	2008	64.390	2012	77.118
2005	57.135	2009	69.006	2013	76.998
2006	47.980	2010	70.303		

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

Principales países productores de la Turbot, año 2013

País	Producción (Toneladas)	% Producción	País	Producción (Toneladas)	% Producción
China	67.000	87%	Países Bajos	180	0,2%
España	6.900	9%	<b>Chile</b>	<b>107</b>	<b>0,1%</b>
Portugal	2.453	3%	Islandia	58	0,1%
Francia	300	0,4%	<b>TOTAL</b>	<b>76.998</b>	100%

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

### G.2) Importación mundial Turbot (toneladas) según su línea de elaboración

Productos	2008		2009		2010		2011	
	Toneladas	% Importación	Toneladas	% Importación	Toneladas	% Importación	Toneladas	% Importación
Congelado	468	65%	388	69%	773	86%	491	83%
Fresco-Refrigerado	249	35%	171	31%	130	14%	103	17%
<b>Total Importación</b>	<b>717</b>	<b>100%</b>	<b>559</b>	<b>100%</b>	<b>903</b>	<b>100%</b>	<b>594</b>	<b>100%</b>

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

G.3) Importación mundial del Turbot (frescos-refrigerados, congelados, ahumada, viva) según el país importado, años 2008-2011

País importador	2008 (Toneladas)	2009 (Toneladas)	2010 (Toneladas)	2011 (Toneladas)	% Importación, año 2011
Estados Unidos	634	511	797	477	80%
Canadá	78	45	90	86	14%
Taiwán	5	3	16	31	5%
<b>TOTAL</b>	<b>717</b>	<b>559</b>	<b>903</b>	<b>594</b>	<b>100%</b>

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

## ANEXO H: Datos estadísticos del Halibut

### H.1) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores del halibut

Toneladas producidas a nivel mundial del halibut, años 2003-2013

Año	Toneladas	Año	Toneladas	Año	Toneladas
2003	709	2007	2.486	2011	2.883
2004	818	2008	1.832	2012	1.854
2005	1.469	2009	1.806	2013	1.485
2006	1.528	2010	1.821		

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

Principales países productores del halibut, año 2013

País	Producción (Toneladas)	% Producción
Noruega	1.385,2	93%
Reino Unido	100	7%
Islandia	0,2	0,01%
<b>TOTAL</b>	<b>1.485</b>	<b>100%</b>

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

### H.2) Importación mundial Halibut (toneladas) según su línea de elaboración

Productos	2008		2009		2010		2011	
	Toneladas	% Importación	Toneladas	% Importación	Toneladas	% Importación	Toneladas	% Importación
Congelado	1.414	22%	2.286	31%	2.431	31%	1.916	27%
Fresco-Refrigerado	4.833	77%	5.126	68%	5.332	68%	5.171	72%
Ahumado	38	1%	52	1%	63	1%	59	1%
seco-salado	8	0,1%	21	0,3%	5	0,1%	3	0,04%
<b>TOTAL</b>	<b>6.293</b>	<b>100%</b>	<b>7.485</b>	<b>100%</b>	<b>7831</b>	<b>100%</b>	<b>7.149</b>	<b>100%</b>

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

### H.3) Importación mundial del Halibut (frescos-refrigerados, congelados, ahumada, viva) según el país importado, años 2008-2011.

País importador	2008 (Toneladas)	2009 (Toneladas)	2010 (Toneladas)	2011 (Toneladas)	% Importación, año 2011
Estados Unidos	1.404	1.724	1.800	2.059	29%
Dinamarca	985	1.080	1.321	1.225	17%
Suecia	619	534	725	747	10%
Polonia	2	624	781	726	10%
Reino Unido	919	771	654	522	7%
Alemania	415	453	448	497	7%
Canadá	625	784	833	406	5,7%
España	119	419	244	217	3,0%
Francia	491	449	307	201	2,8%

Países bajos	124	159	266	133	1,9%
Bélgica	100	108	105	119	1,7%
Austria	29	43	71	82	1,1%
Portugal	10	15	48	61	0,9%
Otros	451	322	228	154	2,1%
<b>TOTAL</b>	<b>6.293</b>	<b>7.485</b>	<b>7.831</b>	<b>7.149</b>	

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

## ANEXO I: Datos estadísticos del Chorito

L1) Tipos de mejillones cultivados en el mundo ordenados según su producción el año 2013.

Nombre Científico	Nombre Común (Español)	Nombre Común (Inglés)	Producción año 2013 (Toneladas)	%Total
Mytilidae	Mejillón Nep	Sea mussels nei	910.605,53	51,866%
Mytilus edulis	Mejillón Común	Blue mussel	197.831,97	11,268%
Perna viridis	Mejillón verde	Green mussel	162.933,11	9,280%
<b>Mytilus chilensis</b>	<b>Chorito</b>	<b>Chilean mussel</b>	<b>241.841</b>	<b>13,775%</b>
Mytilus galloprovincialis	Mejillón mediterráneo	Mediterranean mussel	116.574,43	6,640%
Perna canaliculus	Mejillón de nueva Zelanda	New Zealand mussel	83.561	4,759%
Mytilus coruscus	Mejillón Coreano	Korean mussel	34.429	1,961%
Aulacomya ater	Cholga	Cholga mussel	3.775	0,215%
Mytilus planulatus	Mejillón de Australia	Australian mussel	3.584,3	0,204%
Choromytilus chorus	Choro	Choro mussel	550	0,031%
Mytilus platensis	Mejillón del plata	River Plata mussel	8,9	0,001%
Perna perna	Mejillón de roca sudamericano	South american rock mussel	0	0,000%

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FAO, FishstatJ, 2015

L2) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores de mejillones

Toneladas producidas a nivel mundial de mejillones, años 2003-2013

Año	Toneladas	Año	Toneladas	Año	Toneladas
2003	1.623.298	2007	1.598.028	2011	1.861.370
2004	1.669.844	2008	1.585.316	2012	1.807.047
2005	1.718.513	2009	1.725.496	2013	1.755.694
2006	1.659.132	2010	1.806.557		

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

Principales países productores de mejillones, año 2013.

País	Producción (Toneladas)	% Producción	Países productores	Toneladas	% Producción
<b>China</b>	747.077	43%	<b>Filipinas</b>	22.894	1,3%
<b>Chile</b>	<b>246.166</b>	<b>14%</b>	<b>Grecia</b>	17.500	1%
<b>España</b>	162.012	9%	<b>Irlanda</b>	15.360	0,9%
<b>Tailandia</b>	127.824	7%	<b>India</b>	9.000	0,5%
<b>Nueva Zelanda</b>	83.561	5%	<b>Alemania</b>	5.036	0,3%
<b>Italia</b>	79.000	4%	<b>Australia</b>	3.584	0,2%
<b>Francia</b>	74.900	4%	<b>Noruega</b>	2.328	0,1%
<b>Países bajos</b>	54.300	3%	<b>Estados Unidos</b>	2.228	0,1%

<b>Rep. de Corea</b>	34.429	2%	<b>Otros</b>	13.416	0,8%
<b>Canadá</b>	29.079	1,7%	<b>TOTAL</b>	<b>1.755.694</b>	<b>100%</b>
<b>Reino Unido</b>	26.000	1,5%			

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FAO, FishstatJ, 2015

### L3) Importación mundial de mejillones (toneladas) según su línea de elaboración

Productos	2008		2009		2010		2011	
	Toneladas	% Importación	Toneladas	% Importación	Toneladas	% Importación	Toneladas	% Importación
Fresco-Refrigerado	140.781	56%	158.676	62%	154.648	59%	155.853	55%
Conserva	62.019	25%	51.746	20%	60.706	23%	75.951	27%
Congelado	47.990	19%	45.822	18%	45.837	18%	50.803	18%
Curados	549	0%	580	0%	433	0%	191	0,1%
<b>TOTAL</b>	<b>251.339</b>	<b>100%</b>	<b>256.824</b>	<b>100%</b>	<b>261.624</b>	<b>100%</b>	<b>282.798</b>	<b>100%</b>

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

### L4) Importación mundial de mejillones (Conservas, frescos-refrigerados, congelados, ahumada, curados) según el país importado, años 2008-2011.

País importador	2008 (Toneladas)	2009 (Toneladas)	2010 (Toneladas)	2011 (Toneladas)	% Importación, año 2011
Francia	50.707	53.430	61.162	57.650	20%
Italia	37.853	41.391	37.138	37.800	13%
Países Bajos	28.366	22.691	23.300	35.658	13%
Estados Unidos	24.612	25.883	25.827	28.945	10%
Bélgica	28.945	29.682	29.930	28.651	10%
España	16.571	15.357	17.930	25.263	9%
Alemania	13.498	15.556	13.596	16.764	6%
Reino Unido	5.855	5.889	6.803	7.099	2,5%
Rep. Corea	5.344	5.849	6.645	6.265	2,2%
Federación de Rusia	2.978	2.763	4.424	5.322	1,9%
Portugal	3.526	2.828	2.624	3.628	1,3%
Hong Kong	4.426	4.411	4.084	3.182	1,1%
Australia	2.336	2.805	2.550	2.422	0,9%
Dinamarca	3.326	3.047	1.508	2.307	0,8%
Malasia	1.659	2.869	4.325	2.231	0,8%
Tailandia	549	696	892	1.928	0,7%
Otros	20.788	21.677	18.886	17683	6,3%
<b>TOTAL</b>	<b>251.339</b>	<b>256.824</b>	<b>261.624</b>	<b>282.798</b>	<b>100%</b>

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

**I.5) Total de exportaciones chilenas del Chorito según el país de destino (2009 – 2012)**

País destino	2009 (Toneladas)	2010 (Toneladas)	2011 (Toneladas)	2012 (Toneladas)	% Exportación, 2012
España	9.407	10.206	18.432	11.759	19%
Francia	7.887	9.368	11.538	10.714	18%
Italia	4.958	6.757	9.400	6.517	11%
Estados Unidos	5.859	5.774	7.473	8.049	13%
Reino Unido	1.859	2.590	3.367	2.730	4,5%
Holanda	771	1.642	2.447	1.377	2,3%
Rusia	587	1.841	2.668	5.746	9,4%
Bélgica	1.315	1.544	1.976	1.807	3,0%
Argentina	1.048	1.413	1.798	1.948	3,2%
Ucrania	0	0	814	1.349	2,2%
Otros	3.448	5.580	8.483	9.048	15%
<b>TOTAL</b>	<b>38.572</b>	<b>47.760</b>	<b>69.684</b>	<b>61.044</b>	<b>100%</b>

Fuente: DirectorioAqua, 2015

**ANEXO J: Datos estadísticos del Ostión del Norte**

**J.1) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores de pectínidos**

Toneladas producidas a nivel mundial de pectínidos, años 2003-2013

Año	Toneladas	Año	Toneladas	Año	Toneladas
2003	1.066.863	2007	1.452.044	2011	1.489.484
2004	1.047.641	2008	1.399.703	2012	1.636.290
2005	1.138.770	2009	1.568.225	2013	1.850.916
2006	1.288.350	2010	1.696.132		

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

Principales países productores de pectínidos, año 2013

País	Producción (Toneladas)	% Producción 2013	País	Producción (Toneladas)	% Producción 2013
<b>China</b>	1.608.201	86,887%	<b>Canadá</b>	107	0,006%
<b>Japón</b>	167.844	9,068%	<b>Irlanda</b>	37	0,002%
<b>Perú</b>	67.694	3,657%	<b>Noruega</b>	23	0,001%
<b>Chile</b>	<b>5.001</b>	<b>0,270%</b>	<b>Reino Unido</b>	10	0,001%
<b>Rusia</b>	1.311	0,071%	<b>Otros</b>	204	0,011%
<b>Corea</b>	484	0,026%	<b>TOTAL</b>	<b>1.850.916</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: FAO, FishstatJ, 2015

**J.2) Total de Exportaciones de Chile y Perú de Ostiones (Toneladas) frescos–refrigerados y congelados, año 2012 – 2014**

<b>País de destino</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>% exportación 2014</b>
Francia	3.173,8	5.101,3	5.396,4	41,6%
Estados Unidos	1.369,7	5.968,6	2.440,8	18,8%
Bélgica	269,0	1.247,8	1.425,9	11,0%
España	478,9	555,3	785,3	6,1%
Italia	549,7	543,9	656,6	5,1%
Canadá	98,9	371,1	498,2	3,8%
Países bajos	76,7	415,9	409,8	3,2%
Australia	86,02	461,8	236,8	1,8%
Reino Unido	119,2	160,4	221,1	1,7%
Dinamarca	89,09	106,9	121,8	0,9%
Brasil	35,9	73,6	62,8	0,5%
Hong Kong	19,6	5,01	54,3	0,4%
México	10,14	9,8	28,6	0,2%
Singapur	8,01	32,5	8	0,1%
Otros	130,01	449,5	363,9	2,8%
<b>TOTAL</b>	<b>6.601</b>	<b>15.733</b>	<b>12.966</b>	<b>100%</b>
<b>CHILE (TON)</b>	<b>770,5</b>	<b>612,9</b>	<b>633,3</b>	
<b>PERU (TON)</b>	<b>5.830,7</b>	<b>15.119,7</b>	<b>12.332,9</b>	

Fuente: UN Statistics Division. Comtrade

**J.3) Importación mundial de Ostiones (Toneladas) según su línea de elaboración**

Años	Fresco-refrigerado	% Fresco-refrigerado	Congelado	% Congelado	Secas, saladas o en salmuera	% Secas, saladas o en salmuera	Conserva	% Conserva	Total Importación
2008	<b>29.696</b>	24,7%	<b>82.615</b>	68,7%	<b>2.754</b>	2,3%	<b>5.123</b>	4,3%	<b>120.188</b>
2009	<b>31.247</b>	24,9%	<b>84.235</b>	67,0%	<b>3.317</b>	2,6%	<b>6.888</b>	5,5%	<b>125.687</b>
2010	<b>31.088</b>	22,9%	<b>93.416</b>	68,9%	<b>3.564</b>	2,6%	<b>7.496</b>	5,5%	<b>135.564</b>
2011	<b>32.445</b>	23,3%	<b>94.906</b>	68,1%	<b>2.569</b>	1,8%	<b>9.345</b>	6,7%	<b>139.265</b>

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de FAO, FishstatJ, 2015

**J.4) Importación mundial de Ostiones (frescos-refrigerados, congelados, secos y salados), años 2008-2011**

<b>País importador</b>	<b>2008 (Toneladas)</b>	<b>2009 (Toneladas)</b>	<b>2010 (Toneladas)</b>	<b>2011 (Toneladas)</b>	<b>% Importación, año 2011</b>
Francia	25.257	27.883	28.055	26.562	19,1%
Estados Unidos	26.218	25.520	23.510	25.777	18,5%
Rep. de Corea	7.234	7.094	8.135	10.639	7,6%
España	11.498	12.531	11.501	10.149	7,3%
Japón	4.237	5.686	6.392	8.512	6,1%
Hong Kong	4.978	6.107	7.343	7.038	5,1%
Italia	5.521	5.115	6.411	6.387	4,6%

Canadá	5.472	4.982	4.218	5.216	3,7%
Bélgica	4.686	3.776	4.782	5.196	3,7%
China	1.100	1.181	6.090	5.121	3,7%
Australia	2.330	2.586	2.630	2.649	1,9%
Dinamarca	824	917	1.520	2.266	1,6%
Otros Países	20.833	22.309	24.977	23.753	17%
<b>TOTAL</b>	<b>120.188</b>	<b>125.687</b>	<b>135.564</b>	<b>139.265</b>	<b>100%</b>

Fuente: FAO FishstatJ, 2015

#### J.5) Total de exportaciones chilenas del Ostión del norte según el país de destino (2010 – 2014)

País destino	2010 (Toneladas)	2011 (Toneladas)	2012 (Toneladas)	2013 (Toneladas)	2014 (Toneladas)	% Exportación 2014
Francia	906,7	814,3	312,3	146,4	83,9	21,7%
España	29,1	149,1	238,0	206,3	257,4	66,5%
Brasil	28,5	20,5	25,9	33,9	23,2	6,0%
Italia	46,8	40,9	23,9	11,8	2,7	0,7%
Dinamarca	55,8	78,7	16,3	-	-	0,0%
Australia	72,2	54,1	-	17,0	-	0,0%
México	6,2	6,6	10,1	9,6	9,5	2,4%
Singapur	8,5	20,0	8,0	16,0	8,0	2,1%
EE.UU	0,1	16,8	105,5	107,9	62,2	16,1%
Paraguay	0,4	1,6	0,5	0,5	1,4	0,4%
Otros	95,4	59,9	29,9	63,4	185,1	47,8%
<b>TOTAL</b>	<b>1.086</b>	<b>1.239</b>	<b>644</b>	<b>503</b>	<b>387</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Servicio Nacional de Aduanas

## ANEXO K: Datos estadísticos del Abalón Rojo

### K.1) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores de abalón

Toneladas producidas a nivel mundial de Abalón, años 2003-2013

Año	Toneladas	Año	Toneladas	Año	Toneladas
2003	12.712	2007	31.849	2011	86.449
2004	17.626	2008	40.809	2012	100.327
2005	19.886	2009	51.502	2013	121.314
2006	25.634	2010	67.078		

Fuente: FAO FishstatJ, 2015

Principales países productores de abalón, año 2013

País	Producción (Toneladas)	% Producción 2013	País	Producción (Toneladas)	% Producción 2013
<b>China</b>	110.380	90,99%	<b>Taiwán</b>	147	0,12%
<b>Corea</b>	7.479	6,17%	<b>Nueva Zelandia</b>	77	0,06%
<b>Chile</b>	<b>1.111</b>	<b>0,92%</b>	<b>México</b>	60	0,05%
<b>Sudáfrica</b>	1.100	0,91%	<b>Otros</b>	35	0,03%
<b>Australia</b>	724	0,60%	<b>TOTAL</b>	121.314	100%
<b>Estado Unidos</b>	201	0,17%			

Fuente: FAO FishstatJ, 2015

**K.2)** Importación de Abalones a nivel mundial, según su línea de elaboración entre los años 2008 y 2011.

Años	Conservas (toneladas)	% Conservas	Secas, salados o en salmuera	% Secas, salados o en salmuera	Congelado (toneladas)	% Congelado	fresco-refrigerado	% fresco-refrigerado	Total importación
2008	<b>3.455</b>	38,5%	<b>257</b>	2,9%	<b>1.235</b>	13,8%	<b>4.023</b>	44,8%	<b>8971</b>
2009	<b>3.576</b>	39,9%	<b>330</b>	3,7%	<b>1.546</b>	17,3%	<b>3.509</b>	39,2%	<b>8961</b>
2010	<b>4.567</b>	43,2%	<b>374</b>	3,5%	<b>2.647</b>	25,0%	<b>2.985</b>	28,2%	<b>10574</b>
2011	<b>5.177</b>	41,5%	<b>424</b>	3,4%	<b>3.634</b>	29,1%	<b>3.251</b>	26,0%	<b>12487</b>

Fuente: FAO FishstatJ, 2015

**K.3)** Importación mundial de Abalones (Conservas, frescos-refrigerados, congelados, secos y salados) según el país, años 2008-2011.

País importador	2008 (Toneladas)	2009 (Toneladas)	2010 (Toneladas)	2011 (Toneladas)	% Importación, año 2011
Hong Kong	3.714	4.008	4.465	5.007	40,1%
Japón	1.539	1.900	2.141	2.343	18,8%
Taiwán	464	653	890	1.520	12,2%
Singapur	866	827	1.158	1.332	10,7%
China	250	444	640	822	6,6%
Malasia	237	345	576	644	5,2%
Estados Unidos	377	545	433	504	4,0%
Macao	133	195	200	274	2,2%
Australia	11	13	2	25	0,2%
Corea	73	21	28	12	0,1%
Tailandia	1.289	2	2	3	0,02%
Otros	17	8	38	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>8.970</b>	<b>8.961</b>	<b>10.573</b>	<b>12.486</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: FAO FishstatJ, 2015

## ANEXO L: Datos estadísticos del Pelillo

### L.1) Toneladas producidas a nivel mundial y principales productores de Gracilaria

Toneladas producidas a nivel mundial de Gracilaria, años 2003-2013

Año	Toneladas	Año	Toneladas	Año	Toneladas
2003	523.640	2007	1.300.509	2011	2.210.830
2004	841.146	2008	1.412.247	2012	2.799.356
2005	953.184	2009	1.549.993	2013	3.538.655
2006	1.080.024	2010	1.712.586		

Fuente: FAO FishstatJ, 2015

Principales países productores de Gracilaria, año 2013

País	Producción (Toneladas)	% Producción 2013	País	Producción (Toneladas)	% Producción 2013
<b>China</b>	2.461.120	69,5%	<b>Filipinas</b>	2.424	0,07%
<b>Indonesia</b>	975.211	27,5%	<b>Namibia</b>	130	0,004%
<b>Viet Nam</b>	87.280	2,5%	<b>Brasil</b>	30	0,001%
<b>Chile</b>	<b>12.460</b>	<b>0,35%</b>	<b>TOTAL</b>	<b>3.541.865</b>	<b>100%</b>
<b>Taiwán</b>	3.210	0,09%			

Fuente: FAO FishstatJ, 2015

### L.2) Principales exportadores de Agar- Agar, años 2008-2011

País	2008	2009	2010	2011	% exportación
China	4.009	3.478	3.980	3.714	28,6%
<b>Chile</b>	<b>1.995</b>	<b>1.985</b>	<b>2.170</b>	<b>2.056</b>	<b>15,8%</b>
Indonesia	2.467	1.795	1.721	1.873	14,4%
España	784	844	1.063	963	7,4%
Marruecos	917	868	1.000	896	6,9%
Alemania	652	610	860	618	4,8%
Italia	429	402	394	498	3,8%
Estados Unidos	281	283	264	279	2,1%
Corea	338	297	323	379	2,9%
Otros	1.458	2.209	1.387	1.723	13,2%
<b>TOTAL</b>	<b>13.330</b>	<b>12.771</b>	<b>13.162</b>	<b>12.999</b>	<b>100%</b>

Fuente: FAO FishstatJ, 2015

**L.3) Importación mundial de Agar Agar, años 2008-2011**

<b>País Destino</b>	<b>2008 (Toneladas)</b>	<b>2009 (Toneladas)</b>	<b>2010 (Toneladas)</b>	<b>2011 (Toneladas)</b>	<b>% Importación 2011</b>
Japón	1.683	1.535	1.546	1.535	12,9%
Estados Unidos	1.354	1.164	1.312	1.368	11,5%
Alemania	762	758	1.169	941	7,9%
Indonesia	577	491	750	904	7,6%
Italia	859	774	820	850	7,1%
Malasia	621	616	627	681	5,7%
Tailandia	743	641	730	616	5,2%
Francia	202	222	372	556	4,7%
Rusia	520	404	469	496	4,2%
España	310	249	583	340	2,9%
Polonia	245	269	259	258	2,2%
Reino Unido	226	237	211	222	1,9%
India	135	205	132	219	1,8%
Venezuela	242	85	41	218	1,8%
Ucrania	270	252	172	188	1,6%
<b>Chile</b>	<b>33</b>	<b>42</b>	<b>44</b>	<b>126</b>	<b>1,1%</b>
Otros	2.220	2.345	2.310	2.396	20%
<b>TOTAL</b>	<b>11.002</b>	<b>10.289</b>	<b>11.547</b>	<b>11.914</b>	<b>100%</b>

Fuente: FAO FishstatJ, 2015

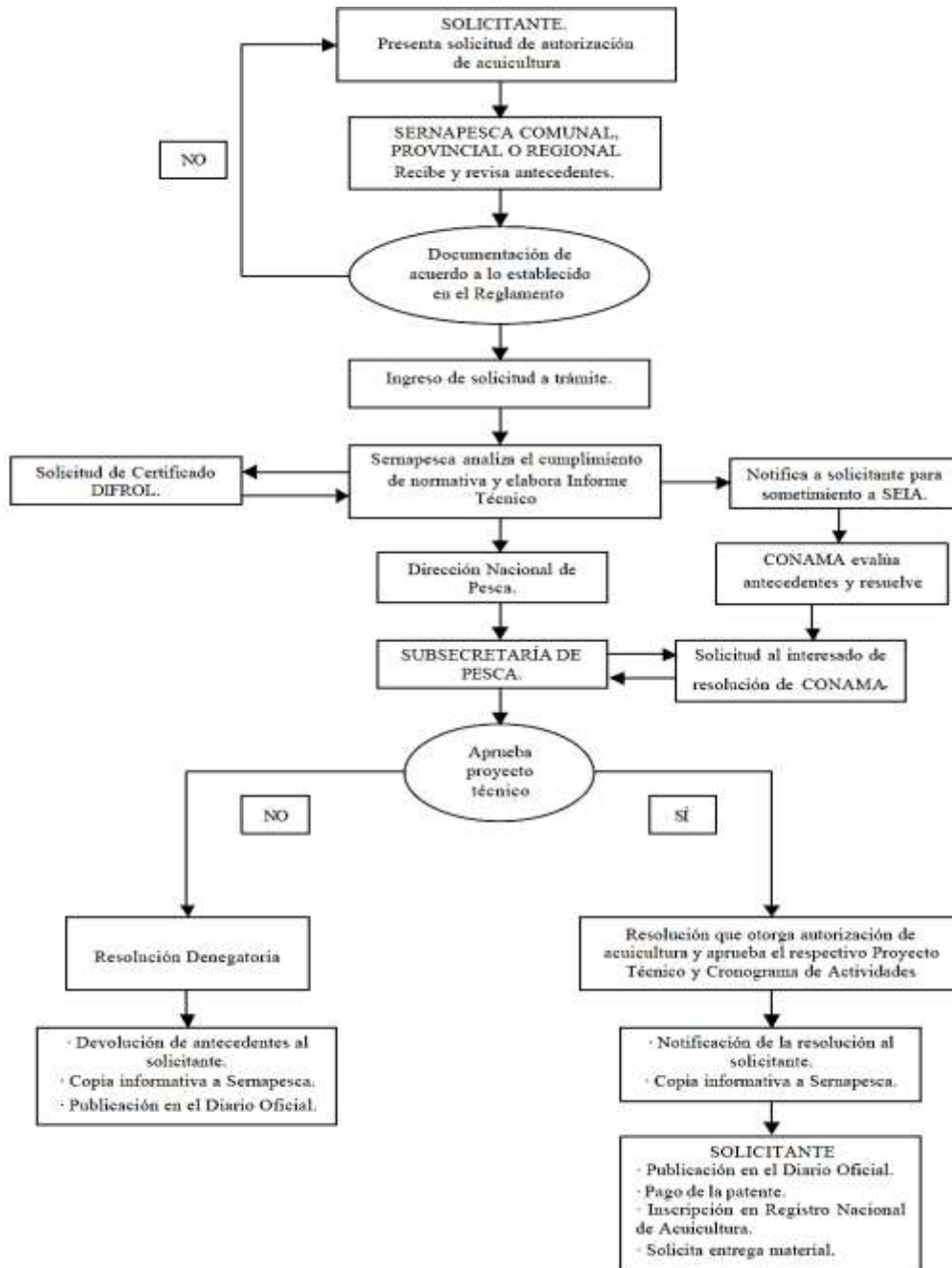
**L.4) Total de exportaciones chilenas del pelillo y sus derivados, según el país de destino (2010 – 2013)**

<b>País destino</b>	<b>2010 (Toneladas)</b>	<b>2011 (Toneladas)</b>	<b>2012 (Toneladas)</b>	<b>2013 (Toneladas)</b>	<b>2014 (Toneladas)</b>	<b>% exportación 2014</b>
Japón	1.135,1	1.364,0	1.092,6	959	767	50,5%
Rusia	351,2	323,1	203,1	163	199,2	13,1%
Estados Unidos	389,9	436,3	387,2	241,2	195,9	12,9%
Tailandia	237,7	328,2	105,2	257,8	96	6,3%
México	131,5	162,7	92,1	79,3	66,1	4,4%
Brasil	40,1	42,1	37,9	36,5	42,7	2,8%
Italia	73,5	75,5	80	68	40	2,6%
Marruecos	-	-	-	27	27	1,8%
Dinamarca	61,8	64,8	51,3	70,9	25,9	1,7%
Singapur	12	25	25	20	10	0,7%
Bélgica	-	-	-	1,3	9,1	0,6%
Uruguay	6,7	14,4	10,5	10,5	7	0,5%
Taiwán	9	11	8	7	6	0,4%
Otros	1.475,2	2.108,4	86,4	115	12,7	0,8%
<b>TOTAL</b>	<b>3.926,2</b>	<b>4.957,5</b>	<b>2.182,2</b>	<b>2.059,4</b>	<b>1.518,9</b>	<b>100%</b>

Fuente: Servicio Nacional de Aduanas

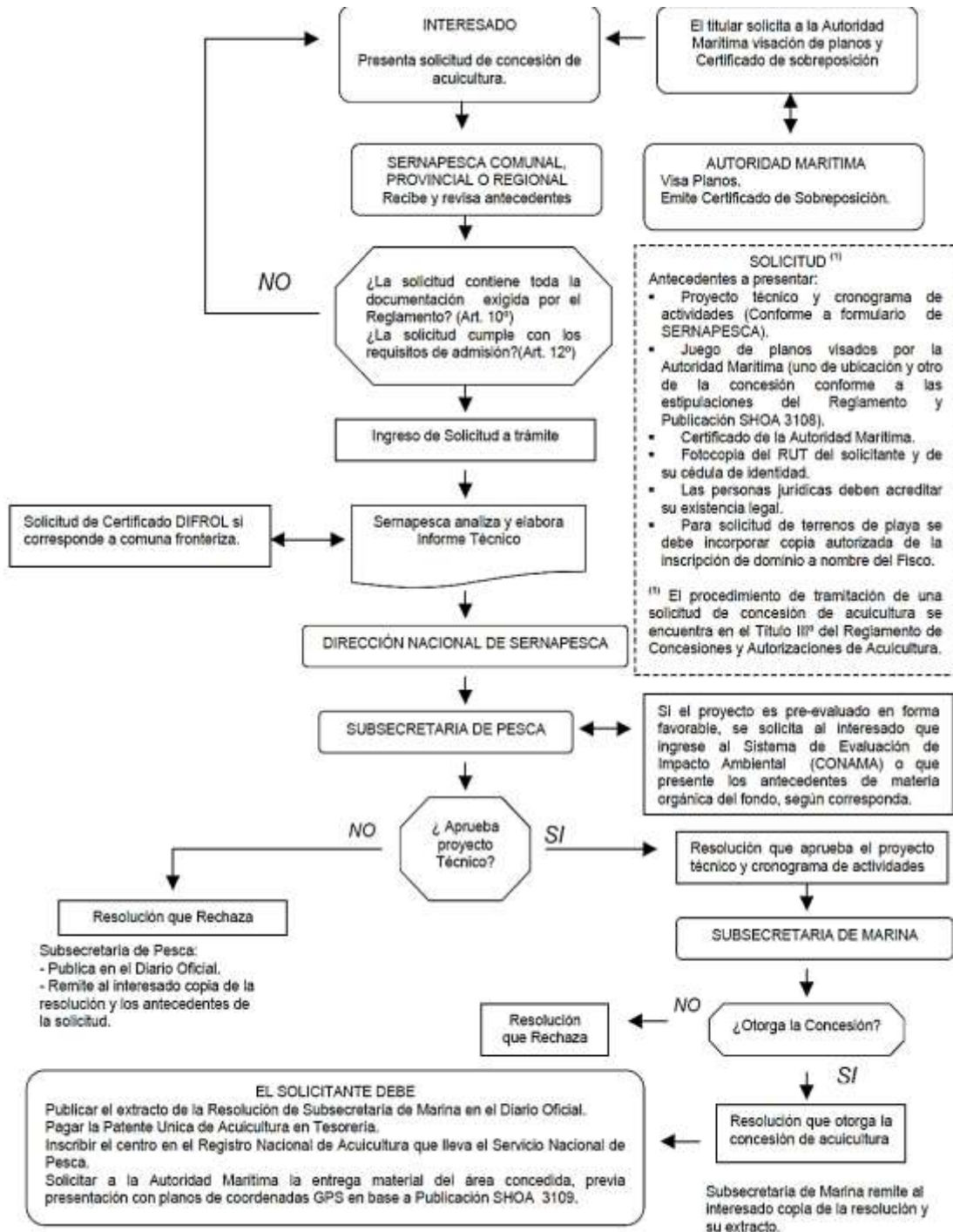
**ANEXO M:** Diagrama de flujo del proceso de tramitación de permiso para un cultivo

**M.1)** Diagrama de flujo del proceso de tramitación de una Autorización de acuicultura



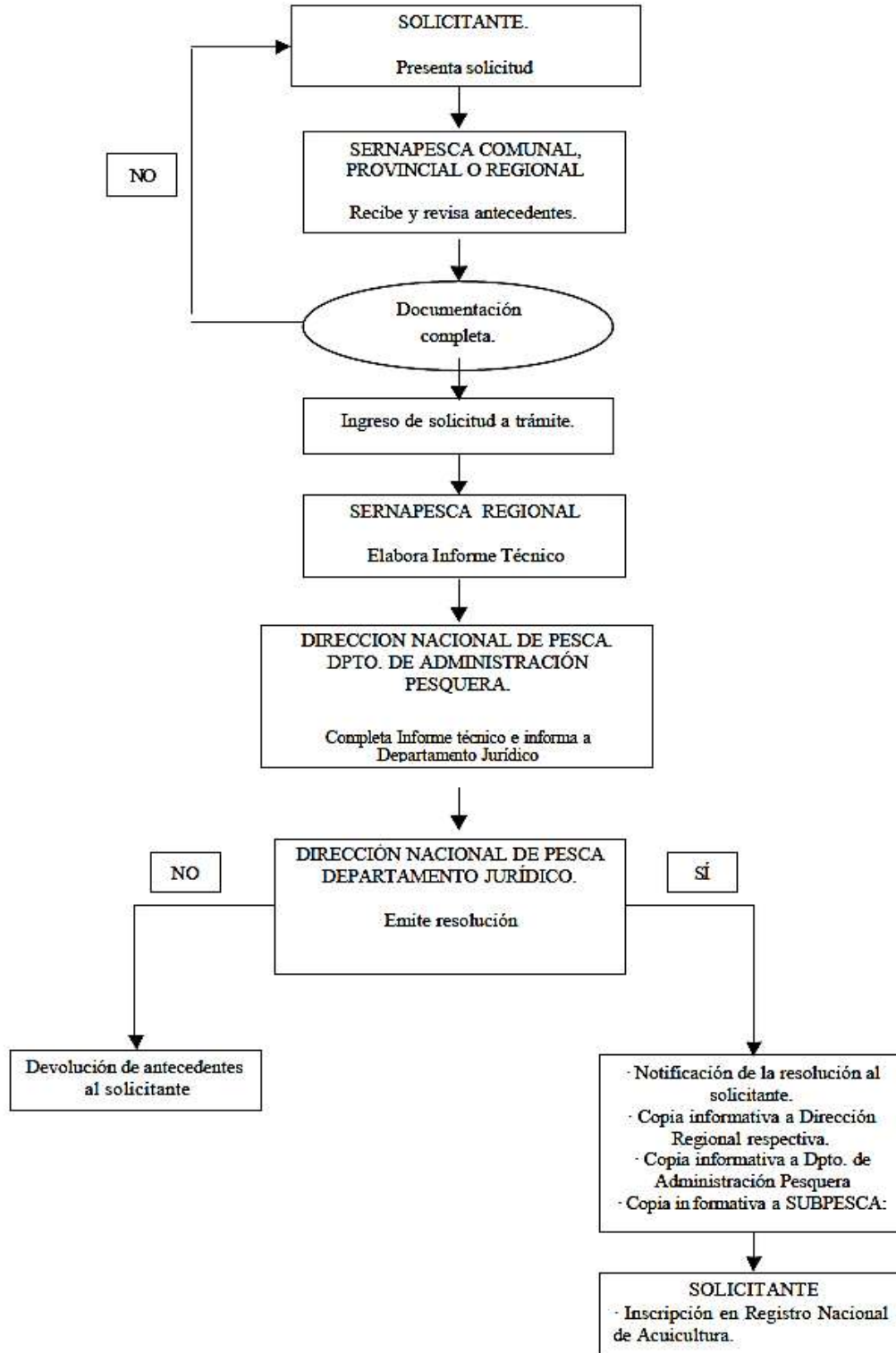
Fuente: Pérez, 2002

M2) Diagrama de flujo del proceso de tramitación de una Concesión de acuicultura



Fuente: Pérez, 2002

M.3) Diagrama de flujo del proceso de tramitación de permisos para realizar actividades de acuicultura en terrenos privados.



Fuente: Pérez, 2002

## ANEXO N: Tablas de valorización por especie

### N.1) Salmón atlántico

SALMON ATLANTICO							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE	0,20	Temperatura óptima para el cultivo de la especie, con respecto a la T° que hay en la región del Biobío.	0,20	T° que necesita el salmón esta entre los 4°C-12°C. Esta dentro de la temperatura que hay en la región.	10	2	1,18
		Velocidad de crecimiento de la especie en etapa de crecimiento.	0,35	32 meses (Alevinaje 4 a 5 meses, smoltificación 8 a 9 meses y engorda 16 a 18 meses). (Información: En cadena productiva)	6	2,1	
		Tasa de mortalidad de la especie en el proceso productivo	0,20	La tasa de mortalidad en este cultivo es alta, debido que la especie es muy sensible a cualquier cambio provocando la muerte de esta. Por lo que su cultivo requiere un alto control en las fases de su ciclo productivo y una mayor especialización	4	0,8	
		Enfermedades y tratamientos	0,25	La cantidad de agentes patógenos que afecta el cultivo de la especie es alta por lo que es propensa a desarrollar enfermedades. Esta especie necesita un amplio control sanitario para evitar las enfermedades, sin embargo en el país hay un gran desarrollo de control sanitario y de enfermedades.	4	1	
TECNOLOGÍA E INSUMOS PARA EL CULTIVO	0,25	Infraestructura, tecnología y tamaño de la inversión	0,3	La infraestructura que se necesita es grande, la tecnología compleja, por ende la inversión es alta en comparación con las otras especies estudiados.	4	1,2	1,1
		Proveedores de Alimento y desarrollo de dietas	0,2	la especie necesita ser alimentada constantemente, sin embargo hay un alto desarrollo de dietas, hay varios proveedores de alimento y están fuera y dentro de la región. (Información: En cadena productiva y Anexo C.1)	6	1,2	
		Proveedores de ovas o semillas	0,3	Hay más de 5 proveedores de ovas y están todos fuera de la región. (Información : En cadena productiva y anexo C-2)	4	1,2	
		Proveedores de insumos (laboratorios, estanques, equipos, entre otros)	0,2	La cantidad de insumos que necesita el cultivo de esta especie es alta, y podemos encontrar proveedores tanto dentro como fuera de la región. (Información: En cadena productiva y anexo C)	4	0,8	
MERCADO		Precio de mercado de los productos	0,40	Precio playa: \$5.000/kg Precio promedio de exportación año 2012: 6,3US\$/kg FOB = \$3.064,88/kg FOB  Precio playa de la especie es mayor a las demás especies estudiadas. (Información: en mercado de la especie y el valor promedio del dólar utilizado \$486,49 del año 2012)	10	4	

CONTINUACION SALMON ATLANTICO							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
MERCADO	0,35	Mercado consumidor de la especie	0,15	La especie es muy comercializada y conocida a nivel internacional, nacional y regional <i>(Información: En mercado del salmón)</i>	10	1,5	3,04
		Amenaza de productos sustitutos	0,22	La mayor parte de la producción en las pisciculturas de la región comercializan sus productos en la etapa de alevín y smolts dicho producto no tiene amenazas de sustitutos. Sin embargo si los pequeños productores realizan todo el proceso productivo en la región (incluyendo la etapa de engorda), el salmón fresco cosechado (condición de venta) tiene una amplia gama de productos sustitutos como por ejemplo otros productos derivados de los peces (congelado, ahumado, etc) y otros productos del mar o peces obtenidos de la pesca artesanal e industrial que tienen un precio menor y una amplia accesibilidad debido al desarrollo de la pesca que hay en la región.	4	0,9	
		Tendencia de la demanda y oferta de los productos	0,23	<b>Demanda:</b> La demanda del salmón entre los años 2009 y 2012 a nivel internacional ha ido aumentando y la demanda de los productos nacionales también ha ido aumentando, a pesar de que el año 2010 hubo una caída en las exportaciones debido virus ISA que afecto los salmónidos, la industria salmonera se ha ido recuperando. La demanda de los productos regionales han ido aumentando entre los años 2011 y 2014, debido al aumento de producción. <b>Producción:</b> La producción del salmón a nivel internacional fue aumentando, al igual que a nivel nacional.. En la región del Biobío si se produce esta especie, sin embargo son enviados en forma de alevín o smolts al Sur del país, para su proceso de engorda.	10	2,3	
SOCIALES	0,1	Nivel de especialización, interés y desarrollo del cultivo.	0,4	En Chile hay 1.235 centros inscritos en RNA y la producción nacional e internacional de esta especie ha ido aumentando, lo que indica desarrollo en el cultivo y un aumento de interés por la especie tanto a nivel mundial como nacional. Chile es uno de los principales países productores a nivel mundial. <i>(Información: En mercado e información general del salmón)</i>	10	4	0,96
		Información y desarrollo del cultivo en la región	0,2	El cultivo se realiza en la región, sin embargo los pequeños productores no son integrados verticalmente, por lo que sólo desarrollan la etapa de alevinaje y smoltificación. <i>(Información: en cadena productiva y anexo A)</i>	8	1,6	
		Experiencia del cultivo en pequeña escala	0,4	El cultivo se ha realizado en pequeña escala	10	4	
MARCO LEGAL	0,1	Restricciones legales para cultivo las especies	1	Según D.S N°320, artículo 14° las truchas pueden estar en un centro de cultivo en tierra desde la reproducción hasta la etapa de smoltificación, luego la etapa de engorda tiene que ser en el mar en un espacio abierto. Normativa que dificulta el desarrollo de las etapas productivas en su totalidad en tierra.	5	5	0,5
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							<b>6,78</b>

N.2) Trucha arcoíris

TRUCHA ARCOIRIS							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE	0,20	Temperatura óptima para el cultivo de la especie, con respecto a la T° que hay en la región del Biobío.	0,20	T° que necesita la trucha está entre los 4°C-16°C. Esta dentro de la temperatura que hay en la región	10	2	1,32
		Velocidad de crecimiento de la especie en etapa de crecimiento.	0,35	22 Meses (Alevinaje 4 meses, smoltificación 6 meses y engorda 10 a 12 meses). (Información: En cadena productiva)	8	2,8	
		Tasa de mortalidad de la especie en el proceso productivo	0,20	La tasa de mortalidad en este cultivo es alta, debido que la especie es muy sensible a cualquier cambio provocando la muerte de esta. Por lo que su cultivo requiere un alto control en las fases de su ciclo productivo y una mayor especialización.	4	0,8	
		Enfermedades y tratamientos	0,25	La cantidad de agentes patógenos que afecta el cultivo de la especie es alta por lo que es propensa a desarrollar enfermedades. Esta especie necesita un amplio control sanitario para evitar las enfermedades, sin embargo en el país hay un gran desarrollo de control sanitario y de enfermedades.	4	1	
TECNOLOGÍA E INSUMOS PARA EL CULTIVO	0,25	Infraestructura, tecnología y tamaño de la inversión	0,30	La infraestructura que se necesita es grande, la tecnología compleja, por ende la inversión es alta en comparación con las otras especies estudiados.	4	1,2	1,40
		Proveedores de Alimento y desarrollo de dietas	0,20	Hay un alto desarrollo de dietas, la especie necesita ser alimentada constantemente, hay varios proveedores de alimento y están fuera y dentro de la región. (Información: En cadena productiva y Anexo C.1).	6	1,2	
		Proveedores de ovas o semillas	0,30	Hay más de 5 proveedores de ovas fuera de la región y 4 dentro de la región. (Información: En cadena productiva, Anexo A y Anexo C-2)	8	2,4	
		Proveedores de insumos (laboratorios, estanques, equipos, entre otros)	0,20	La cantidad de insumos que necesita el cultivo de esta especie es alta, y podemos encontrar proveedores tanto dentro como fuera de la región. (Información: En cadena productiva y anexo C)	4	0,8	
MERCADO		Precio de mercado de los productos	0,40	Precio playa: \$5.000/kg Precio promedio de exportación año 2012: 6,3US\$/kg FOB = \$3.064,88/kg FOB  Precio playa de la especie es mayor a las demás especies estudiadas. (Información: en mercado de la especie y el valor promedio del dólar utilizado \$486,49 del año 2012)	10	4	

CONTINUACION TRUCHA ARCOIRIS								
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final	
MERCADO	0,35	Mercado consumidor de la especie	0,15	La especie es muy comercializada y conocida a nivel internacional, nacional y regional <i>(Información: En mercado de la trucha)</i>	10	1,5	2,72	
		Amenaza de productos sustitutos	0,22	La mayor parte de la producción de las pisciculturas en la región comercializan sus productos en la etapa de alevín y smolts dicho producto no tiene amenazas de sustitutos. Sin embargo si los pequeños productores realizan todo el proceso productivo en la región (incluyendo la etapa de engorda), el salmón fresco cosechado (condición de venta) tienen una amplia gama de productos sustitutos como por ejemplo otros productos derivados de los peces (congelado, ahumado, etc) y otros productos del mar o peces obtenidos de la pesca artesanal e industrial que tienen un precio menor y fácil accesibilidad debido al desarrollo de la pesca que hay en la región.	4	0,9		
		Tendencia de la demanda y oferta de los productos	0,23	<b>Demanda:</b> La demanda del salmón entre los años 2008 y 2011 a nivel internacional ha ido disminuyendo, mientras que la demanda de los productos nacionales entre los años 2009 y 2012 ha ido aumentando. Este tipo de trucha tiene la etapa de engorda en agua de mar, etapa que no se produce en la región debido que producen esta especie hasta la etapa de alevín o smolts y luego las mandan al sur del país  <b>Producción:</b> La producción de la trucha a nivel internacional fue aumentando, mientras que a nivel nacional fue disminuyendo, esto se debe que la especie está siendo víctima de bacterias lo que ha encarecido el proceso productivo debido a los tratamientos de control, habiendo una menor productividad en el cultivo. En la región del Biobío si se produce esta especie, hasta la etapa de alevín.	6	1,4		
SOCIALES	0,1	Nivel de especialización, interés y desarrollo del cultivo.	0,4	En Chile hay 1.266 centros inscritos en RNA y la producción nacional e internacional de esta especie ha ido aumentando, lo que indica un desarrollo en el cultivo y un aumento de interés por la especie tanto a nivel mundial como nacional. Chile es el principal productor a nivel mundial de trucha marina. <i>(Información: En mercado e información general de la trucha)</i>	10	4	0,96	
		Información y desarrollo del cultivo en la región	0,2	El cultivo se realiza en la región, sin embargo los pequeños productores no son integrados verticalmente, por lo que sólo desarrollan las etapas obtención de ovas, alevinaje y smoltificación. <i>(Información: en cadena productiva y anexo A)</i>	8	1,6		
		Experiencia del cultivo en pequeña escala	0,4	El cultivo se ha realizado en pequeña escala lo que es producción de ovas y alevines y smolts, lo que es la etapa de engorda se realiza en varios lugares a gran escala del país.	10	4		
MARCO LEGAL	0,1	Restricciones legales para cultivo las especies	1	Según D.S N°320, artículo 14° las truchas pueden estar en un centro de cultivo en tierra desde la reproducción hasta la etapa de smoltificación, luego la etapa de engorda tiene que ser en el mar en un espacio abierto. Normativa que dificulta el desarrollo de las etapas productivas en su totalidad en tierra.	5	5	0,50	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>								<b>6,90</b>

N.3) Trucha tipo pan-size

TRUCHA TIPO PAN-SIZE							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE	0,20	Temperatura óptima para el cultivo de la especie, con respecto a la T° que hay en la región del Biobío	0,20	T° que necesita la trucha esta entre los 4°C-16°C. Esta dentro de la temperatura que hay en la región.	10	2	1,32
		Velocidad crecimiento de la especie en etapa de crecimiento	0,35	15 meses (Alevinaje 4 a 5 meses y engorda 10 meses). (Información: En cadena productiva)	8	2,8	
		Tasa de mortalidad de la especie en el proceso productivo	0,20	La tasa de mortalidad en este cultivo es alta, debido que la especie es muy sensible a cualquier cambio provocando la muerte de esta. Por lo que su cultivo requiere un alto control en las fases de su ciclo productivo y una mayor especialización.	4	0,8	
		Enfermedades y tratamientos	0,25	La cantidad de agentes patógenos que afecta el cultivo de la especie es alta por lo que es propensa a desarrollar enfermedades. Esta especie necesita un amplio control sanitario para evitar las enfermedades, sin embargo en el país hay un gran desarrollo de control sanitario y de enfermedades.	4	1	
TECNOLOGÍA E INSUMOS PARA EL CULTIVO	0,25	Infraestructura, tecnología y tamaño de la inversión	0,30	La infraestructura que se necesita es grande, la tecnología compleja, por ende la inversión es alta en comparación con las otras especies estudiadas.	4	1,2	1,40
		Proveedores de Alimento y desarrollo de dietas.	0,20	Hay un alto desarrollo de dietas, la especie necesita ser alimentado constantemente, hay varios proveedores de alimento y están fuera y dentro de la región. (Información: En cadena productiva y Anexo C.1)	6	1,2	
		Proveedores de ovas o semillas	0,30	Hay más de 5 proveedores de ovas fuera de la región y 4 dentro de la región. (Información: En cadena productiva, Anexo A y Anexo C-2).	8	2,4	
		Proveedores de insumos (laboratorios, estanques, entre otros)	0,20	La cantidad de insumos que necesita el cultivo de esta especie es alta, y podemos encontrar proveedores tanto dentro como fuera de la región. (Información: En cadena productiva y anexo C)	4	0,8	
MERCADO		Precio de mercado de los productos	0,40	Precio playa: \$5.000/kg Precio promedio de exportación año 2012: 6,3US\$/kg FOB = \$3.064,88/kg FOB  Precio playa de la especie es mayor a las demás especies estudiadas. (Información: en mercado de la especie y el valor promedio del dólar utilizado \$486,49 del año 2012)	10	4	
		Mercado consumidor de la especie	0,15	La especie es muy comercializada y conocida a nivel internacional, nacional y regional (Información: En mercado de la trucha)	10	1,5	

CONTINUACION TRUCHA PAN-SIZE							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
MERCADO	0,35	Amenaza de productos sustitutos	0,22	La mayor parte de la producción de las pisciculturas en la región comercializan sus productos en la etapa de alevín y smolts dicho producto no tiene amenazas de sustitutos. Sin embargo si los pequeños productores realizan todo el proceso productivo en la región (incluyendo la etapa de engorda), el salmón fresco cosechado (condición de venta) tienen una amplia gama de productos sustitutos como por ejemplo otros productos derivados de los peces (congelado, ahumado, etc) y otros productos del mar o peces obtenidos de la pesca artesanal e industrial que tienen un precio menor y fácil accesibilidad debido al desarrollo de la pesca que hay en la región.	4	0,9	2,72
		Tendencia de la demanda y oferta de los productos	0,23	<b>Demanda:</b> La demanda del salmón entre los años 2008 y 2011 a nivel internacional fue disminuyendo, mientras que la demanda de los productos nacionales entre los años 2009 y 2012 fue aumentando. La demanda de los productos regionales ha ido aumentando entre los años 2011 y 2014 debido que hay un mercado desarrollado y la especie no es desconocida, debido que hay empresas que la comercializan en distintas formas (congelado, conserva, etc.) y porque la especie es producida en la región por pequeños productores. <b>Producción:</b> La producción de la trucha a nivel internacional fue aumentando, mientras que a nivel nacional fue disminuyendo, esto se debe que la especie está siendo víctima de bacterias lo que ha encarecido el proceso productivo debido a los tratamientos de control, habiendo una menor productividad en el cultivo. En la región del Biobío si se produce esta especie, sin embargo son enviados en forma de alevín al Sur, para su proceso de engorda.	6	1,4	
SOCIALES	0,1	Nivel de especialización, interés y desarrollo sobre el cultivo	0,4	En Chile hay 1.266 centros inscritos en RNA y la producción de esta especie a nivel mundial ha ido aumentando y en el país ha tenido altos y bajos. Lo que indica un desarrollo en el cultivo y un aumento de interés por la especie a nivel mundial y en Chile es un cultivo que está en desarrollo. <i>(Información: En mercado e información general del salmón)</i>	10	4	1
		Experiencia y desarrollo del cultivo en la región	0,2	El cultivo se realiza en la región y se desarrollan todas las etapas del ciclo productivo (obtención de ovas, alevinaje y engorda). <i>(Información: en cadena productiva y anexo A)</i>	10	2	
		Experiencia del cultivo en pequeña escala	0,4	El cultivo se ha realizado en pequeña escala en el país.	10	4	
MARCO LEGAL	0,1	Restricciones legales para cultivo las especies	1	Según D.S N°320, artículo 14° las truchas pueden estar en un centro de cultivo en tierra hasta un tamaño de 300 gramos, sin embargo esta normativa no dificulta el cultivo en tierra de la trucha pansize, en cada una de sus etapas productivas	10	10	1
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							<b>7,44</b>

N.4) turbot

TURBOT							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE	0,20	Temperatura óptima para el cultivo de la especie, con respecto a la T° que hay en la región del Biobío	0,20	T° que necesita el turbot está entre los 10°C-24°C. Esta dentro de la temperatura que hay en la región.	10	2	1
		Velocidad crecimiento de la especie en etapa de crecimiento	0,35	24 meses (Nursery 3 a 4 meses y engorda 18 a 20 meses). (Información: En cadena productiva)	8	2,1	
		Tasa de mortalidad de la especie en el proceso productivo	0,20	La tasa de mortalidad de esta especie es muy alta, sobre todo en la etapa larvaria (80%).	2	0,4	
		Enfermedades y tratamientos	0,25	La cantidad de agentes patógenos que afecta el cultivo es alta por lo que es propensa a desarrollar enfermedades. Esta especie necesita un amplio control sanitario para evitar las enfermedades, sin embargo en el país el control sanitario y de enfermedades está en desarrollo	2	0,5	
TECNOLOGÍA E INSUMOS PARA EL CULTIVO	0,25	Infraestructura, tecnología y tamaño de la inversión	0,30	La infraestructura que se necesita es muy grande, la tecnología altamente compleja por ende la inversión es muy alta con respecto a las demás especies estudiadas. Esto se debe al poco desarrollo de la especie en el país.	2	0,6	0,60
		Proveedores de Alimento y desarrollo de dietas.	0,20	Hay un bajo desarrollo de dietas, la especie necesita ser alimentado constantemente, hay pocos proveedores de alimento están fuera de la región. (Información: En cadena productiva y Anexo C.1)	2	0,4	
		Proveedores de ovas o semillas	0,30	Hay menos de 5 proveedores de ovas y están fuera de la región. (Información: En cadena productiva y Anexo C-3)	2	0,6	
		Proveedores de insumos (laboratorios, estanques, entre otros)	0,20	La cantidad de insumos que necesita el cultivo de esta especie es alta, y podemos encontrar proveedores tanto dentro como fuera de la región. (Información: En cadena productiva y anexo C)	4	0,8	

CONTINUACION TURBOT							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
MERCADO	0,35	Precio de mercado de los productos	0,4	Precio playa: Sin información Precio promedio de exportación año 2012: 7,2US\$/kg FOB = \$3.503/kg FOB  No se tiene información sobre el precio que pueden vender los pequeños productores al momento de cosechar la especie. <i>(Información: en mercado de la especie y el valor promedio del dólar utilizado \$486,49 del año 2012)</i>	3	1,2	1,10
		Mercado consumidor de la especie	0,15	La especie es muy comercializada y conocida a nivel internacional y con un mercado nacional poco desarrollado, debido que gran cantidad de lo que se produce en el país es exportado. <i>(Información: En mercado del turbot)</i>	4	0,6	
		Amenaza de productos sustitutos	0,22	Este pez plano no tiene mayores productos sustitutos provenientes del cultivo. Sin embargo como los pequeños productores muchas veces comercializan sus productos sin un valor agregado al consumidor final, el lenguado proveniente de la pesca sería un producto sustituto y en la región el año 2013 se comercializa a un valor de \$1.526 el kilo. <i>(Información: Anuario sernapesca precio transado en playa)</i>	4	0,9	
		Tendencia de la demanda y oferta de los productos	0,23	La demanda del turbot entre los años 2008 y 2011 a nivel internacional ha ido disminuyendo, mientras que la demanda de los productos nacionales entre los años 2009 y 2012 también ha ido disminuyendo. No hay demanda de productos regionales de este producto y una de las principales razones es que el producto no se produce en la región.	2	0,5	
SOCIALES	0,1	Nivel de especialización, interés y desarrollo sobre el cultivo	0,4	En Chile hay 4 centros inscritos en RNA y la producción de esta especie a nivel mundial ha ido aumentando y en el país ha tenido un gran descenso. Lo que indica un desarrollo en el cultivo y un aumento de interés por la especie a nivel mundial, sin embargo en Chile no es una especie que esté generando un mayor interés y su cultivo esta poco desarrollado. <i>(Información: en información general del Turbot)</i>	4	1,6	0,28
		Experiencia y desarrollo del cultivo en la región	0,2	El cultivo no se realiza ni se ha realizado en la región.	2	0,4	
		Experiencia del cultivo en pequeña escala	0,4	El cultivo no se ha realizado en pequeña escala en el país y las empresas que se dedican al cultivo del turbot lo hacen a gran escala	2	0,8	
MARCO LEGAL	0,1	Restricciones legales para cultivo las especies	1	No hay leyes ni normativas que dificulten el cultivo en tierra, incluso en el país esta especie debe ser cultivada en tierra.	10	10	1
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							<b>3,98</b>

N.5) Halibut

HALIBUT							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE	0,20	Temperatura óptima para el cultivo de la especie, con respecto a la T° que hay en la región del Biobío	0,20	T° que necesita el halibut está entre los 3°C-9°C. Esta fuera de la temperatura que hay en la región.	2	0,4	0,4
		Velocidad crecimiento de la especie en etapa de crecimiento	0,35	52 meses (Nursery 3 a 4 meses y engorda 24 a 48 meses) (Información: En cadena productiva)	2	0,7	
		Tasa de mortalidad de la especie en el proceso productivo	0,20	La tasa de mortalidad de esta especie es muy alta, sobre todo en la etapa larvaria (80%).	2	0,4	
		Enfermedades y tratamientos	0,25	La cantidad de agentes patógenos que afecta el cultivo es alta por lo que es propensa a desarrollar enfermedades. Esta especie necesita un amplio control sanitario para evitar las enfermedades, sin embargo en el país el control sanitario y de enfermedades está en desarrollo	2	0,5	
TECNOLOGÍA E INSUMOS PARA EL CULTIVO	0,25	Infraestructura, tecnología y tamaño de la inversión	0,30	La infraestructura que se necesita es muy grande, la tecnología altamente compleja, por ende la inversión es muy alta en comparación a las demás especies estudiadas. Esto se debe al poco desarrollo de la especie en el país.	2	0,6	0,6
		Proveedores de Alimento y desarrollo de dietas.	0,20	Hay un bajo desarrollo de dietas, la especie necesita ser alimentado constantemente, hay pocos proveedores de alimento y están fuera de la región. (Información: En cadena productiva y Anexo C-1)	2	0,4	
		Proveedores de ovas o semillas	0,30	Hay menos de 5 proveedores de ovas y están fuera de la región. (Información: En cadena productiva y Anexo C-3)	2	0,6	
		Proveedores de insumos (laboratorios, estanques, entre otros)	0,20	La cantidad de insumos que necesita el cultivo de esta especie es alta, y podemos encontrar proveedores tanto dentro como fuera de la región. (Información: En cadena productiva y anexo C)	4	0,8	

CONTINUACION HALIBUT							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
MERCADO	0,35	Precio de mercado de los productos	0,4	Precio playa: Sin información Precio de exportación: Sin información  Debido al poco desarrollo del cultivo y del mercado en el país no se tiene información sobre el precio que pueden vender los pequeños productores al momento de cosechar esta especie. <i>(Información: en mercado de la especie y el valor promedio del dólar utilizado \$486,49 del año 2012)</i>	2	0,8	0,85
		Mercado consumidor de la especie	0,15	La especie es comercializada y conocida a nivel internacional. El mercado nacional es poco desarrollado, debido que es una especie que recién se están haciendo los estudios con respecto al desarrollo del cultivo en el país. <i>(Información: En mercado del Halibut)</i>	2	0,3	
		Amenaza de productos sustitutos	0,22	Este pez plano no tiene mayores productos sustitutos provenientes del cultivo. Sin embargo como los pequeños productores muchas veces comercializan sus productos sin un valor agregado al consumidor final, el lenguado proveniente de la pesca sería un producto sustituto y en la región el año 2013 se comercializa a un valor de \$1.526 el kilo. <i>(Información: Anuario sernapesca precio transado en playa)</i>	4	0,9	
		Tendencia de la demanda y oferta de los productos	0,23	La demanda del halibut entre los años 2008 y 2011 a nivel internacional ha ido disminuyendo, mientras que a nivel nacional no hay información debido que es un cultivo que está recién en estudio.	2	0,5	
SOCIALES	0,1	Nivel de especialización, interés y desarrollo sobre el cultivo	0,4	A nivel mundial a nivel mundial ha ido disminuyendo y el cultivo en el país es un cultivo experimental en la X región, por lo que es un cultivo no está generando un mayor interés y está desarrollado en el país. <i>(Información: en Información general del Halibut )</i>	2	0,8	0,20
		Experiencia y desarrollo del cultivo en la región	0,2	El cultivo no se realiza ni se ha realizado en la región.	2	0,4	
		Experiencia del cultivo en pequeña escala	0,4	El cultivo no se ha realizado en pequeña escala en el país	2	0,8	
MARCO LEGAL	0,1	Restricciones legales para cultivo las especies	1	No hay leyes ni normativas que dificulten el cultivo en tierra, incluso en el país esta especie debe ser cultivada en tierra.	10	10	1
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							<b>3,05</b>

## N.6) Chorito

CHORITO							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE	0,20	Temperatura óptima para el cultivo de la especie, con respecto a la T° que hay en la región del Biobío	0,20	T° que necesita el chorito está entre los 10°C-20°C. Esta dentro de la temperatura que hay en la región.	10	2	1,68
		Velocidad crecimiento de la especie en etapa de crecimiento	0,35	14 a 18 meses (Información: Cadena productiva)	8	2,8	
		Tasa de mortalidad de la especie en el proceso productivo	0,20	La tasa de mortalidad en el cultivo de los moluscos es más alta en la etapa de producción de semillas en sistemas controlados, sin embargo, la producción en pequeña escala de esta especie comienza al momento que se obtiene la semillas por proveedores, y en ese momento el chorito es poco sensible a cualquier cambio que le pueda provocar la muerte. Por lo que su cultivo no requiere un alto control en las fases de su ciclo productivo y una mayor especialización	8	1,6	
		Enfermedades y tratamientos	0,25	La cantidad de agentes patógenos que afecta el cultivo intensivo de esta especie es de nivel medio, por lo que igual es propensa a desarrollar enfermedades. Se necesita un amplio desarrollo de programas para el manejo, control y prevención de enfermedades sin embargo como el cultivo del chorito está desarrollado en el país hay igual un mayor desarrollo de control sanitario y de enfermedades.	8	2	
TECNOLOGÍA E INSUMOS PARA EL CULTIVO	0,25	Infraestructura, tecnología y tamaño de la inversión	0,30	La infraestructura que se necesita es pequeña, la tecnología poco compleja, por ende la inversión es baja en comparación con otras especies estudiadas.	8	2,4	1,70
		Proveedores de Alimento y desarrollo de dietas.	0,20	No necesita ser alimentado constantemente, debido que es un molusco filtrador y se alimenta de plancton, los proveedores están fuera y dentro de la región. (Información: En información generas del chorito)	8	2,6	
		Proveedores de ovas o semillas	0,30	Hay más de 5 proveedores de semillas y están fuera de la región. (Información: En cadena productiva y Anexo C-4)	4	1,2	
		Proveedores de insumos (laboratorios, estanques, entre otros)	0,20	La cantidad de insumos que necesita el cultivo de esta especie es media, y podemos encontrar proveedores tanto dentro como fuera de la región. (Información: En cadena productiva y anexo C)	8	1,6	

CONTINUACION CHORITO							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
MERCADO	0,35	Precio de mercado de los productos	0,4	Precio playa año 2013: \$170/kg Precio promedio de exportación año 2012: 2,5US\$/kg FOB = \$1.216/kg FOB  Es la segunda especie con el precio playa más bajo en comparación con las demás especies estudiadas. <i>(Información: en mercado de la especie y el valor promedio del dólar utilizado \$486,49 del año 2012)</i>	5	2	2,49
		Mercado consumidor de la especie	0,15	La especie es muy comercializada y conocida a nivel internacional, nacional y regional <i>(Información: En mercado del chorito)</i>	10	1,5	
		Amenaza de productos sustitutos	0,22	Hay una gran variedad y disponibilidad de productos sustitutos para este molusco. Sin embargo como los pequeños productores muchas veces comercializan sus productos sin un valor agregado al consumidor final, el valor por kilo del chorito en la región el año 2013 fue de \$263 y de los productos sustitutos fue mayor su precio (almeja \$609, cholga \$760, choro \$ 604). <i>(Información: Anuario sernapesca precio transado en playa e informes Directorioaqua)</i>	8	1,8	
		Tendencia de la demanda y oferta de los productos	0,23	<i>Demanda:</i> A nivel internacional la demanda del chorito entre los años 2008 y 2011 ha ido aumentando, mientras que a nivel nacional la demanda entre los años 2009 y 2012 ha ido disminuyendo, a nivel regional si hay demanda de esta especie y es abastecida por productos producido en la región. <i>Producción:</i> Desde el año 2011 en el país debido a la escasez de semillas la producción del chorito ha decrecido lo que ha generado una reacción en cadena que ha impactado las cosechas, los costos y las exportaciones, sin embargo la demanda del producto sigue creciendo lo que genera una oportunidad de negocio debido que hay una demanda insatisfecha. En la región del Biobío la producción de los productos ha ido aumentando y es comercialidad en la misma región.	8	1,84	
SOCIALES	0,1	Nivel de especialización, interés y desarrollo sobre el cultivo	0,4	En Chile hay 918 centros inscritos en RNA y la producción de esta especie a nivel mundial y nacional ha sido constante. Lo que indica que el cultivo esta en desarrollo y que hay un interés por la especie tanto a nivel mundial como nacional. <i>(Información: En mercado e información general del Chortio)</i>	10	4	0,96
		Experiencia y desarrollo del cultivo en la región	0,2	El cultivo se realiza en la región y se desarrollan sólo las etapas del ciclo productivo (engorda y cosecha). <i>(Información: en cadena productiva y anexo A)</i>	8	1,6	
		Experiencia del cultivo en pequeña escala	0,4	El cultivo se ha realizado en pequeña escala en el país.	10	4	
MARCO LEGAL	0,1	Restricciones legales para cultivo las especies	1	No hay leyes ni normativas que dificulten el cultivo en tierra, en cada una de sus etapas productivas.	10	10	1
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							<b>7,83</b>

N.7) Ostión del norte

OSTION DEL NORTE							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE	0,20	Temperatura óptima para el cultivo de la especie, con respecto a la T° que hay en la región del Biobío	0,20	T° que necesita el ostión está entre los 8°C-18°C. Esta dentro de la temperatura que hay en la región.	10	2	1,68
		Velocidad crecimiento de la especie en etapa de crecimiento	0,35	15 meses <i>(Información: En cadena productiva)</i>	8	2,8	
		Tasa de mortalidad de la especie en el proceso productivo	0,20	La tasa de mortalidad en el cultivo de los moluscos es más alta en la etapa de producción de semillas en sistemas controlados, sin embargo, la producción en pequeña escala de esta especie comienza al momento que se obtiene la semillas por proveedores y en ese momento el ostión es poco sensible a cualquier cambio que le pueda provocar la muerte. Por lo que su cultivo no requiere un alto control en las fases de su ciclo productivo y una mayor especialización	8	1,6	
		Enfermedades y tratamientos	0,25	La cantidad de agentes patógenos que afecta el cultivo intensivo de esta especie es de nivel medio, por lo que igual es propensa a desarrollar enfermedades. Se necesita un amplio desarrollo de programas para el manejo, control y prevención de enfermedades sin embargo como el cultivo del ostión está desarrollado en el país hay igual un mayor desarrollo de control sanitario y de enfermedades.	8	2	
TECNOLOGÍA E INSUMOS PARA EL CULTIVO	0,25	Infraestructura, tecnología y tamaño de la inversión	0,30	La infraestructura que se necesita es mediana, la tecnología medianamente compleja, por ende la inversión es medianamente baja en comparación con otras especies estudiadas.	6	2,4	1,70
		Proveedores de Alimento y desarrollo de dietas.	0,20	No necesita ser alimentado constantemente, debido que es un molusco filtrador y se alimenta de plancton, los proveedores están fuera y dentro de la región. <i>(Información: En información general del ostión)</i>	8	1,6	
		Proveedores de ovas o semillas	0,30	Hay más de 5 proveedores de semillas y están fuera de la región. <i>(Información: En cadena productiva y Anexo C-4)</i>	4	1,2	
		Proveedores de insumos (laboratorios, estanques, entre otros)	0,20	La cantidad de insumos que necesita el cultivo de esta especie es media, y podemos encontrar proveedores tanto dentro como fuera de la región. <i>(Información: En cadena productiva y anexo C)</i>	8	1,6	
MERCADO		Precio de mercado de los productos	0,4	Precio playa año 2013: \$534/kg Precio promedio de exportación año 2012: 13,8US\$/kg FOB = \$6.714/kg FOB Es la cuarta especie con el precio playa más bajo en comparación con las demás especies estudiadas. <i>(Información: en mercado de la especie y el valor promedio del dólar utilizado \$486,49 del año 2012)</i>	7	2,8	

CONTINUACION OSTION DEL NORTE							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
MERCADO	0,35	Mercado consumidor de la especie	0,15	La especie es muy comercializada y conocida a nivel internacional y nacional. En la región su cultivo no es muy común por lo que no hay un mercado regional muy desarrollado y solamente algunos restaurantes y supermercados venden este producto. <i>(Información: En mercado del ostión)</i>	8	1,2	2,81
		Amenaza de productos sustitutos	0,22	Hay una baja variedad y disponibilidad de productos sustitutos para este tipo de molusco. Los pequeños productores muchas veces comercializan sus productos sin un valor agregado directamente al consumidor final, por lo que el precio playa promedio por kilo del ostión el país el año 2013 fue de \$534 y el de los productos sustitutos como otros tipos de ostión tienen un valor un poco mayor, lo mismo ocurre con el precio promedio de exportación el año 2012 el ostión del norte tuvo un valor de 13,8 US\$/kg FOB y el ostión del sur 16US\$/kg FOB <i>(Información: Anuario sernapesca precio transado en playa e informes Directorioaqua)</i>	10	2,2	
		Tendencia de la demanda y oferta de los productos	0,23	<b>Demanda:</b> A nivel internacional la demanda del ostión del norte entre los años 2008 y 2011 ha ido aumentando, mientras que la demanda de los productos nacionales entre los años 2009 y 2012 ha ido disminuyendo. En la región hay demanda de ostión, sin embargo no es abastecida por productos regionales, debido que no se produce en la región. <b>Producción:</b> Desde el año 2009 la producción del ostión ha decrecido debido a factores como la fuerte competencia del ostion peruano, los desastres naturales ocurridos en el norte y la poca mano de obra , lo que ha generado una reacción en cadena que ha impactado las cosechas, los costos y las exportaciones, sin embargo la demanda del producto sigue creciendo lo que genera una oportunidad de negocio debido que hay una demanda insatisfecha. En la región del Biobío no se produce esta especie pero si hay demanda lo que se genera una oportunidad de negocio.	8	1,8	
SOCIALES	0,1	Nivel de especialización, interés y desarrollo sobre el cultivo	0,4	En Chile hay 401 centros inscritos en RNA y la producción de esta especie a nivel mundial ha ido aumentando y a nivel nacional ha ido disminuyendo. Lo que indica un desarrollo en el cultivo y un aumento de interés por la especie a nivel mundial y en Chile es un cultivo a pesar de haber varios centros inscritos el interés por la especie y el desarrollo del cultivo se deteniendo. <i>(Información: En mercado e información general del Ostión del norte)</i>	8	3,2	0,76
		Experiencia y desarrollo del cultivo en la región	0,2	El cultivo no se realiza ni se ha realizado en la región. <i>(Información: en cadena productiva y anexo A)</i>	2	0,4	
		Experiencia del cultivo en pequeña escala	0,4	El cultivo se ha realizado en pequeña escala en el país.	10	4	
MARCO LEGAL	0,1	Restricciones legales para cultivo las especies	1	No hay leyes ni normativas que dificulten el cultivo en tierra, en cada una de sus etapas productivas.	10	10	1
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							<b>7,95</b>

N.8) Abalón rojo

ABALON ROJO							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE	0,20	Temperatura óptima para el cultivo de la especie, con respecto a la T° que hay en la región del Biobío	0,20	T° que necesita el chorito está entre los 12°C-20°C. Esta dentro de la temperatura que hay en la región.	10	2	1,26
		Velocidad crecimiento de la especie en etapa de crecimiento	0,35	24 a 48 meses (Información: Cadena productiva)	2	0,7	
		Tasa de mortalidad de la especie en el proceso productivo	0,20	La tasa de mortalidad en el cultivo de los moluscos es más alta en la etapa de producción de semillas en sistemas controlados, sin embargo, la producción en pequeña escala de esta especie comienza al momento que se obtiene la semillas por proveedores debido que no son integrados verticalmente, y en ese momento el abalón es poco sensible a cualquier cambio que le pueda provocar la muerte. Por lo que su cultivo no requiere un alto control en las fases de su ciclo productivo y una mayor especialización	8	1,6	
		Enfermedades y tratamientos	0,25	La cantidad de agentes patógenos que afecta el cultivo intensivo de esta especie es de nivel medio, por lo que igual es propensa a desarrollar enfermedades. Se necesita un amplio desarrollo de programas para el manejo, control y prevención de enfermedades sin embargo como el cultivo del Abalón está desarrollado en el país hay igual un mayor desarrollo de control sanitario y de enfermedades.	8	2	
TECNOLOGÍA E INSUMOS PARA EL CULTIVO	0,25	Infraestructura, tecnología y tamaño de la inversión	0,30	La infraestructura que se necesita es grande, la tecnología compleja, por ende la inversión alta baja en comparación con otras especies estudiadas.	4	1,2	1,40
		Proveedores de Alimento y desarrollo de dietas.	0,20	No necesita ser alimentado constantemente, debido que se alimenta de macroalgas, los proveedores están fuera y dentro de la región. (Información: En información general del Abalón)	8	1,6	
		Proveedores de ovas o semillas	0,30	Hay más de 5 proveedores de semillas y están fuera de la región. (Información: En cadena productiva y Anexo C-4)	4	1,2	
		Proveedores de insumos (laboratorios, estanques, entre otros)	0,20	La cantidad de insumos que necesita el cultivo de esta especie es media, y podemos encontrar proveedores tanto dentro como fuera de la región. (Información: En cadena productiva y anexo C)	8	1,6	

CONTINUACION ABALON ROJO							
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
MERCADO	0,35	Precio de mercado de los productos	0,4	Precio playa año 2012: \$323/kg Precio promedio de exportación año 2012: 34,5US\$/kg FOB = \$16.784/kg FOB  Es la tercera especie con el precio playa más bajo en comparación con las demás especies estudiadas. <i>(Información: en mercado de la especie y el valor promedio del dólar utilizado \$486,49 del año 2012)</i>	6	2,4	2,25
		Mercado consumidor de la especie	0,15	La especie es muy comercializada y conocida a nivel internacional y nacional. <i>(Información: En mercado del Abalón)</i>	6	0,9	
		Amenaza de productos sustitutos	0,22	Hay variedad y disponibilidad de productos sustitutos para este tipo de molusco. Los pequeños productores muchas veces comercializan sus productos directamente al consumidor final sin un valor agregado, por lo que el precio playa promedio por kilo del Abalón el año 2012 fue de \$323 y el de los productos sustitutos como otros tipos de abalón y otros moluscos fue mayor (loco \$2.734 y lapa \$1.000, estos moluscos se pueden considerar como productos sustitutos) <i>(Información: Anuario sernapesca precio transado en playa e informes Directorioaqua)</i>	10	2,2	
		Tendencia de la demanda y oferta de los productos	0,23	<b>Demanda:</b> La demanda del Abalón entre los años 2008 y 2011 a nivel internacional ha ido aumentando y la demanda de los productos nacionales entre los años 2009 y 2012 también ha ido disminuyendo. No hay demanda de productos regionales de este producto y una de las principales razones es que el producto no se produce en la región. <b>Producción:</b> La producción del Abalón ha aumentado en el país, pero como demanda del producto ha disminuido debido a varios factores entre ellos que los principales mercados de importación como China están produciendo sus propios abalones, lo que genera una situación un poco difícil para comercializar los productos y en la región del Biobío no se produce esta especie y no hay un mercado definido..	4	0,9	
SOCIALES	0,1	Nivel de especialización, interés y desarrollo sobre el cultivo	0,4	En Chile hay 76 centros inscritos en RNA y la producción de esta especie nivel mundial y nacional ha ido aumentando en el país. Lo que indica un desarrollo en el cultivo y un aumento de interés por la especie a nivel mundial y nacional. <i>(Información: En mercado e información general del Abalón rojo)</i>	6	2,4	0,36
		Experiencia y desarrollo del cultivo en la región	0,2	El cultivo no se realiza ni se ha realizado en la región. <i>(Información: en cadena productiva y anexo A)</i>	2	0,4	
		Experiencia del cultivo en pequeña escala	0,4	El cultivo no se ha realizado en pequeña escala en el país.	2	0,8	
MARCO LEGAL	0,1	Restricciones legales para cultivo las especies	1	No hay leyes ni normativas que dificulten el cultivo en tierra, en cada una de sus etapas productivas.	10	10	1
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							<b>6,27</b>

## N.9) Pelillo

PELILLO							
	Pesos	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final
CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DE LA ESPECIE	0,20	Temperatura óptima para el cultivo de la especie, con respecto a la T° que hay en la región del Biobío	0,20	El pelillo, es una especie que se puede cultivar en diferentes tipos de agua y a la vez resiste diferentes temperaturas.	10	2	2
		Velocidad crecimiento de la especie en etapa de crecimiento	0,35	3 meses <i>(Información: En características generales de la especie)</i>	10	3,5	
		Tasa de mortalidad de la especie en el proceso productivo	0,20	La tasa de mortalidad en el cultivo de los algas es baja lo que indica que la especie es poco sensible es más alta en la etapa de producción de semillas.	10	2	
		Enfermedades y tratamientos	0,25	La cantidad de agentes patógenos que afecta el cultivo intensivo es baja en comparación de las especies estudiadas y en el país hay un sistema de control sanitario y de enfermedades desarrollado para esta especie	10	2,5	
TECNOLOGÍA E INSUMOS PARA EL CULTIVO	0,25	Infraestructura, tecnología y tamaño de la inversión.	0,30	La infraestructura que se necesita es muy pequeña, y la tecnología poco compleja, por ende la inversión es muy baja en comparación con otras especies estudiadas.	10	3	2,05
		Proveedores de Alimento y desarrollo de dietas	0,20	No necesita ser alimentado debido que son especies autótrofos. Por ende no se necesita proveedores de alimentos. <i>(Información: En información general del pelillo)</i>	10	2	
		Proveedores de ovas o semillas	0,30	Hay más de 5 proveedores de semillas y están fuera de la región. <i>(Información: En cadena productiva y Anexo C-4)</i>	4	1,2	
		Proveedores de insumos (laboratorios, estanques, equipos, entre otros)	0,20	La cantidad de insumos que necesita el cultivo de esta especie es baja, y podemos encontrar proveedores tanto dentro como fuera de la región. <i>(Información: En cadena productiva y anexo C)</i>	10	2	

CONTINUACION PELILLO								
	Peso	Criterios	Peso criterio	Características	Calificación	Ponderación	Ponderación final	
MERCADO	0,35	Precio de mercado de los productos	0,4	Precio playa año 2013: \$60/kg Precio promedio de exportación año 2012: 9,9US\$/kg FOB = 4.816  Es la segunda especie con el precio playa más bajo en comparación con las demás especies estudiadas. <i>(Información: en mercado de la especie y el valor promedio del dólar utilizado \$486,49 del año 2012)</i>	4	1,6	2,50	
		Mercado consumidor de la especie	0,15	La especie es muy comercializada y conocida a nivel internacional, nacional y regional. <i>(Información: En mercado del pelillo)</i>	10	1,5		
		Amenaza de productos sustitutos	0,22	Esta alga no tiene sustitutos, debido que es la principal materia prima de sus derivados (agar agar). Sin embargo si el pequeño productor dirige la comercialización del pelillo como alimento de otras especies hay disponibilidad de sustitutos como por ejemplo los otros tipos de algas.	10	2,2		
		Tendencia de la demanda y oferta de los productos	0,23	<b>Demanda:</b> La demanda del pelillo y sus derivados entre los años 2008 y 2011 a nivel internacional ha ido aumentando y la demanda de los productos nacionales entre los años 2009 y 2012 también fue disminuyendo. Mientras que la demanda de los productos regionales de este producto ha ido en aumento y la producción se ha ido recuperando después de la catástrofe del terremoto. <b>Producción:</b> Desde el año 2010 la producción del pelillo ha decrecido debido a factores como los desastres naturales ocurridos. Lo que ha generado una reacción en cadena que ha impactado las cosechas y las exportaciones. En la región del Biobío se produce esta especie y su producción y demanda ha ido aumentando, debido al amplio mercado y utilidad que tiene el pelillo.	8	1,84		
SOCIALES	0,1	Nivel de especialización, interés y desarrollo sobre el cultivo	0,4	En Chile hay 615 centros inscritos en RNA y la producción de esta especie nivel mundial y nacional ha ido aumentando. Lo que indica un desarrollo en el cultivo y un aumento de interés por la especie tanto a nivel mundial como nacional. <i>(Información: En mercado e información general del Abalón rojo)</i>	10	4	2,77	
		Experiencia y desarrollo del cultivo en la región	0,2	El cultivo se realiza en la región y se realizan todas las etapas productivas en la región. <i>(Información: en cadena productiva y anexo A)</i>	10	2		
		Experiencia del cultivo en pequeña escala	0,4	El cultivo se ha realizado en pequeña escala en el país.	10	4		
MARCO LEGAL	0,1	Restricciones legales para cultivo las especies	1	No hay leyes ni normativas que dificulten el cultivo en tierra, en todas las etapas productivas de la especie	10	10	1	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>							<b>8,55</b>	