



Universidad de Concepción  
Dirección de Postgrado  
Facultad de Ciencias Económicas y Administrativa  
Programa de Magister en Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente

**Factores determinantes en la oferta de colectores de semilla de  
chorito (*Mytilus chilensis*) producidos en Áreas de Manejo y  
Explotación de Recursos Bentónicos, en la Región de los Lagos,  
Chile.**

Yanina Elizabeth Figueroa Cubillos  
Concepción –Chile  
2015

Tesis para optar al grado de Magister en Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente

Profesor Guía: Phd. Jorge David Dresdner Cid  
Dpto. de Economía, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas  
Universidad de Concepción

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco al Interdisciplinary Center for Aquaculture Research (INCAR) por financiamiento entregado para la realización de esta investigación. A mis profesores de comisión Renato Quiñones y Hugo Salgado, especialmente al mi profesor guía el Dr. Jorge Dresdner por su tiempo, dedicación y paciencia. A mi familia y amigos por su respaldo y motivación.



## RESUMEN

La producción de mejillón en Chile ha presentado un gran crecimiento en la última década aumentando de 28.713 ton el año 2000 a 254.151 ton en el año 2013. Esta actividad es de gran importancia comercial y está determinada por el abastecimiento de semilla desde el medio natural. La captación de semilla es realizada principalmente por pescadores artesanales, los cuales obtienen la semilla desde el medio ambiente mediante la instalación de colectores.

A partir del año 2011, los productores de semilla se vieron enfrentados a la disminución en las captaciones, disminuyendo de niveles de 15 Kilos promedio de semilla por colector el año 2010 a 7 kilos promedio de semilla por colector el año 2013. Esta disminución fue atribuida a factores ambientales. Los productores de semilla no sólo se vieron enfrentados a cambios en la abundancia de larvas para la fijación en los colectores, sino que también se vieron enfrentados simultáneamente a cambios en los mercados relevantes para esta actividad. Estos cambios generaron un efecto sobre la rentabilidad de la actividad, debido a que influyeron directa o indirectamente sobre los costos e ingresos de los productores. Además de los cambios en las condiciones ambientales y de mercado, los productores presentan distintas condiciones socioeconómicas, las cuales pueden influir en la respuesta de los productores frente a los cambios presentados. Por otra parte, los productores se encuentran localizados en lugares con distintas características medioambientales, pudiendo tomar decisiones frente a los cambios diferentes. El conocimiento sobre qué determina las decisiones de producir de los recolectores de semilla es escaso. Además, no se tiene claridad sobre cómo los distintos tipos de determinantes (medioambientales, económicos y sociales) pueden afectar estas decisiones. El objetivo de esta investigación es conocer los factores que influyen en las decisiones de producción, de los productores de semilla, de modo de conocer el comportamiento de la oferta de colectores.

La investigación analiza las decisiones que tienen los productores i) si participar en la actividad de captación de semilla o no participar en la actividad de recolección y ii) la cantidad de colectores que decidirán ofertar, en el caso que decidan participar. Para esto se entrevistaron a productores que realizan la actividad en áreas de manejo de las comunas de Cochamó y Hualaihue, entre los años 2008 y 2013. El análisis se realiza en dos etapas, la primera se utiliza un modelo Probit para

identificar los factores que determinan la decisión de participar en la actividad y en la segunda se utiliza un modelo de mínimos cuadrados generalizados para identificar los determinantes que influyen en la cantidad de colectores a ofertar. Posteriormente, se utiliza el modelo estimado para identificar que variables contribuyen en mayor proporción a explicar los cambios en la oferta de colectores. El análisis se realiza primero con factores socioeconómico y después a estos resultados se incorporan factores de localización.

Los resultados obtenidos sugieren que productores con distintas características socioeconómicas toman diferentes decisiones de producción, por lo cual, las variaciones de la oferta entre los distintos productores esta explicada principalmente por características socioeconómicas de estos. En la primera decisión (i) los principales factores socioeconómicos que influyen en la decisión de participar en la actividad fueron los precios de venta de la semilla, financiamiento recibido parte del sector público, la experiencia, tipo de actividad económica complementaria que realizan los productores y si es la primera vez que instalan colectores. En la segunda decisión (i) los principales factores socioeconómicos que influyen en la decisión de cuantos colectores ofertar fueron el precio de venta, los costos, el género, contar con contrato de venta, la modalidad de trabajo y el precio FOB de los productores de engorda

Al utilizar las estimaciones para explicar el comportamiento de la oferta en el periodo de estudio, se observó que del año 2008 al 2010 existió una disminución en el número de colectores promedio por productor y del 2010 al 2013 existió un aumento en el número de colectores promedio. A diferencias de lo que se pensaba la disminución en las captaciones generó un aumento en el número de colectores a instalar. Las variaciones temporales de la oferta se explican principalmente por los cambios en los mercados, donde los precios, los costos y la estabilidad en la comercialización de los productores explican en mayor proporción la cantidad de colectores ofertados en cada periodo. En el periodo de disminución en las captaciones de semillas, se observó un alza en los precios y rentabilidad de la actividad, contribuyendo al incremento en el número promedio de colectores por productor. A esto se sumó el ingreso de nuevos productores en la actividad, los que generaron un aumento considerable en la oferta agregada de colectores de semilla en este periodo.

Al incorporar al análisis las variables medioambientales se observó que el estado de los bancos naturales de chorito (Biomasa, Densidad Media, Abundancia) en las áreas de manejo no influye en ninguna de las decisiones de producción analizadas en esta investigación. Por otra parte, se observó que productores ubicados en localidades ó sectores con distintas características medioambientes toman decisiones diferentes. Las diferencias en las decisiones que dependen de la localidad donde se encuentran, podrían estar atribuidas a variables ambientales no incorporadas en esta investigación u otros factores desconocidos, los cuales que hay que analizar con mayor detalle en una investigación futura.



## SUMMARY

Mussel production in Chile has presented a great growth in the last decade increasing from 28,713 tons in 2000 to 254,151 ton in 2013. This activity has a great commercial importance and is determined by seed supply from the environment. Seed collection is mainly carried out by fishermen, which obtained the seed from the environment by installing collectors.

Since 2011, seed producers have faced a decline in seed uptake, which decreased from an average of 15 kg by collector in 2010 to 7 kg in 2013. This decrease was attributed to environmental factors.

Seed producers not only have to face changes in the abundance of larvae for fixing the collectors, but also they simultaneously have faced changes in relevant markets for this activity. These changes have generated an effect on the profitability of the activity, because influencing directly or indirectly the costs and revenues of the producers. In addition to environmental and market conditions changes, producers are heterogeneous and have different economic conditions; this can influence on the response of producers to presented changes. Moreover, producers are located in places with different environmental characteristics and can make decisions different about changes. Knowledge about what determines the decisions to produce seed collectors is scarce and there is no clarity on how different types of determinants (environmental, economic and social) can affect these decisions. The objective of this research is to understand which factors influence the production decisions of seed producers, so as to know the supply behavior of seed collectors.

The research analyzes the decisions that producers take: i) is whether or not they decide to participate in the activity of seed uptake, and ii) the number of collectors that decide to offer, if they choose to participate. All the analyzed data were collected by interviewing producers who perform the activity at the communes of Cochamó and Hualaihue, between 2008 and 2013.

The analysis was performed in two stages, the first one is a probit model used to identify the factors that determined the decision to participate in the activity, in second stage an ordinary least squares model was used to identify determinants that influence the number of collectors offered. Next the estimated model was used to identify the variables that more contribute to explain the changes in

the supply of collectors. The analysis is performed using socioeconomic factors and later location factors were incorporated on the results

Results suggest that producers with different socioeconomic characteristics make different production decisions, therefore, the changes in supply between the various producers is mainly explained by socioeconomic characteristics of these. In the first decision (i) the main socio-economic factors that influence on the decision of to participate in the activity were the sales prices of seed, funding received from public sector, experience, type of complementary economic activity carried out by producers and if it is the first time installing collectors. In the second decision (i) the main socio-economic factors that influence the decision of collectors supply were price, costs, gender, the existence of a previous sale contract, how they are organized to work and the export price of mussel

When the estimates were used to explain for the behavior of supply during the studied period, it was observed that there was a decrease in the average number of collectors per producer between 2010 to 2013, and there was an increase in the average number of collectors between 2008 to 2010. A difference of what was thought the decrease in seed uptake generated an increase in the number of collectors to be installed. Temporal variations in supply are mainly explained by changes in markets where prices, costs and stability in the marketing of the producers explained in greater proportion the number of collectors offered in each period. In the period of decline in seeds uptake, an increase in prices and profitability of the activity was observed, contributing to increase the number average of collectors per producer. Moreover, new producers joined the activity will generate a considerable increase in the aggregate spat collectors in offer period.

To incorporate environmental variables to the analysis shows that the state of the natural mussel banks (Biomass, Medium Density, Abundance) in the management areas does not influence any of the production decisions analyzed in this investigation. Moreover, it was observed that producers in localities or sectors with different environmental characteristics make different choices. These differences in decisions could be attributed to environmental variables on the locality where they are located, or other unknown factors, which must be analyzed in greater detail in future research

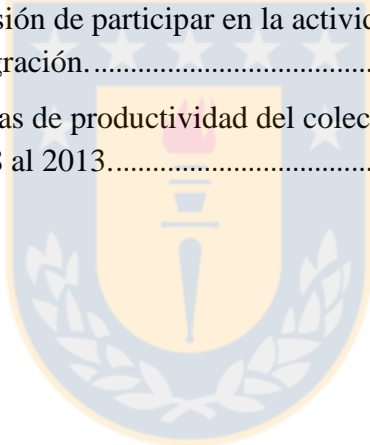
## INDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN .....	1
2. FUNDAMENTACIÓN .....	2
3. OBJETIVOS .....	3
4. DELIMITACIONES .....	4
5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD .....	5
5.1. Antecedentes generales .....	5
5.2. Proceso productivo de la captación de semilla .....	6
5.2.1 Instalación de colectores .....	6
5.2.2. Mantenimiento de los colectores .....	7
5.2.3. Cosecha de semilla .....	8
5.2.4. Comercialización de la semilla .....	9
5.3. Antecedentes de la regulación .....	10
5.3.1. Regulación para la instalación de colectores de semilla .....	10
5.3.1.1. Concesiones en áreas autorizadas .....	11
5.3.1.2. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónico. ....	12
5.3.1.3. Permiso de escasa importancia .....	14
5.3.2. Fiscalización .....	14
5.3.2.1. Concesiones en áreas autorizadas .....	14
5.3.2.2. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos.....	14
5.3.2.3. Permiso de escasa importancia .....	15
5.3.3. Regulación general de las actividades acuícolas .....	15
5.4. Antecedentes organizacionales .....	17
6. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	18
7. METODOLOGÍA.....	24
7.1. Marco conceptual.....	24
7.2. Modelo econométrico.....	26
7.3. Estimación econométrica por el Método de Heckman .....	27



7.4.	Especificación empírica.....	29
7.5.	Fuentes de información.....	39
7.6.	Selección de la Muestra .....	40
7.7.	Recopilación de la información .....	41
8.	RESULTADOS .....	42
8.1.	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE CAPTACIÓN DE SEMILLAS .....	43
8.1.1.	Descripción socioeconómica de los productores.....	43
8.1.2.	Descripción de mercado.....	47
8.1.3.	Descripción ambiental de la zona de captación de semillas .....	53
8.1.4.	Descripción del stock desovante de chorito en áreas de manejo.....	57
8.2.	FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE DETERMINAN LAS DECISIONES DE PRODUCCIÓN .....	61
8.2.1.	Factores socioeconómicos que determinan la decisión de participar en la actividad de captación de semilla de chorito .....	61
8.2.2.	Factores socioeconómicos que determinan la cantidad de colectores ofertados....	66
8.2.3.	Análisis de oferta de colectores utilizando el modelo estimado.....	70
8.3.	FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y MEDIOAMBIENTALES QUE DETERMINAN LAS DECISIONES DE PRODUCCIÓN .....	76
8.3.1.	Factores socioeconómicos y medioambientales que determinan la decisión de participar en la actividad de captación de semilla de chorito.....	76
8.3.2.	Factores socioeconómicos y medioambientales que determinan la decisión de la cantidad de colectores ofertados.....	81
9.	DISCUSIÓN.....	85
10.	CONCLUSIONES .....	95
11.	REFERENCIAS.....	98
12.	ANEXOS .....	104
	ANEXO 1. Encuesta a Productores de Semillas de Chorito (M. chilensis).....	105
	ANEXO 2: Entrevista Productores de Chorito (M. chilensis). .....	112
	ANEXO 3: Consentimiento informado Encuesta Productores de Semillas de Chorito (M. chilensis). .....	114

ANEXO 4:	Variables sociales de los productores por modalidad de trabajo. Año 2013.....	117
ANEXO 5:	Horas promedio acumuladas de capacitación, años 2008 al 2013.....	117
ANEXO 6:	Precio de venta de colector con y sin contrato, años 2007 al 2013 ...	117
ANEXO 7:	Cantidad total de colectores instalados y cantidad de colectores con contrato años 2008 al 2013. ....	118
ANEXO 8:	Mapa de estaciones de muestro para medición de variables ambientales .....	119
ANEXO 9:	Análisis de varianza para las variables Clorofila, Temperatura y Salinidad, por profundidad y localidad. ....	120
ANEXO 10:	Densidad media promedio de las AMERB por localidad.....	121
ANEXO 11:	Comparación de los coeficientes estimados del modelo Probit, en la decisión de participar en la actividad usando 8, 12 y 16 puntos de integración.....	121
ANEXO 12:	Mapas de productividad del colector (Kg de semilla / Colector), años 2008 al 2013.....	122



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Ciclo productivo de semillas de Chorito ( <i>M. chilensis</i> ).....	6
Figura 2:	Ubicación geográficas de las áreas de manejo de las comunas de Cochamó y Hualaihue en la X región de Chile.....	41
Figura 3:	Modalidad de trabajo de los productores de semillas, el año 2013, entrevistados en las comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile .....	43
Figura 4:	Principales actividades económicas de los productores de semillas, año 2013, entrevistados en las comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile. ....	44
Figura 5:	Actividad complementaria o sustituta de los productores, el años 2013, entrevistados en las comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile. ....	45
Figura 6:	Importancia de la actividad de captación de semilla, al año 2013, para los productores entrevistados en las comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile.....	45
Figura 7:	Tipos de capacitaciones recibidas al año 2013, por los productores de semillas entrevistados en las comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile. ....	46
Figura 8:	Cantidad cosechada de chorito, cantidad exportada de chorito y precio de exportación promedio, Nacional, entre los años 2000 al 2013.....	48
Figura 9:	Abastecimiento de semilla y cosechas nacional de chorito, de los centros de engorda. ....	49
Figura 10:	Cantidad ofertada de colectores y cantidad de semillas cosechas, de productores entrevistados en la comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile. ....	51
Figura 11:	Precio de venta de colector y productividad anual medida en cantidad de semilla....	52
Figura 12:	a) Salinidad promedio por localidad, b) Clorofila –a promedio por localidad y c) Temperatura promedio por localidad. Fuente: Elaboración propia con datos de la Fundación Chiquihue.....	54
Figura 13:	Densidad de larvas con ojos de chorito promedio, por localidad y fecha de muestreo, periodo de octubre del 2012 a mayo de 2013. ....	56
Figura 14:	Suma de la densidad de larvas con ojos de chorito por localidad en periodo de octubre del 2012 a mayo de 2013.....	57

Figura 15: Abundancia del stock desovante de chorito por año, en áreas de manejo de las comunas de Cochamó y Hualaihue en la X Región de Chile .....	58
Figura 16: Densidad media del stock desovante de chorito por año, en áreas de manejo de las comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile.....	58
Figura 17: Biomasa del stock desovante de chorito por año, en áreas de manejo de las comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile.....	59
Figura 18: Evolución de la densidad media del stock desovante de chorito en las áreas de manejo de la comuna de Cochamó .....	60
Figura 19: Evolución de la densidad media del stock desovante de chorito en las áreas de manejo de la comuna de Hualaihue .....	60
Figura 20: Número de colectores promedio cosechados por grupo de producción, estimado y observados, 2008 al 2013. ....	71
Figura 21: Número de colectores promedio cosechados por grupo de producción, estimado y observados, en AMERB, 2008 al 2013. ....	71
Figura 22: Proporción en que cada variable independiente explica la diferencia de colectores entre los años 2008 y 2010. ....	73
Figura 23: Proporción en que cada variable independiente explica la diferencia de colector entre los años 2010 y 2013 .....	75

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Ranking principales productores nacionales de chorito 2012- 2013.....	9
Tabla 2:	Producción de colectores según tipo de permiso, en la localidad de Cochamó. Años 2008 al 2010.....	10
Tabla 3:	Efectos esperados para la decisión de participar en la actividad de captación de semillas .....	34
Tabla 4:	Efectos esperados para la decisión de cuantos colectores ofertar .....	37
Tabla 5:	Modelos Probit para la decisión de participar en la actividad de captación de semilla.....	63
Tabla 6:	Efectos marginales medios del modelo 5 en la tabla 5 estimado con estimadores robustos.....	65
Tabla 7:	Modelos MCG para la decisión de la cantidad de colectores a ofertar, considerando determinantes socioeconómicos .....	68
Tabla 8:	Variación y proporción de cada variable independiente en la variación de la oferta de colectores, entre los años 2008 y 2010 .....	73
Tabla 9:	Variación de cada variable independiente en la variación de la oferta de colectores, entre los años 2010 y 2013 .....	75
Tabla 10:	Modelos Probit para la decisión de participar en la actividad de captación de semilla considerando determinantes socioeconómicos, del estado de los bancos naturales y la localización de los centros de captación de semillas.....	77
Tabla 11:	Efectos marginales medios del modelo 10 en la tabla 10 estimado con estimadores robustos.....	79
Tabla 12:	Modelos MCG para la decisión de la cantidad de colectores a ofertar, considerando determinantes socioeconómicos, del estado de los bancos naturales y la localización de los centros de captación de semillas.....	82

## 1. INTRODUCCIÓN

El chorito (*Mytilus chilensis*) es actualmente el molusco de mayor importancia comercial en Chile. Si bien la extracción de este recurso data desde los años 30, el desarrollo del cultivo a escala comercial comienza en la década del '90 (Plaza et al., 2005). Durante los últimos años, Chile ha experimentado el crecimiento acelerado de la producción de chorito. De acuerdo a la estadística entregada por el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA), el año 2013 las cosechas registraron un total 254.151 tons, cifra 884,7 % superior a la registrada en el año 2000. Este aumento en la producción se podría explicar debido a que Chile ha absorbido el crecimiento del mercado, ya que países productores de mitílidos como España, Francia y Nueva Zelanda, no han logrado incrementar su producción (Furci, 2009). Este considerable desarrollo en la producción a nivel nacional se ha focalizado principalmente en la X Región, concentrando el 99,9% de las cosechas (SSPA (a). 2013).

El 100% de la semillas para el proceso de engorda, es obtenida por pescadores artesanales mediante captación desde el medio natural (Plaza et al., 2005). Entre los años 2011 y 2013, se presentaron disminuciones importantes en el volumen de captación de semillas (SSPA (b), 2014). Estas variaciones en la captación podrían jugar un papel importante en las decisiones de participación en la actividad de recolección de semilla de los pescadores, debido a que se genera incertidumbre sobre la sustentabilidad y rentabilidad de ésta.

Si bien la fijación y abundancia de larvas está determinada por factores ambientales, biológicos y sanitarios (Leiva et al., 2007), son los productores los receptores de los cambios en el ecosistema y deben ajustar sus prácticas y conocimientos en forma permanente ante los cambios (Richerí et al., 2013). Si se considera que los pescadores artesanales, ubicados principalmente en localidades rurales y que dependen de distintos servicios ecosistémicos generan conocimiento a través de la experiencia en torno al uso de los recursos locales y que este conocimiento puede ser utilizado para la administración de los recursos de manera productiva (Bundya y Davis, 2013), se espera que los productores de semilla utilicen este conocimiento para la toma de decisiones de producción y que productores ubicados en

localidades con condiciones medioambientales diferentes, tomen distintas decisiones de producción.

Por otra parte, los productores de semilla no sólo se ven enfrentados a cambios en la abundancia de larvas para la fijación en los colectores, sino que también se ven enfrentados simultáneamente a cambios en los mercados relevantes para esta actividad. Estos cambios generan un efecto sobre la rentabilidad de la actividad, debido a que influyen directa o indirectamente sobre los costos e ingresos de los productores. Además, sumado a los cambios medio ambientales y de mercado, los productores presentan condiciones socioeconómicas diferentes, las cuales podrían influir en la respuesta de los productores frente a los cambios presentados.

Finalmente, si la fijación y abundancia de larvas está determinada por factores medio ambientales (Leiva et al., 2007), la oferta de colectores de semillas también podría estar determinada por factores económicos y sociales de los productores. Por lo cual es de interés, en esta investigación, conocer como los productores de semilla toman sus decisiones de producción mediante un enfoque interdisciplinario, que considere las características medioambientales de las zonas de captación además de los factores socioeconómicos del productor.

## **2. FUNDAMENTACIÓN**

En Chile, la actividad mitilicultora está determinada por el abastecimiento de semilla desde el medio natural, por lo cual es importante conocer los factores que influyen en las decisiones de producción de los pescadores artesanales que realizan la actividad de captación, de modo de conocer el comportamiento de la oferta de colectores de semilla y evaluar la sustentabilidad de la actividad en el tiempo.

A pesar de la importancia de la actividad de captación, no existen estudios con un enfoque interdisciplinario, que integren distintas fuentes de conocimiento, y que estén orientados a comprender los determinantes de la oferta de semilla. Los estudios existentes (López et al.,

1980, Winter et al., 1988, Oyarzun et al., 2011, Leiva et al., 2007), están desarrollados desde una perspectiva biológica y medio ambiental, buscando explicar la dinámica de la distribución temporal y espacial de las larvas. Sin embargo, estos podrían no ser los únicos factores que influyen en la oferta, por lo cual es necesario contar con información principalmente de carácter económico y social que podrían estar determinando la oferta de colectores, así como también es necesario identificar como distintos factores socioeconómicos además del conocimiento ecológico y ambiental de los productores de semillas, influyen en las decisiones de producción.

Finalmente, la captación de semilla es una actividad que podría ser considerada como una fuente de ingresos importantes para pescadores artesanales de localidades rurales de la X Región del país. Sin embargo, para que esta actividad sea permanente y sustentable en el largo plazo debe ser regulada adecuadamente, por lo cual identificar los factores que determinan la oferta de colectores de semilla desde una perspectiva más amplia, que integre variables de distintas disciplinas, permitirá entregar antecedentes relevantes a los encargados de formular políticas de modo de contribuir al adecuado desarrollo de la actividad.

### **3. OBJETIVOS**

#### **Objetivo General:**

- Analizar la forma en que toman las decisiones de producción los pescadores artesanales dedicados a la captación de semillas de choritos (*M. chilensis*) en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos de la X región del Chile.

#### **Objetivos Específicos:**

- Caracterizar el funcionamiento de la producción de colectores de semillas de chorito (*M. chilensis*) desde una perspectiva económica y social.



- Identificar los factores socioeconómicos y medioambientales que determinan la decisión de los pescadores artesanales de participar en la actividad de captación de semillas de chorito (*M. chilensis*) en Áreas de Manejo de la X Región de Chile.
- Identificar los factores socioeconómicos y medioambientales que determinan la decisión sobre la cantidad de colectores de semilla de chorito (*M. chilensis*) que van a ofertar los pescadores artesanales en Áreas de Manejo de la X Región de Chile.
- Discutir implicancias para el diseño de políticas dirigidas a regular la actividad de captación de semillas de chorito que surgen de los resultados obtenidos por el análisis.

#### **4. DELIMITACIONES**

La captación de semillas se realiza en Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos (AMERB), en concesiones autorizadas y mediante permiso de escasa importancia, sin embargo, esta investigación sólo considerará las captaciones realizadas en AMERB, considerando solo una fracción de la oferta. Esto es porque la producción de semillas realizada en AMERB cuenta con una mayor información complementaria que contribuirá a la investigación tales como información de tipo biológica proveniente de los estudios de situación base y seguimiento, y con información de carácter social y económico de las organizaciones. Si bien, la actividad se realiza en distintas localidades de la Región de los Lagos, esta investigación se focalizará geográficamente en las AMERB que se encuentran en las localidades de Cochamó y Hualaihue porque estas zonas cuentan con una mayor concentración de productores, lo que facilita la logística en el levantamiento de información, además de contar con monitoreos ambientales que contribuyen con información desde la perspectiva ambiental.

Por último, la unidad de análisis será el número de colectores producidos por cada grupo de producción en el AMERB, y se considerarán como productores a las organizaciones, grupos de pescadores y pescadores individuales que realizan la actividad.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

### 5.1. Antecedentes generales

De manera general, a nivel nacional la producción de chorito ha mostrado un importante crecimiento durante los últimos años, al pasar de 28.713 ton en el año 2000 a 244.160 ton en el año 2013 (SERNAPESCA 2013). Este crecimiento de la producción fue acompañado del aumento en las concesiones. En el año 2000 se encontraban 355 concesiones autorizadas para mitílicos con una superficie 2.832,47 hectáreas, actualmente se encuentran autorizadas más de 1195 concesiones, que ocupan una superficie de 12.497,81 hectáreas, con un promedio de 10,45 hectáreas por concesión (SSPA (d) 2013) de las cuales el 66,86% se ubicaban en la provincia de Chiloé y el resto en las Comunas de Calbuco, Puerto Montt, Cochamó y Hualaihue.

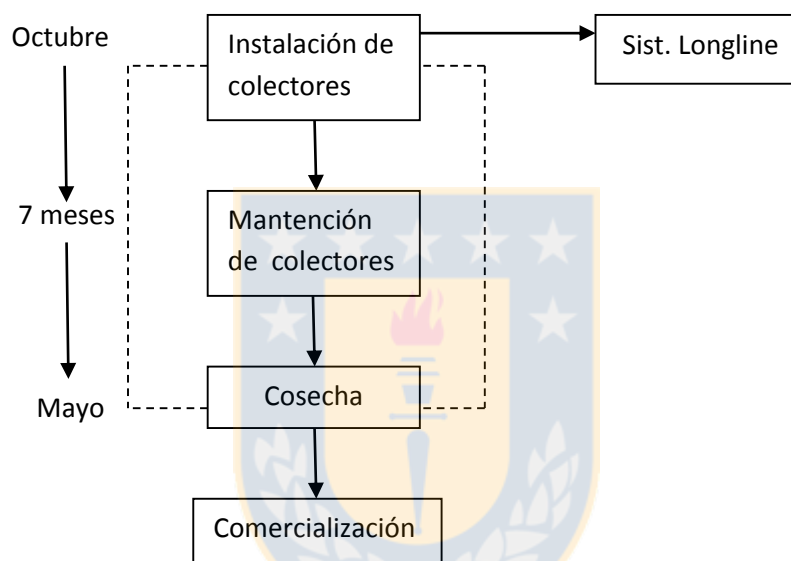
La industria mitilicultora puede dividirse en cuatro etapas productivas: Captación de semillas, Engorda, Procesamiento del producto y Comercialización. En términos generales, según los autores Leiva et al., (2007), no se observa una integración vertical de estas fases productivas coexistiendo en el rubro, captadores de semilla, pequeños y grandes productores e industrias procesadoras.

La captación de semillas se realiza exclusivamente desde el medio natural, principalmente en los meses comprendido desde octubre a marzo. La actividad se realiza principalmente en las localidades ubicadas en Chiloé, Calbuco, Puerto Montt, Cochamó y Hualaihue. En estas zonas, los pescadores artesanales han diversificado su actividad, mediante la captación de semillas de chorito. Esta nueva actividad obligó a las organizaciones y asociados a enfrentarse a técnicas de acuicultura, lo que significó para ellos, como extractores por tradición, aprender nuevos conceptos y técnicas de producción, así como también nuevas formas de comercialización. En la actualidad, esta actividad es una fuente principal de ingreso para las familias dedicadas a la captación de semilla, con un enorme potencial de desarrollo (Retamal y Pacheco, 2011)

## 5.2. Proceso productivo de la captación de semilla

Retamal y Pacheco (2011) describen el proceso productivo de la captación de semilla, subdividiéndolo en cuatro etapas, instalación de colectores, mantención de los sistemas, cosecha, y comercialización, las cuales comprenden un periodo de 6 a 7 meses de ciclo productivo (Figura 1). Estas etapas se describen a continuación.

**Figura 1:** Ciclo productivo de semillas de Chorito (*M. chilensis*)



Fuente: Elaboración propia

### 5.2.1 Instalación de colectores

Para obtener la semilla desde el medio natural, se instalan estructuras que permiten la fijación de las larvas de mejillones que se encuentran en la columna de agua, estas estructuras se denominan “colectores”. Es decir, las semillas se captan utilizando colectores, los que pasan a ser el sustrato que necesitan las larvas para su asentamiento. Los colectores más utilizados son fabricados de malla rachel o anchovetera, y corresponden a una tira de red de pesca que presenta una superficie filamentosa apta para la fijación de semillas. Las medidas de los colectores son de 20 – 25 cm de ancho y de 4 m aproximadamente de largo. En su parte

inferior se le adiciona una piedra para mantener la verticalidad del colector. Como son fabricados de material de desecho, presentan un bajo costo y pueden ser empleados varias veces.

Los colectores se instalan en los sistemas de cultivo (long-line), que consisten en una infraestructura que cuenta con un sistema de flotación que mantiene suspendido el sistema mediante boyas y un sistema de fondeo o anclaje que evita el desplazamiento del sistema. El sistema puede ser simple o doble y suele medir entre 100 y 200 m. Los colectores son colgados en el sistema a una distancia que va de los 10 a 20 cm entre ellos.

El sistema long-line permanece en el agua durante su vida útil, que es un periodo aproximado de 5 años, periodo en el cual debe ser mantenido de acuerdo al desgaste de los materiales, principalmente cabos y boyas. Un sistema de línea simple tiene una capacidad aproximada de 500 a 800 colectores, cantidad que depende de la separación entre los colectores y del largo del long-line.

### **5.2.2. Mantenimiento de los colectores**

Las actividades de mantenimiento se desarrollan mientras las larvas de mejillón se asientan sobre los colectores y alcanzan un tamaño para la venta (desde 1 a 25 mm. aprox.). Este proceso ocurre generalmente, de octubre a mayo, periodo que comienza con el desove de los individuos, después asentamiento de las larvas y finalmente el periodo de crecimiento hasta tener un tamaño de comercialización de la semilla. Durante este período, el productor debe vigilar la flotación del sistema suspendido para evitar el hundimiento de los colectores, sobre todo en la etapa final del proceso, debido a que el peso de las semillas aumenta generando una sobrecarga en el sistema que los sostiene provocando hundimiento.

Aunque no existe práctica protocolizada para las actividades de mantenimiento, lo común es que la vigilancia de la flotación de las líneas se realice de manera colaborativa, es decir, cuando un socio recorre en embarcación la zona de cultivo y observa el hundimiento de las líneas, da aviso inmediato al perjudicado por esta situación, para que éste pueda reflotar o mantener

sus sistemas. Entre las principales causas de pérdida de colectores se destacan la rotura de chicote, seguido del corte de línea y el hundimiento del colector. Durante este periodo los principales costos son de mano de obra y de combustible, ya sea para reparación del sistema o vigilancia. Hay que señalar que la actividad, al ser realizada artesanalmente, las reparaciones no son muy sofisticadas de modo que son realizadas con materiales que tengan disponibles.

### **5.2.3. Cosecha de semilla**

Esta etapa se realiza principalmente en los meses de abril y mayo, cuando la semilla alcanzó un tamaño de 10 a 15 mm aproximadamente. Esta etapa consiste en retirar los colectores de la línea madre para entregárselo al cliente. La entrega puede ser de dos formas: semilla a granel o colector completo; lo cual depende de los requerimientos del cliente y normalmente esto queda establecido al momento de concertar el negocio. Cuando la semilla se entrega con colector, estos son puestos en sacos; dos a tres colectores por saco. En el caso de la semilla entregada a granel (suelta), esta debe ser previamente desprendida de los colectores y luego colocada en los sacos que normalmente contiene entre 25 a 27 kilogramos de semillas.

Si bien cada socio es responsable de su producción, para poder realizar el trabajo de la cosecha de manera eficiente, se contratan a amigos, familiares u otros socios; para formar una cuadrilla de 4 a 6 personas dependiendo de la cantidad cosechada. En definitiva, el dueño de los colectores organiza el trabajo, designa las actividades y tiempos en los que se realizará la cosecha de la semilla. La cosecha debe ser realizada en un periodo corto de tiempo debido a que no es recomendable que las semillas estén más de 12 horas fuera del agua, debido a que se produce mortalidad por asfixia en los individuos. Generalmente la cosecha se realiza durante el día y la esta se puede realizar una o más veces en la temporada dependiendo del tamaño de la producción y si venden su producción a uno o más compradores. La cosecha es realizada de manera manual con el apoyo de una plataforma y los costos asociados a esta etapa del ciclo productivo son, principalmente, mano de obra y combustible para las embarcaciones.

#### 5.2.4. Comercialización de la semilla

Este proceso comienza con la entrega de la semilla (a granel o en colectores), a los compradores. El traslado de la semilla es, generalmente, responsabilidad del comprador, y se realiza por vía terrestre o marítima al centro de engorda para ser cultivada hasta que alcance la talla comercial que requieran las plantas de proceso. En general, los productores que se encuentran más apartados utilizan como principal medio de transporte la vía marítima para el traslado de la semilla. Los precios generalmente dependen de la calidad del colector, en donde se considera el tamaño de la semilla y el porcentaje de semilla de chorito presentes en el colector. En este contexto, es necesario considerar que en el colector se fijan otros individuos, como larvas de piure (*Pyura chilensis*), cholga (*Aulacomya ater*) u otras especies que son consideradas como plagas.

Los compradores de semilla son pequeños y grandes productores de chorito, que realizan la etapa de engorda de este recurso. En la Tabla 1 se presentan los principales productores nacionales de chorito en los años 2012 y 2013, la variación entre ambos años y la participación correspondiente al año 2013.

**Tabla 1: Ranking principales productores nacionales de chorito 2012- 2013**

Empresas	Monto FOB (M US\$)				Cantidad (ton)				Precio (US\$/ Kg)		
	2012	2013	Var (%)	Part. (%)	2012	2013	Var (%)	Part. (%)	2012	2013	Var (%)
Total	18.444	29.631	61	100	7.408	10.278	39	100	2,5	2,9	16
Blueshell S.A.	2.297	3.887	69	13	868	1.487	71	14	2,6	2,6	-1
Pesquera Trans Antartic Ltda.	513	3.037	492	10	97	509	428	5	5,3	6	12
Camanchaca S.A.	1.524	2.592	70	9	599	1.016	70	10	2,5	2,6	0
Saint Andrews Smoky Delicacies	1.550	2.490	61	8	649	958	48	9	2,4	2,6	9
Toralla S.A.	1.488	2.175	46	7	509	737	45	7	2,9	3	1
Pesquera Cataluna S.A.	984	2.049	108	7	422	719	71	7	2,3	2,8	22
Inversiones Coihuin Ltda.	707	1.676	137	6	291	686	136	7	2,4	2,4	1
FYS Chile S.A.	793	1.616	104	5	328	596	82	6	2,4	2,7	12
Pacific Gold S.A.	1.303	1.599	23	5	654	801	23	8	2	2	0
Soc. Comercial Ria Austral Ltda.	2.252	1.475	-35	5	912	516	-43	5	2,5	2,9	16
Otros/Others	5.032	7.036	40	24	2.080	2.252	8	22	2,4	3,1	29

Fuente: [www.amichile.cl](http://www.amichile.cl) (2013), construido con información del Dirección Nacional de Aduanas, Gobierno de Chile.

### 5.3. Antecedentes de la regulación

#### 5.3.1. Regulación para la instalación de colectores de semilla

La actividad de captación de semilla se puede realizar bajo tres modalidades, las cuales son: instalación de colectores en áreas autorizadas para la captación mediante concesiones de acuerdo al D.S.N° 297, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, la instalación de colectores en AMERB de acuerdo al Título VI del D.S.N°355 y la instalación de colectores mediante permisos de escasa importancia (PEI) de acuerdo al D.S. N° 02.

En la Tabla 2 se presenta la producción de colectores por tipo de permiso, para el sector de Cochamó. A partir de esta información se observa que en la localidad de Cochamó, el año 2008 los colectores producidos en AMERB, Concesión y PEI fueron 8%, 48% y 40%, respectivamente. En el caso del año 2009 fueron 7%, 57%, y 37% para los permisos en AMERB, Concesión y PEI respectivamente y finalmente el año 2010 la distribución fue 8%, 51% y 40%, respectivamente. Los de permisos en AMERB deben ser solicitados a través de los Sindicatos de trabajadores Independientes (STI) y los permisos en Concesión y PEI pueden ser solicitados como persona natural ó jurídica.

**Tabla 2: Producción de colectores según tipo de permiso, en la localidad de Cochamó. Años 2008 al 2010**

Tipo Concesión	Situación	2008	2009	2010
AMERB	STI	13.750	15.125	24.792
Concesión	Propia	86.604	94.771	115.145
	STI	31.138	29.458	35.756
PEI	Propia	60.956	47.813	66.271
	STI	51.125	32.702	51.327
<b>Total</b>		<b>243.573</b>	<b>219.869</b>	<b>293.291</b>

Fuente: Retamal y Pacheco (2011)

### **5.3.1.1. Concesiones en áreas autorizadas**

La instalación de colectores en áreas autorizadas está regulada por el D.S.N° 297 de 2005 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción titulado “Reglamento para la Instalación de Colectores”. Este reglamento indica en el Artículo 5, que el período en que se podrán instalar y mantener colectores comprenderá desde el 1 de octubre de cada año hasta el 31 de mayo del año siguiente. También indica en el Artículo 6 que toda persona natural o jurídica podrá instalar colectores en las áreas autorizadas para tales efectos, siempre que acredite ante la Subsecretaría de Pesca el cumplimiento de las medidas:

- Fotocopia del R.U.T. del interesado o de la cédula nacional de identidad cuando se trate de personas naturales. En caso que se trate de una persona jurídica deberá acreditar su existencia legal, mediante copia autorizada ante notario de sus estatutos
- La presentación deberá individualizar el o los polígonos en el cual el interesado pretende desarrollar su actividad de captación de semillas, de la misma forma descrita en la resolución de la Subsecretaría que fija las áreas autorizadas.
- Deberá indicar las especies o grupos de especies hidrobiológicas cuyas semillas se pretende captar, el número y dimensiones de colectores, estructuras de soporte y fijación que se utilizarán y acompañar un esquema o diagrama con la ubicación de los elementos antes señalados en el polígono respectivo, donde conste el cumplimiento de lo dispuesto en el Título IV.

Finalmente, en el Artículo 7, se indica que el permiso se dictará por un plazo de cinco años y validará la instalación de los colectores durante las temporadas respectivas, sin perjuicio de la obligación de retirar los colectores al término de cada temporada. Este mismo artículo indica además que una misma persona, natural o jurídica, no podrá solicitar y obtener más del 8% de las áreas fijadas como polígonos dentro de las áreas autorizadas para la instalación de colectores en la comuna, a menos que hasta el 31 de julio del año respectivo no se hubieren solicitado todos los polígonos del área para captación respectiva.



### **5.3.1.2. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónico.**

Las AMERBs constituyen una medida de administración pesquera (Régimen de Acceso), mediante la cual, se asignan derechos exclusivos de uso y explotación de los recursos bentónicos de sectores geográficos ubicados en la franja costera de las 5 millas reservadas a la pesca artesanal o en aguas terrestres e interiores, a organizaciones de pescadores artesanales legalmente constituidas (SERNAPESCA 2013). El año 2004 en el D.S. 314 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, se modificó la normativa de las AMERB y se permite realizar acuicultura en hasta un 20% de la superficie de la AMERB. El año 2009, mediante el D.S 49 se modificó la normativa permitiendo utilizar hasta el 40% de la AMERB para la acuicultura artesanal

La instalación de colectores en AMERB está regulada por el Título VI del D.S.N°355 de 1995 del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, establece el Reglamento sobre Áreas de Manejo y Extracción de Recursos Bentónicos, con las modificaciones del D.S. N° 49 de 2009 del mismo ministerio. En este documento, los artículos 25 y 26 son los que regulan instalación de colectores en estas áreas.

El Artículo 25 indica que los proyectos de manejo, podrán contemplar la instalación de colectores de invertebrados bentónicos y algas en el área de manejo, debiendo estar en todo caso, al día en la entrega de su respectivo informe de seguimiento, considerando los siguientes requisitos:

- Las solicitudes de instalación de colectores deberán formularse y serán evaluadas considerando criterio precautorio que asegure el resguardo de las especies principales del plan de manejo.
- La solicitud de instalación de colectores podrá ser presentada con la propuesta de Plan de Manejo y Explotación del Área fundada en los resultados obtenidos en el Estudio de Situación Base del Área.
- Las especies de invertebrados bentónicos y algas que se autoricen, deben corresponder o ser incorporadas como especie principal del área de manejo.

- Sobre la base del estado del recurso objeto de captación larval en el sector, se deberá determinar periódicamente la pertinencia de destinar una fracción de las semillas colectadas para potenciar las especies principales presentes en el área de manejo
- La superficie a destinar para este tipo de actividades no podrá ser superior al 40% de la superficie decretada del área de manejo.
- Para efectos de la ubicación e instalación de las estructuras de fijación y la señalización de las estructuras de soporte, se deberá someter a lo establecido por la normativa vigente de competencia de la Autoridad Marítima.

El incumplimiento de estos requisitos, verificados por el Servicio o la Autoridad Marítima, implicará la revocación de la autorización y la suspensión de nuevas autorizaciones de instalación de colectores en el área de manejo para la temporada siguiente.

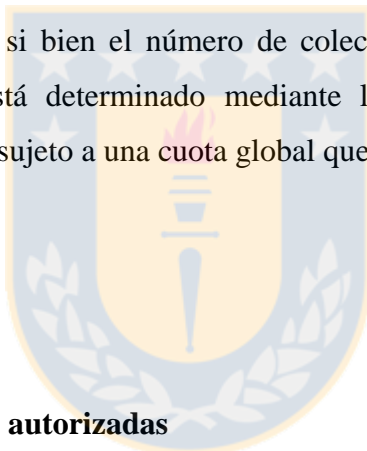
El Artículo 26 del D.S. N° 49 indica que la solicitud para instalación de colectores en el marco de un proyecto de manejo deberá considerar y especificar los siguientes requerimientos:

- Ubicación geográfica y superficie del polígono que contendrá las estructuras de soporte y sistema de anclaje a utilizar, incluyendo plano y coordenadas en datum WGS-84 visado por la Capitanía de Puerto respectiva, en cuanto afecte la libre navegación y seguridad de la vida humana en el mar.
- Período de permanencia en el agua de los colectores y estructuras de soporte, el cual no podrá ser superior a 8 meses. Al término del periodo autorizado, se deberán retirar los colectores y las estructuras de soporte, pudiendo mantenerse las estructuras de anclaje debidamente señalizadas para su reutilización.
- Fuentes y montos del financiamiento.

### **5.3.1.3. Permiso de escasa importancia**

La instalación de colectores mediante permisos de escasa importancia, está regulado por el Decreto Supremo (M) N° 02, de fecha 03 de Enero de 2005, titulado “Reglamento Sobre Concesiones Marítimas”, especialmente lo establecido en sus artículos 4°, 5° y 27°. Este reglamento autoriza el uso particular de bienes nacionales de uso público o bienes fiscales, a personas naturales o jurídicas, mediante una resolución cuyo plazo no excede de un año. De esta manera la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR) o la Capitanía de Puerto jurisdiccional, emite una Resolución que autoriza a su beneficiario a realizar la actividad de captación de semillas. Los bienes sujetos de este permisos son: porciones de mar, ríos y lagos navegables por mas de 100 toneladas, terrenos de playa, rocas, porciones de agua fondo de mar rio y lago.

Finalmente cabe destacar que si bien el número de colectores a instalar en concesiones autorizadas y en AMERB está determinado mediante la autorización proveniente de Subpesca, éste número no está sujeto a una cuota global que garantice las sustentabilidad de la actividad.



### **5.3.2. Fiscalización**

#### **5.3.2.1. Concesiones en áreas autorizadas**

En relación a la fiscalización, según el Artículo 10 del D.S. N° 297 del Ministerios de Economía Fomento y Reconstrucción, se indica que la SUBPESCA consultará a la Dirección General del Territorio Marítimo o al Servicio Nacional de Pesca, según corresponda, acerca del retiro de los colectores. Además en el mismo artículo se indica que el titular deberá informar al SERNAPESCA mensualmente en los formularios que este último ponga a disposición acerca de la operación de los colectores.

#### **5.3.2.2. Áreas de Manejo y Explotación de Recursos Bentónicos**

En cuanto a la fiscalización de esta actividad en AMERB, en el Título Final artículo 37, se indica que las organizaciones de pescadores artesanales titulares de un AMERB deberán

informar al SERNAPESCA las actividades pesqueras extractivas de recursos bentónicos de acuerdo a las disposiciones establecidas para estos efectos, no considerando la producción de semillas como actividad extractiva. También en el Artículo 38 se indica que la fiscalización e inspección de la ejecución de los estudios y planes de manejo y explotación corresponderán al SERNAPESCA.

### **5.3.2.3. Permiso de escasa importancia**

En cuanto a la fiscalización de las actividades realizadas mediante permisos de escasa importancia, en el Artículo 6 del Reglamento de Concesiones Marinas se indica que la autoridad marítima deberá fiscalizar el debido uso y empleo que se dé a los bienes destinados a servicios fiscales. Es decir, se verificará que las concesiones sean utilizadas para los fines otorgados. El mismo documento indica, además, que cada porción de agua deberá pagar anualmente una tarifa de 0,60 UTM para el caso de instalación de colectores.

### **5.3.3. Regulación general de las actividades acuícolas**

En la Constitución Política de la República de Chile, la actividad acuícola está regulada por la Ley General de Pesca y Acuicultura (L.G.P.A.) contenida en la Ley N° 18.892 y sus modificaciones. La más reciente modificación corresponde a Ley N°20.657 del año 2012 que modifica en el ámbito de la sustentabilidad de recursos hidrobiológicos, acceso a la actividad pesquera industrial y artesanal y regulaciones para la investigación y fiscalización.

En el contexto de la L.G.P.A., los principales reglamentos son el Reglamento Sanitario (RESA) y el Reglamento Ambiental para la Acuicultura (RAMA). El RESA es el reglamento que establece medidas de protección, control y erradicación de enfermedades de alto riesgo para especies hidrobiológicas y el RAMA está orientado a mantener la limpieza del área y terrenos aledaños al centro de cultivo, supervisar los desechos o residuos sólidos y líquidos, incluido residuo generado por los compuestos sanguíneos y los ejemplares muertos. También está orientado a verificar los sistemas de seguridad adecuados para prevenir el escape de

recursos en cultivo o liberación de ejemplares desde centros de cultivo al medio natural, monitoreo ambiental, además de regular las distancias entre los centros de cultivo.

En relación a los sistemas de cultivo, el RAMA define 2 tipos de sistema de cultivos. En primer lugar el sistema de producción extensivo, en el cual los recursos hidrobiológicos se alimentan en forma natural o con escasa intervención antrópica. Por otra parte define el sistema de producción intensivo, en el cual los recursos hidrobiológicos se alimentan principalmente de dietas suministradas antrópicamente. En función de estas definiciones, en el Título II, Artículo 11 de este reglamento, se indica que los centros con sistemas de producción extensivo ubicados en porciones de agua y fondo deberán mantener una distancia mínima de 200 metros entre sí, y de 400 metros respecto de centros con sistemas de producción intensivo.

En el Artículo 12° se indica que aquellos individuos fijados en colectores de semillas y no usados para fines de cultivo, no deberán ser reingresados a cuerpos de agua. Se exceptúan de esta obligación aquellos cultivos en los cuales no se realice una selección de los organismos fijados, los cuales según lo dispuesto en el artículo 4° letra a) en el cual se indica que se deberá efectuar el transporte fuera del centro y la disposición final conforme los procedimientos establecidos por el Servicio Nacional de Pesca.

En el Artículo 13° se indica que los centros con sistemas de producción intensivos ubicados en porciones de agua y fondo deberán conservar una distancia mínima entre sí de 1,5 millas náuticas (2.778 metros). La distancia mínima de dichos centros respecto de centros con sistemas de producción extensivos, deberá ser de 400 metros. Los centros de cultivo intensivos, cuya alimentación se base exclusiva y permanentemente en macroalgas, deberán mantener una distancia mínima de 400 metros entre sí y respecto de otros centros. En el Artículo 13° bis se indica que los centros de cultivo con sistemas de producción intensivos deberán mantener una distancia mínima de 2.778 metros respecto de parques marinos o reservas marinas. Los centros de cultivo con sistema de producción extensivos deberán mantener una distancia mínima de 400 metros respecto de dichas áreas.

Sin embargo, en el Título IV, Artículo 2º se indica que la distancia mínima entre centros de cultivo extensivos establecida en los artículos 11 y 13, no será exigible a las solicitudes acogidas a trámite por el Servicio con antelación a la entrada en vigencia del presente Reglamento, ni a las que se hubieren otorgado con anterioridad a él.

#### **5.4. Antecedentes organizacionales**

Los sindicatos son la figura organizacional más tradicional y común de los pescadores artesanales del país. Bajo esta figura legal se asocian trabajadores para la defensa y promoción de sus intereses sociales, económicos y políticos, relacionados con su actividad laboral. De acuerdo a los estatutos que rigen los Sindicatos de trabajadores independientes (S.T.I) se indica que una de las finalidades de los sindicatos de pescadores es *“realizar actividades económicas, directamente o a través de su participación en sociedades, que generen utilidades en beneficio del patrimonio del sindicato”*; con lo cual pueden tener giro comercial y presentar facturas por sus productos o servicios.

Para la instalación de las líneas de captación, los sindicatos se organizan en distintas modalidades de trabajo para determinar cómo utilizarán los cuerpos de agua. Algunos sindicatos se organizan en grupos de trabajo y cada grupo instala colectores en un cuerpo de agua del sindicato; otros, en tanto, trabajan de forma libre/individual, ya sea en cuerpos de agua del sindicato o particulares. Sólo cuando se establece un contrato colectivo de producción entre el sindicato con una empresa, este trabajo se reparte en partes iguales entre los socios de la organización, de tal forma que todos tengan participación en este negocio. Independientemente de los negocios colectivos asumidos por la organización, cada socio puede instalar colectores en forma particular.

## 6. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Diversos autores han estudiado el comportamiento de productores y como estos toman sus decisiones de producción (Sullivan, 1993; Eales y Wilen, 1986; Mohd et al., 1993; Bene, 2001; Salas et al., 2004; Mwakubo et al., 2007; Nabi, 2008 ;Lopes y Begossi, 2011; Acquah y Abunyuwah, 2011 y Faridi y Gillani, 2012) basados principalmente en la teoría económica que asume que los individuos toman decisiones racionales. Estos autores (antes descritos) concuerdan que las decisiones están determinadas por una compleja interacción de factores (ambientales, biológicos, sociales, culturales y económicos), y que no responden completamente a la racionalidad de la teoría económica.

La teoría de decisión es un área interdisciplinaria de estudio, la cual es abordada desde distintas áreas de la ciencia como la administración, la economía y la psicología, los que presentan distintos fundamentos (ver Saaty, 1994; Saaty, 2000 y Gal et al., 2013), sin embargo, en esta investigación se utiliza los fundamentos de acuerdo a la teoría económica para analizar las decisiones de producción. Desde la perspectiva económica, en esta sección se realiza una revisión de literatura, abordada desde distintos aspectos que busca identificar qué factores, ambientales, económicos y sociales, podrían estar explicando las decisiones de producción analizadas en esta investigación.

El chorito es un molusco filtrador, que obtiene su alimento del medio ambiente por lo cual el crecimiento y reproducción están determinados por las variables ambientales (Peteiro et al., 2006; Lök et al., 2007 y Celik et al., 2009). Los mitílidos al igual que la mayoría de los bivalvos, tienen fecundación externa con desarrollo larval de tipo planctotrófico, es decir, con larvas que se alimentan activamente de fitoplancton durante su fase de vida planctónica. El periodo de desarrollo larval en mitílidos puede durar entre 3 y 5 semanas dependiendo de la especie, la temperatura del agua y de la oferta alimentaria (Leiva et al., 2007).

En Chile, la producción de larvas de chorito ha sido estudiada por los autores Oyarzún et al., (2011) a través del análisis del ciclo gonadal. Estos autores indican que la mayor parte de los individuos de las poblaciones estudiadas maduran principalmente en octubre y que existen

diferencias en los ciclos reproductivos por localidad, las que se podrían atribuir a diferencias ambientales de las localidades. Lagos et al. (2012) coinciden con que los ciclos reproductivos varían, sin embargo, estos autores indican que no existen diferencias significativas en el potencial reproductivo en las poblaciones que analizaron. Es decir, no presentaron diferencias en el porcentaje de huevos fecundados ni el porcentaje de eclosión de larvas D cuando son sometidos a las mismas condiciones ambientales. También obtienen como resultado que los individuos sometidos a menor temperatura obtuvieron un menor desarrollo gonadal que los sometidos a temperaturas mayores.

Leiva et al., (2007) definen los criterios biológicos, ambientales, sanitarios y operativos para la instalación de colectores de moluscos bivalvos en la X Región. En relación a estas variables, dichos autores observaron una gran variabilidad en la abundancia de larvas dentro y entre los sitios de estudio, existiendo mayor asentamiento en las zonas con mayor abundancia. También observaron una marcada tendencia estacional entre la aparición de las larvas en la columna de agua, y los valores de seston orgánico, clorofila y temperatura. Finalmente, los resultados del modelo lineal general indicaron que las localidades, la fecha del crucero y la temperatura explicaron la mayor parte de la varianza de la presencia de larvas y asentamientos.

Considerando lo anterior, la fijación y abundancia de larvas está determinada por factores ambientales y estas varían por localidades, sin embargo, son los productores los receptores de los cambios en el ecosistema (Richerí et al., 2013). Si se considera que los pescadores artesanales, ubicados principalmente en localidades rurales y que dependen de distintos servicios ecosistémicos generan conocimiento a través de la experiencia en torno al uso de los recursos locales y que este conocimiento puede ser utilizado para la administración de los recursos de manera productiva (Bundy y Davis, 2013), se espera que los productores de semilla utilicen este conocimiento adquirido de la zona de cultivos en sus decisiones de producción y que productores ubicados en localidades con condiciones medioambientales diferentes, tomen distintas decisiones de producción.



En el cultivo de moluscos, la calidad del agua y las diversas interacciones ecológicas que resultan de la dinámica de las redes alimentarias costeras, son determinantes en la capacidad de producción, por lo cual, estas variables son consideradas como factores en las decisiones de localización Mongruel y Thébaud (2006). También para la evaluación de sitios marinos para acuicultura Sutherland et al. (2009) buscan describir la elección de un sitio de cultivo a través de un modelo incorporando la abundancia de recursos naturales, las características del hábitat y la valoración de actividades económicas y recreativas, de manera que el modelo planteado pueda contribuir como una herramienta en el apoyo de las decisiones para la definición de los lugares de interés de la acuicultura.

La localización y las variables ambientales son importante en producción debido a que como el chorito (*M.chilensis*) obtiene su alimento desde el medio ambiente, estos presentan una competencia por alimento, quedando la dinámica de las cosechas del recurso determinadas por este factor. Una sobrecarga del medio producido por un aumento continuo de la biomasa de producción podría generar una disminución en el desarrollo de las gónadas disminuyendo la cantidad de gametos liberados al ambiente para su reproducción. Por esta razón, es importante conocer las externalidades producidas por la sobre carga del sistema, desde esta perspectivas, Grel y Bihan (2009), indican que para niveles bajos de biomasa el aumento de la producción responde a la Ley de rendimiento marginal decreciente, la cual indica que: en un área determinada, un aumento en las semillas ingresadas resulta en una disminución del incremento marginal de la producción hasta que la biomasa se acerca a la carga máxima. En este punto, la producción se estanca debido a que el área está sobrecargada y queda escasos nutrientes disponibles para producción primaria, traduciéndose en una disminución del alimento disponible. Los autores también indican si los precios disminuyen cuando aumenta la oferta, los productores tienden a compensar el margen unitario decreciente aumentando su producción, en el corto plazo. Así, considerando lo anterior, se podría pensar que la captación de semilla también presenta rendimientos marginales decrecientes, y que el aumento del número de colectores instalados para captación reduce el incremento marginal de la producción. Es decir, en una localidad con una cantidad determinada de larvas disponible para la fijación, el aumento en el número de colectores instalados reduce la productividad unitaria por colector (kilos de semilla por colector).

En función de estos antecedentes, se puede considerar que a medida que los productores compiten por la captación de semilla, la capacidad productiva de una zona determinada y la congestión producen una externalidad negativa, lo que lleva a una situación en la que los comportamientos individuales racionales son ineficientes en forma colectiva. Desde esta perspectiva, Poirine (2003) basa su estudio en el problema de la regulación del uso de los recursos comunes para el caso de cultivo de perlas, considerando como bien común el agua como fuente de alimentación. Este autor analiza primero la evidencia histórica sobre mortalidades anormales de ostras en relación con la sobreexplotación de la zona de cultivo, y describe la externalidad negativa que se deriva de la utilización de los recursos comunes que se encuentran en libre acceso. Después, propone un modelo matemático que muestra por qué el equilibrio de mercado difiere del óptimo económico, cuando los cultivadores de perlas comparten una laguna. Finalmente, Poirine (2003) analizan diferentes políticas para regular el uso de la laguna para la producción de perla, incluyendo una propuesta de plan de cuotas transferibles vendidas a través de subastas.

Estos antecedentes sugieren que sin una medida de gestión, la competencia por los recursos conducirá a que los pescadores obtengan bajos niveles de beneficios colectivos. Por lo tanto, si se consideran las larvas de chorito como un bien común, es necesario proponer posibles medidas administrativas para la producción de semillas de chorito. No obstante, para poder implementar una medida de administración hay que conocer primero los determinantes ambientales y socioeconómicos que interfieren en la oferta de colectores de semilla, debido a que los distintos grupos de productores responderán en una manera diferente a las opciones de gestión (Grel y Bihan, 2009).

Por otra parte, desde la perspectiva de las regulaciones, estas no pueden formularse eficientemente y los recursos no pueden administrarse correctamente si no se conoce la dinámica de las pesquerías y, en particular, si el comportamiento de los pescadores no está bien descrito Hilborn (1985). Se han generado crisis en algunas pesquerías, no por la falta de conocimiento de las poblaciones explotadas, sino más bien por factores vinculados a desconocer o no dar importancia a la dinámica de los pescadores, lo que genera incapacidad por parte de las autoridades para reducir el esfuerzo pesquero (Glantz y Thompson, 1981).

Bene y Tewfik (2001) mediante un análisis con un enfoque integral multidisciplinario, tratan de identificar los mecanismos biológicos, económicos y sociales que rigen la distribución del esfuerzo de los pescadores entre dos poblaciones objetivo. Los resultados sugirieron estar de acuerdo con las predicciones de la teoría clásica de la racionalidad económica, sin embargo, que este enfoque no explica del todo el comportamiento observado de los pescadores. En particular, no explica por qué una gran parte de los pescadores aún destinan sus esfuerzos a la pesquería que es económicamente menos rentable. El análisis socio-antropológico mostró que el proceso de toma de decisiones de los pescadores está sujeta a un conjunto de limitaciones colectivas e individuales (presión de grupo, la características individual) y que una parte de su comportamiento esta explicada por factores culturales.

En relación a la producción en el área de acuicultura a pequeña escala, distintos autores incorporan características socioeconómicas de los productores al estimar las funciones de producción, indicando que productores con características socioeconómicas diferentes presentan distintas funciones de producción y toman decisiones. Bimbao et al., (2008) indica los precios, la experiencia y los años de escolaridad son características socioeconómicas relevantes en la toma de decisiones para adoptar nuevas tecnología de cultivo. Por otra parte los autores Asamoha et al., (2012) utilizaron una función Cobb-Douglas, para determinar los conjuntos de entradas que afectan la productividad para productores de peces en cuatro regiones de Ghana. Sus resultados indicaron que la densidad de cultivo fue el factor más importante que afectó la producción y que la actividad acuícola en estanques presenta rendimientos crecientes a escala. En la misma línea, Bukenya et al., (2013) presenta el uso de una función de producción con frontera estocástica para examinar la eficacia de la utilización de recursos para pisciculturas. Como resultado obtuvieron que los pequeños productores son ineficientes en la asignación de recursos por un exceso en la utilización de mano de obra y sugieren que existe un margen considerable para aumentar la producción mediante el aumento de la eficiencia en los centros de cultivo. Kareem et al., (2009) obtuvo resultados similares cuando aplicó un análisis de la producción con fronteras estocásticas para estudiar a los acuicultores del Estado de Ogun, Nigeria. Estos autores obtuvieron como resultado que la cantidad de alimento, el trabajo y el número de alevines son factores importantes en la producción, para cultivos realizados en estanques de tierra.

Desde una perspectiva social, Edwards (2000) indica que la acuicultura costera también tiene relevancia para la mitigación de la pobreza y manifiesta dentro de sus conclusiones de política que los pobres necesitan ser dirigidos y dotados, al menos inicialmente, con financiamiento del sector público a pesar de que la acuicultura tiene que funcionar en una base de autofinanciamiento en el sector privado para que pueda contribuir de forma sostenible a los medios de subsistencia. Desde esta perspectiva, en el caso específico de los productores de semilla de chorito, el financiamiento podría ser un determinante en los niveles de oferta de colectores. Por otra parte, distintos autores investigan como los determinantes socio-económicos pueden influir en la toma de decisiones de los productores. Bush y Kosy (2007) en su artículo proporcionan un ejemplo de cómo un pequeño número de indicadores, como la alimentación y el agua se puede utilizar para determinar qué nivel de inversión se realiza en las actividades de acuicultura en estanque. Wetengere (2009) identifica los factores socioeconómicos críticos para la adopción tecnología en el cultivo de peces, y sus resultados indicaron que el género, la edad, la educación formal, las creencias religiosas, la tierra, los ingresos, tamaño de la familia, el riesgo y la rentabilidad son los más importantes. Así también Kularatne et al., (2009) en su trabajo identifican las características socio-económicas de una comunidad que influyen en la toma de decisiones colectivas e indico que el liderazgo de los oficiales, la edad del grupo, el porcentaje de miembros activos del grupo, el porcentaje de parentesco del grupo, el porcentaje de interés común del grupo, y el porcentaje de participación del grupo tienen un efecto positivo en la toma de decisiones. Sin embargo el tamaño del grupo tiene un efecto negativo.

En resumen, considerando los antecedentes bibliográficos expuestos y las características propias de la actividad, se espera que productores con características económicas, sociales, culturales diferentes tomen decisiones de producción diferentes, así distintos productores presentaran distintos niveles de oferta de colectores, las cual podría estar determinada por: el precio relativo a los costos de los insumos, el financiamiento, si cuentan con contrato para la venta de las semillas, la capacitación, la edad, número de personas que constituye el grupo productivo, la experiencia, la actividad complementaria o sustituta con la que cuente el productor. También se espera que productores localizados en lugares con distintas características ambientales (salinidad, temperatura, clorofila) y condiciones de los bancos

naturales de chorito (biomasa, abundancia y densidad media) tomen decisiones de producción diferentes.

## 7. METODOLOGÍA

### 7.1. Marco conceptual

La presente investigación busca analizar los determinantes que influyen en la oferta de colectores de semilla. Para esto es necesario conocer el comportamiento de los productores y la manera en que toman sus decisiones de producción. En la investigación se considera que los productores buscan maximizar sus beneficios y que cada productor se ve enfrentado al siguiente problema de maximización de beneficios:

$$\pi_{it}(\mathbf{p}_{it}, \mathbf{w}_{it}, \mathbf{z}_{it}, \mathbf{u}_{it}, \mathbf{v}_i) = \max \{ \mathbf{p}_{it} f_{it}(\bar{\mathbf{x}}_{it}, \mathbf{z}_{it}, \mathbf{u}_{it}, \mathbf{v}_i) - \mathbf{w}_{it} \bar{\mathbf{x}}_{it} \} \quad (1)$$

Considerando  $Y_{it} = f_{it}(\bar{\mathbf{x}}_{it}, \mathbf{z}_{it}, \mathbf{u}_{it}, \mathbf{v}_i)$  como la función de producción, donde  $Y_{it}$  es el número de colectores producidos por el productor  $i$  en el momento  $t$ . Donde  $p_{it}$  es el precio de venta del colector,  $\mathbf{w}_{it}$  es el vector de precios de los factores productivos el cual se considera fijo en el corto plazo,  $\bar{\mathbf{x}}_{jit} = (x_{1jit}, \dots, x_{jit})$  las cantidades utilizadas de cada factor  $j$  por el productor  $i$  en el momento  $t$ ,  $\mathbf{z}_{it}$  el vector de variables socioeconómicas,  $\mathbf{u}_{it}$  es el vector de las variables que describen el estado del stock desovante de chorito en las áreas de manejo y  $\mathbf{v}_i$  es el vector de variables que indican la localidad donde se encuentran ubicados los productores.

El problema de los productores de semilla consiste en elegir los niveles adecuados de los factores productivos con objeto de maximizar su beneficio, para lo cual deberán cumplir con las condiciones de primer orden. Matemáticamente:

$$\frac{\partial \pi_{it}}{\partial x_{jit}} = p_{it} \frac{\partial f_{it}(\bar{\mathbf{x}}_{it}, \mathbf{z}_{it}, \mathbf{u}_{it}, \mathbf{v}_i)}{\partial x_{jit}} - w_{jit} = 0 \quad (2)$$

La ecuación (2) indica que en el óptimo el valor del producto marginal de cada uno de los factores productivos debe ser igual a su precio, para el productor  $i$  en el momento  $t$ .

Además si se consideran productividades marginales decrecientes  $\frac{\partial^2 f_{it}(\bar{x}_{it}, z_{it}, u_{it}, v_i)}{\partial x_{ij}^2} < 0$  y los niveles de los factores óptimos  $\bar{x}_{it}^* = \bar{x}_{it}^*(p_{it}, w_{it}, z_{it}, u_{it}, v_i)$ , la función de oferta de los productores de semillas de chorito, en número de colectores, estará determinada por el precio de venta de los colectores y por el precio de los insumos, esto es:

$$Y_{it}^* = f(\bar{x}_{it}^*(p_{it}, w_{it}), z_{it}, u_{it}, v_i) \quad (3)$$

De esta manera, la oferta de colectores de semilla estará en función de los precios reales, además de factores socioeconómicos, el estado de los bancos naturales y de las condiciones ambientales donde se encuentren localizados. Estos factores pueden producir divergencias entre la producción planeada y la resultante, así como también pueden influir en la decisión de producción.

Si se considera que el beneficio obtenido por los productores es menor a un beneficio mínimo, denotado por  $\pi_{it \min}(r)$ , se espera que decidan no producir, donde  $r$  es el vector de variables que determinan el beneficio min del productor  $i$  en el momento  $t$ . El beneficio mínimo representa el costo de oportunidad que tengan los productores, así distintos productores van a tener distintos costos de oportunidad y por lo tanto distintos beneficios mínimos. Entonces:

$$Si \pi_{it}((p_{it}, w_{it}), z_{it}, u_{it}, v_i) < \pi_{it \min}(r) \rightarrow Y_{it}^* = 0 \quad (4)$$

Por otra parte, si el beneficio de instalar colectores es superior a un beneficio mínimo, entonces los productores producirán un nivel mayor que cero, esto es:

$$Si \pi_{it}((p_{it}, w_{it}), z_{it}, u_{it}, v_i) \geq \pi_{it \min}(r) \rightarrow Y_{it}^* \geq 0 \quad (5)$$

## 7.2. Modelo econométrico

Los determinantes que influyen en la oferta de colectores se estimaron en dos etapas: primero se estimaron los determinantes que influyen en la decisión de participar en la actividad de captación de semilla, y luego se estimaron los determinantes que influyen en la decisión de cuantos colectores ofertar (nivel de oferta de colectores). La finalidad de separar ambas estimaciones es para incorporar el hecho de que pueden estar determinadas por distintos factores y para testear si la decisión de producir o no producir genera sesgo de selección sobre la estimación de la oferta final.

Para identificar los factores que determinan la decisión de producir o no, se considera un modelo de elección discreta. La modelización es realizada a través de una función índice, donde la variable no observada es la diferencia entre el beneficio obtenido por los productores de semilla  $\pi_{it} = \pi_{it}(p_{it}, w_i), z_{it}, u_{it}, v_i$  y el beneficio mínimo  $\pi_{it \min} = \pi_{it \min}(r)$  por el cual están dispuestos a participar en la actividad. Se considera que cuando  $g(\chi_{it}) = \pi_{it} - \pi_{it \min} > 0$  el productor decidirá producir y el número de colectores observados será mayor que cero ( $Y_{it}^* > 0$ ), entonces la elección del productor  $i$  en el momento  $t$ , denotada por  $T_{it}$ , tomará el valor de 1. Si  $g(\chi_{it}) = \pi_{it} - \pi_{it \min} \leq 0$  el productor decidirá no producir y el número de colectores será igual a cero ( $Y_{it}^* = 0$ ) por lo cual la elección del productor  $T_{it}$  tomará el valor de 0, lo que permite expresar el modelo dicotómico como:

$$T_{it} = \begin{cases} 1 & \text{Si } g(\chi_{it}) = \pi_{it} - \pi_{it \min} > 0 \\ 0 & \text{Si } g(\chi_{it}) = \pi_{it} - \pi_{it \min} \leq 0 \end{cases}$$

La variable latente o inobservada en este caso es la diferencia entre los beneficios de los productores, la cual depende de un conjunto de variables explicativas que generan las alternativas de elección, por lo cual  $g(\chi_{it}) = \gamma' \chi_{it} + \mu_{it}$ , en donde  $\chi_{it}$  es el vector que

contiene las variables socioeconómicas, biológicas y de localidades que presenta el productor  $i$  en el momento  $t$  para tomar la decisión de producir,  $\gamma'$  son los parámetros a estimar. Además se considera que  $\mu_{it}$  es un término de error el cual se asume que se distribuye en forma normal con media 0 y varianza 1. Finalmente, el modelo probabilístico queda definido como:

$$P_{it} = Prob(T = 1) = Prob\left(g(\chi_{it}) > 0\right) = Prob(\gamma' \chi_{it} + \mu_{it} > 0) \quad (6)$$

Por otro parte, para identificar los factores que determinan la decisión de cuanto producir (nivel de oferta de colectores), se utilizó un modelo lineal estimado mediante Mínimos Cuadrados Generalizados (MCG), que se basa en la ecuación (3). Este modelo se formula de la siguiente manera:

$$Y_{it}^* = \beta' X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (7)$$

donde:

- $Y_{it}^*$  : Número de colectores, que depende de una serie de factores  $x_i$ .
- $X_{it}$  : Factores que determinan el nivel de colectores ofertado por el productor  $i$
- $\beta'$  : Parámetros a estimar de la función de oferta
- $\varepsilon_{it}$  : Perturbación aleatorias, donde el término de error sigue una distribución normal bivalente con vector de medias cero y coeficiente de correlación  $\rho$ .

### 7.3. Estimación econométrica por el Método de Heckman

Para la estimación de los modelos econométricos se utilizó el Método en dos etapas de Heckman. Este método consiste en: a) estimar una función probit por máxima verosimilitud (denominado ecuación de selección) para calcular la probabilidad de que los productores asociados a un AMERB efectivamente instalen sus colectores, y a partir de esta regresión calcular el inverso del ratio de Mills; y b) estimar la función de oferta por el método del Mínimo Cuadrados Generalizados. De esta manera se obtienen estimadores insesgados.



En la primera etapa se utilizan todas las observaciones para estimar el modelo Probit de la ecuación (6). A partir de este modelo se calcula el ratio de Mills de la siguiente manera:

$$\lambda_{it} = \frac{\varphi(\alpha_{it})}{1 - \Phi(\alpha_{it})} \quad (8)$$

donde  $\lambda_{it}$  es el ratio inverso de Mills y  $\alpha_i$  viene definido mediante la siguiente expresión:

$$\alpha_{it} = \frac{\chi_{it}\gamma}{\sigma_\varepsilon} \quad (9)$$

donde:

- $\sigma_\varepsilon$  : Desviación estándar de la variable
- $\varphi_{it}$  : Función de densidad de probabilidad
- $\Phi$  : Función de densidad acumulativa
- $\chi_{it}$  Factores que determinan la decisión por el productor  $i$  en el momento  $t$
- $\gamma$  : Vector de parámetro estimado a partir de la ecuación de selección

El inverso del ratio de Mills se incorpora en la segunda etapa para estimar la función de oferta. El nivel de oferta de colectores se estima mediante MCG incluyendo el valor del ratio de Mills como variable explicativa. Un ratio de Mills estadísticamente significativo implica que su inclusión es necesaria para evitar el sesgo de selección de la muestra.

Se debe testear si existe sesgo de selección debido a que para estimar la función de oferta sólo se incorporaran a los productores que decidieron instalar colectores esto puede generar problemas de autoselección. El problema de autoselección ocurre cuando los participantes en el mercado de semilla no son el resultado de una selección aleatoria sino de la autoselección de los individuos derivada de un proceso de maximización de utilidad, ya que los individuos deciden autoseleccionarse para pertenecer al grupo de los productores.

#### 7.4. Especificación empírica

De acuerdo a lo especificado en el modelo teórico la oferta de colectores de semilla (ecuación 3) estará en función de los precios reales ( $p_{it}, w_{it}$ ), de los factores socioeconómicos del productor ( $z_{it}$ ), de las variables que describen el estado del stock desovante de chorito en las áreas de manejo ( $u_{it}$ ) y la localización de los productores ( $v_i$ ). Se espera que los productores con diferentes características socioeconómicas ( $z_{it}$ ), tomen diferentes decisiones de producción porque presentan distintos costos de oportunidad y distintas funciones de producción. También se espera que los productores que presentan diferentes condiciones de los bancos naturales ( $u_{it}$ ) tomen decisiones diferentes, debido a que el estado del stock de chorito desovante que se encuentra en las áreas de manejo pueden generar diferencias en la productividad del colector, existiendo mayor productividad de los colectores en las áreas de manejo donde se encuentran bancos naturales de chorito más grandes, esto es porque una mayor cantidad de chorito desovante en el banco aportarán una mayor cantidad de larvas al medio ambiente para la fijación. Por último, se espera que los productores ubicados en distintas localidades ( $v_i$ ) tomen decisiones de producción diferentes debido a que las distintas localidades presenten condiciones ambientales diferentes, las cuales pueden ser favorables para el crecimiento y reproducción del recurso, generando diferencias en la función de producción y en el proceso de maximización.

En esta sección se describen las variables que incorporan cada uno de estos vectores o conjunto de variables y como estas se relaciona con las variables dependientes de acuerdo al modelo teórico. Posteriormente, se describen los efectos esperados y unidad de medida de cada variable con la variable dependiente en cada decisión de producción.

En relación al modelo teórico, la oferta de colectores está de acuerdo a los precios de venta del colector y los precios de los insumos. Estas variables afectan los ingresos y los costos del productor, afectando el beneficio del productor e influyendo en la toma de sus decisiones de producción, por lo cual, productores con distintos precios y costos tomarán decisiones diferentes. También se debe considerar que el precio de los colectores esta correlacionado con la productividad o rendimiento del colector (cantidad de semilla por unidad de colector),

es por esto que en esta investigación se incorpora en las estimaciones el precio de la semilla, el cual corresponde al precio del colector dividido por el rendimiento, el cual describe de mejor manera la oferta de los colectores, de acuerdo a estimaciones previas.

Como se mencionó anteriormente, en los últimos años se observó una disminución en las captaciones de semilla, incluso en algunos casos los productores no captaron semilla, estos eventos pudieron influir en las decisiones de producción de los productores debido a que la disminución en el rendimiento de colector influyen en costos e ingresos de los productores. Por otra parte, las pérdidas de producción generadas por instalar colectores y no captar semillas, no solo genera un efecto en el beneficio de los productores sino que también podría aumentar la incertidumbre del productor, es por esto que se incorpora al análisis el porcentaje de pérdida de producción, para identificar si esta variable genera un efecto sobre sus decisiones de producción. En el análisis se utilizaron valores rezagados para el precio, costos y el porcentaje de pérdida de producción, debido a que los productores no conocen los valores que estas variables tendrán al momento de instalar sus colectores, así que se espera que tomen sus decisiones en base a sus expectativas, las cuales en esta investigación estarán dadas por el valor de la variable en el periodo anterior.

En relación a los factores socioeconómicos  $Z_{it}$ , se espera que productores con distintas características socioeconómicas tomen diferentes decisiones de producción, ya que presentan distintas funciones de producción y costos de oportunidad. De acuerdo a la literatura, se observó que productores con distintas características de edad, género, experiencia de los productores en la actividad y el tamaño del grupo de producción pueden presentar distintas funciones de producción. Por otra parte, dentro de las variables socioeconómicas se consideran las políticas por parte del sector público, como el financiamiento entregado a los productores para el desarrollo de la actividad y los programas de capacitación debido a que estas variables afectan el beneficio de los productores. El financiamiento disminuye sus costos y la capacitación influye en la función de producción ya que podría hacerlos más eficientes y con menor incertidumbre. Por último, dentro de los factores socioeconómicos se incorpora la actividad económica complementaria o principal que realizan los productores,

ya que estas actividades presentan distintos costos de oportunidad y puede influir en la toma de decisiones de los productores.

En cuanto a las variables del estado del stock de chorito en las áreas de manejo ( $u_{it}$ ), se consideran para el análisis en esta investigación la abundancia, la biomasa y la densidad media del recurso. Las distintas áreas de manejo pueden presentar condiciones de estas variables diferentes. Por ejemplo, pueden existir áreas de manejo más productivas que otras para la captación de semilla, lo que se podría atribuir al estado de los bancos naturales, debido a que los bancos naturales con un stock desovante de chorito más grandes aportarían una mayor cantidad de larvas disponibles para la fijación. Se espera que los productores consideren esta información al momento de tomar su decisión sobre participar en la actividad y sobre cuanto producir. Sin embargo, hay que considerar en la investigación que la productividad del colector puede no estar vinculada completamente al estado de los bancos naturales, sino que podría estar explicada por el aporte de larvas de los centros de cultivos. Hasta el momento se desconoce la distribución y desplazamientos de las larvas, por lo cual en esta investigación sólo se analiza si las decisiones están relacionadas con el estado de los bancos naturales.

En cuanto a las zonas de captación ( $v_i$ ), se espera que existan áreas con condiciones medioambientales de temperatura, clorofila y salinidad diferentes, lo cual es relevante ya que estas variables son favorables para el crecimiento y reproducción del recurso. Para esto primero se testeó si existen diferencias significativas en temperatura, clorofila y salinidad entre 7 localidades y posteriormente, se incorporaron a las estimaciones variables dummy que identifican a cada localidad. De esta manera se espera que los productores ubicados en localidades distintas y con características medioambientales diferentes tomen diferentes decisiones de producción.

En esta investigación, se considera que los productores conocen las características ambientales y el estado de los bancos naturales de su localidad y que consideran este conocimiento para la toma de sus decisiones de producción. En consecuencia, se espera que

exista una mayor probabilidad de instalar colectores y que la cantidad de colectores instalados sea mayor en los bancos de mayor tamaño y con condiciones medioambientales favorables.

A continuación se presenta una descripción de cada variable incorporada en los modelos, indicando su unidad de medida. Posteriormente, se presenta una tabla con el efecto esperado de cada variable independiente en la variable dependiente y su justificación en la incorporación del modelo.

### a) Decisión de participar en la actividad

La decisión de participar en la actividad de captación de semillas estará en función de las variables socioeconómicas, biológicas de los bancos naturales y de las localidades donde se encuentren ubicados los productores. Así, la decisión estará determinada por la siguiente función:

$$P(INSTALA_{it} = 1) = f(z_{it}, u_{it}, v_i) \quad (10)$$

Donde:

$$f(z_{it}, u_{it}, v_i) = f(PPS_{it-1}, MFI_{it}, PPA_{it}, EXP_{it}, PIN_{it}, PMUJ_{it}, NPER_{it}, EDAD_{it}, PERD_{it-1}, BP_{it}, DMP_{it}, AP_{it}, LOC_i)$$

$INSTALA_{it}$  : Es la variable dependiente dicotómica en la decisión de producir e instalar colectores. Toma el valor de 1 cuando el productor  $i$  decide participar en la actividad e instalar colectores en el periodo  $t$  y toma el valor de 0 en otro caso.

$PPSt-1$  : Es el precio promedio por tonelada de semilla, registrado en el mercado en el periodo anterior, cuya unidad está en pesos por tonelada de semilla (\$/ton).

$MFI$  : Es el monto recibido por los productores desde fondos del sector público, como financiamiento para realizar la actividad de captación de semilla, cuya unidad esta medida en pesos (\$).

- PPA : Es la principal actividad económica que realizan los productores de semilla. Para esta decisión, se utiliza una variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando la principal actividad económica es la pesca artesanal extractiva y toma el valor de 0 en otro caso.
- EXP : Son los años de experiencia promedio del grupo de producción en la actividad de captación de semilla, medida en años.
- PIN : Es una variable dicotómica que toma el valor de 1 el año en los productores instalan por primera vez colectores de semilla y 0 en los otros casos.
- PMUJ : Es una variable que representa el género de los productores e indica el porcentaje de mujeres por grupo de producción.
- NPER : Es una variable que indica el tamaño del grupo de producción e indica el número de personas por el cual está compuesto del grupo de producción.
- EDAD : Es la edad promedio del grupo de producción, medida en años.
- PERDt-1 : Es una variable que representa las pérdidas de producción esperada por los productores de semilla, la cual se mide como el porcentaje de colectores registrados como perdida en el periodo anterior.
- BP : Es la Biomasa promedio del stock desovante de chorito en el área de manejo y está medida en kilogramos de chorito (kg)
- DMP : Es la Densidad Media promedio del stock desovante de chorito en el área de manejo y está media en número de individuos por metros cuadrado (indv/m<sup>2</sup>)
- AP : Es la Abundancia promedio del stock desovante de chorito en el área de manejo y está media en número de individuos (indv)
- LOC : Es la localidad donde se encuentra ubicados los productores. Son 7 localidades que representa los sectores de Ralún, Cochamó, Yates, Aulen, El Manzano, Pichicolo y Las Cabras. Las cuales se representan por 7 variables dummy que toman el valor 1 para representar cada localidad.

Los efectos esperados para cada una de las variables antes descritas son los siguientes:

**Tabla 3: Efectos esperados para la decisión de participar en la actividad de captación de semillas**

Nombre variable	Efecto Esperado	Justificación
PPSt-1	Positivo	El precio esperado aumenta la probabilidad de producir debido a que un aumento en el precio de la semilla esperada, considerado los costos fijos, aumenta el beneficio del productor.
MFI	Positivo	Edwards (2000), indica que el financiamiento es un factor positivo en las actividades a pequeña escala debido a que un cambio positivo en el financiamiento recibido por los productores, reduce el costo de inversión y de operación aumentando el beneficio por realizar la actividad.
PPA	Indefinido	Se espera que el tipo de actividad que realizan los productores posean distintos costos de oportunidad, por lo cual se desconoce el signo del efecto esperado que distintas actividades podrían tener en la decisión
EXP	Positivo	Reduce la incertidumbre de la actividad y aumenta la eficiencia de producción (Pandey y Upadhayay 2012; Bimbao et al., 2008)
PMUJ	Positivo	El género femenino presenta efectos positivos en algunas actividades realizadas a pequeña escala, debido que existen actividades que cumplen ciertas características para ser desarrolladas principalmente por mujeres Kularatne et al., (2009)
NPER	Negativo	Debido a que los beneficios económicos individuales son mayores cuando el tamaño del grupo es menor (Kularatne et al., 2009),
EDAD	Positivo	Existen actividades realizadas a pequeña escala que son realizadas por un determinado grupo etario. En este caso se espera que la actividad sea desarrolladas por personas de mayor edad, además la edad tiene un efecto positivo en la toma decisiones en actividades realizadas a pequeña escala (Kularatne et al., 2009)
PERDt-1	Negativo	Aumenta la incertidumbre del productor, por lo cual se espera que reduzca la probabilidad de participar en la actividad de captación. Esta variable se incorpora como una manera de capturar el efecto que tiene el instalar colectores y no captar semillas.
BP	Positivo	Se espera que la biomasa del stock desovante de chorito tenga un efecto positivo en la decisión de producir, debido a que bancos más productivos presenta mayor incentivos para realizar la actividad Leiva et al., (2007), Richerí et al., (2013), Retamal y Pacheco, (2011), (Peteiro et al., (2006); Lök et al., (2007) y Celik et al.,(2009).

DMP	Positivo	Se espera que la Densidad Media tenga un efecto positivo Se espera que la biomasa del stock desovante de chorito tenga un efecto positivo en la decisión de producir, debido a que bancos más productivos presenta mayor incentivos para realizar la actividad . Leiva et al., (2007), Retamal y Pacheco, (2011), (Peteiro et al., (2006); Lök et al., (2007) y Celik et al.,(2009).
AP	Positivo	Se espera que la Abundancia Se espera que la biomasa del stock desovante de chorito tenga un efecto positivo en la decisión de producir, debido a que bancos más productivos presenta mayor incentivos para realizar la actividad Leiva et al., (2007), Retamal y Pacheco, (2011), (Peteiro et al., (2006); Lök et al., (2007) y Celik et al.,(2009).
LOC	indefinido	El efecto esperado es indefinido, va depender de las características ambientales de las zonas de captación. Se espera que las localidades con mayor salinidad presenten mayor probabilidad de participar en la actividad debido a que en los bivalvos que se cultivan habitualmente los gametos maduran a salinidades superiores a 25 ppt. (Leiva et al., 2007; Helm et al., 2005). También se espera que en los lugares donde exista una mayor temperatura y concentración de clorofila exista una mayor probabilidad de participar en la actividad debido a que la temperatura es un factor positivo en el crecimiento y reproducción del recurso Leiva et al., (2007), Richerí et al., (2013), Retamal y Pacheco, (2011), Peteiro et al., (2006); Lök et al., (2007) y Celik et al.,(2009)

### b) Decisión del Nivel de Oferta

La variable dependiente en esta decisión es  $Y_{it}^* = \text{NCOLEC}$  que indica el número de colectores a cosechados por el grupo de producción. Esta decisión está determinada por dos componentes, uno determinado por factores socioeconómico y el otro que está determinado por las variables medioambientales. A estos componentes se corrigen por sesgo de selección incorporando Inverso de la Razón de Mills (IMR). Así, la decisión de estará determinada por la siguiente función:

$$Y_{it}^* = f(z_{it}u_{it}, v_{it}, \text{IMR}) \quad (11)$$



Donde:

$$f(z_{it}u_{it}, v_{it}, IMR) = f(PS_{it-1}, CS_{it-1}, CON_{it}, SPA_{it}, EXP_{it}, PMUJ_{it}, NPER_{it}, ORG_{it}, CAP_{it}, FOB_{it}, BP_{it}, DMP_{it}, AP_{it}, SP_{it}, TP_{it}, CLP_{it})$$

- $Y_{it}^*$  : Es el número de colectores promedio ofertados por el grupo de productores  $i$  en el periodo  $t$ .
- PS<sub>t-1</sub> : Es el precio por tonelada de semilla obtenido por cada productor en el periodo anterior, cuya unidad está en pesos por tonelada de semilla (\$/ton).
- CS<sub>t-1</sub> : Es el costo por tonelada de semilla obtenido por cada productor en el periodo anterior, cuya unidad está en pesos por tonelada de semilla (\$/ton).
- CON : Es una variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando los productores cuentan con contrato para la venta de sus colectores y toma el valor de 0 en otro caso.
- SPA : Es la principal actividad económica que realizan los productores de semilla. Para esta decisión, se utiliza una variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando la principal actividad económica es la captación de semilla y toma el valor de 0 en otro caso.
- EXP : Son los años de experiencia promedio de los productores de semilla en la actividad medida en años.
- PMUJ : Es una variable que representa el género de los productores el porcentaje de mujeres en el grupo de producción.
- NPER : Es una variable que indica el tamaño del grupo de producción e indica el número de personas por el cual está compuesto del grupo de producción.
- ORG : Es una variable dicotómica que toma el valor de 1 cuando el grupo de producción trabaja mediante modalidad de trabajo individual y toma el valor de 0 en otros casos ( Individual y grupal)
- CAP : Es la capacitación recibida por los productores de semilla, y esta medida en horas de capacitación acumulada en cada periodo. Esta variable se desagrega por tipo de capacitación recibida como CAM como

capacitaciones recibidas en el área ambiental, CGE capacitación recibida en el área de gestión y COP que son las capacitaciones recibidas en el área de operaciones.

- FOB : Es el precio de exportación de por kilogramo de chorito congelado y esta medido en dólares por kilogramos (USS/Kg)
- BP : Es la Biomasa promedio del stock desovante de chorito en el área de manejo y está medida en kilogramos de chorito (kg)
- DMP : Es la Densidad Media promedio del stock desovante de chorito en el área de manejo y está media en número de individuos por metros cuadrado (inv/m<sup>2</sup>)
- AP : Es la Abundancia promedio del stock desovante de chorito en el área de manejo y está media en número de individuos (inv)
- LOC : Es la localidad donde se encuentra ubicado cada productor. Son 7 localidades que representa los sectores de Ralún, Cochamó, Yates, Aulen, El Manzano, Pichicolo y Las Cabras. Las cuales se representan por 7 variables dummy que toma el valor 1 para representar cada localidad.

Los efectos esperados para cada una de estas variables descritas anteriormente son los siguientes:

**Tabla 4: Efectos esperados para la decisión de cuantos colectores ofertar**

Nombre variable	Efecto esperado	Justificación
PSt-1	Positivo	El precio esperado de la semilla por productor aumenta el número de colectores a ofertar debido a que un aumento en el precio de la semilla, considerado los costos fijos, aumenta el beneficio del productor por tonelada de semilla
CSt-1	Negativo	El Costo unitario esperado de la semilla por el productor disminuye el número de colectores a ofertar debido a que un aumento en el costo de la semilla, dado un determinado precio, disminuye el beneficio del productor por tonelada de semilla
CON	Positivo	Se espera que los productores que cuentan con contrato pueden incrementar su producción con un menor riesgo y

		costo marginal en comparación con los productores que no cuentan con contrato
SPA	Positivo	Se espera que el tipo de actividad que realizan los productores posea distintos costos de oportunidad, sin embargo, cuando la principal fuente de ingreso es la captación de semilla, se espera que exista una mayor oferta por parte de los productores de manera de asegurar los ingresos provenientes de esta actividad.
EXP	Positivo	Los productores que tengan mayor tiempo trabajando en la captación de semilla sean los que instalan una mayor cantidad de colectores, debido a que son más eficientes en la producción (Kareem et al., 2009).
PMUJ	Indefinido	Existen actividades productivas que están determinadas por el género femenino, sin embargo la actividad de captación de semilla se desconoce el efecto que del género pueda tener.
NPER	Positivo	Se espera que tenga un efecto positivo debido a que es considerada como una variable de escala, mientras mayor es el tamaño del grupo de producción mayor debe ser la oferta para aumentar los beneficios individuales (Kularatne et al., 2009),
CAP	Positivo	Se espera que tenga un efecto positivo debido a que la capacitación para la realización de la actividad le permite a los productores ser más eficientes y les permite generar una mayor oferta de colectores.
FOB	Positivo	Se espera que al momento de generarse la transacción de la venta de la semilla, el mercado este influenciado por los cambios en la demanda, por lo cual se incorpora esta variable como una manera de controlar la estimación. Se espera que esta variable tenga un efecto positivo debido a que mayor precio de exportación existirá una mayor demanda por parte de los productores.
BP	Positivo	Se espera que la biomasa tenga un efecto positivo en el número de colectores a producir debido a una mayor biomasa del stock desovante se espera una mayor cantidad de larvas en el medioambiente para la fijación y por la tanto una mayor productividad para los colectores Leiva et al., (2007), Richerí et al., (2013), Retamal y Pacheco, (2011), (Peteiro et al., (2006); Lök et al., (2007) y Celik et al.,(2009).
DMP	Positivo	Se espera que la Densidad Media tenga un efecto positivo en el número de colectores a producir debido a una mayor biomasa del stock desovante se espera una mayor cantidad de larvas en el medioambiente disponible para la fijación y por la tanto una mayor productividad para los colectores Leiva et

		al., (2007), Retamal y Pacheco, (2011), (Peteiro <i>et al.</i> , (2006); Lök <i>et al.</i> , (2007) y Celik <i>et al.</i> , (2009).
AP	Positivo	Se espera que la Abundancia tenga un efecto positivo en el número de colectores a producir debido a una mayor Abundancia del stock desovante se espera una mayor cantidad de larvas en el medioambiente disponible para la fijación y por la tanto una mayor productividad para los colectores Leiva <i>et al.</i> , (2007), Retamal y Pacheco, (2011), (Peteiro <i>et al.</i> , (2006); Lök <i>et al.</i> , (2007) y Celik <i>et al.</i> , (2009).
LOC	Indefinido	El efecto esperado es indefinido, va depender de las características ambientales de las zonas de captación. Se espera que en las localidades con mayor salinidad presenten mayor cantidad de colectores instalados debido a que en los bivalvos que se cultivan habitualmente los gametos maduran a salinidades superiores a 25 ppt. (Leiva <i>et al.</i> , 2007; Helm <i>et al.</i> , 2005). También se espera que en los lugares donde exista una mayor temperatura y concentración de clorofila exista una mayor cantidad de colectores debido a que estos son factores positivo en el crecimiento y reproducción del recurso Leiva <i>et al.</i> , (2007), Richerí <i>et al.</i> , (2013), Retamal y Pacheco, (2011), Peteiro <i>et al.</i> , (2006); Lök <i>et al.</i> , (2007) y Celik <i>et al.</i> , (2009).

## 7.5. Fuentes de información

La información de las variables ambientales y socioeconómicas fueron levantadas desde fuentes de información primaria y secundaria.

- a) **Variables socioeconómicas:** La información de las variables socioeconómicas fue obtenida mediante encuestas (Anexo 1). La encuesta recopiló información de carácter socioeconómica de los productores de semilla entre los años 2008 y 2013. El instrumento consistió en dos partes; una con preguntas cerradas que levantó información referente a la producción en las áreas de manejo y la otra con preguntas abiertas que recogió información que permitió comprender de mejor manera la actividad, de modo de validar y sustentar los resultados obtenidos. Por otra parte, con el mismo objetivo de validar los resultados se entrevistó entrevistas semiestructuradas a productores en la etapa de

engorda de chorito (Anexo 2). Las entrevistas se respaldaron mediante un consentimiento informado (Anexo 3), esto permite utilizar la información para esta investigación bajo el consentimiento de los productores.

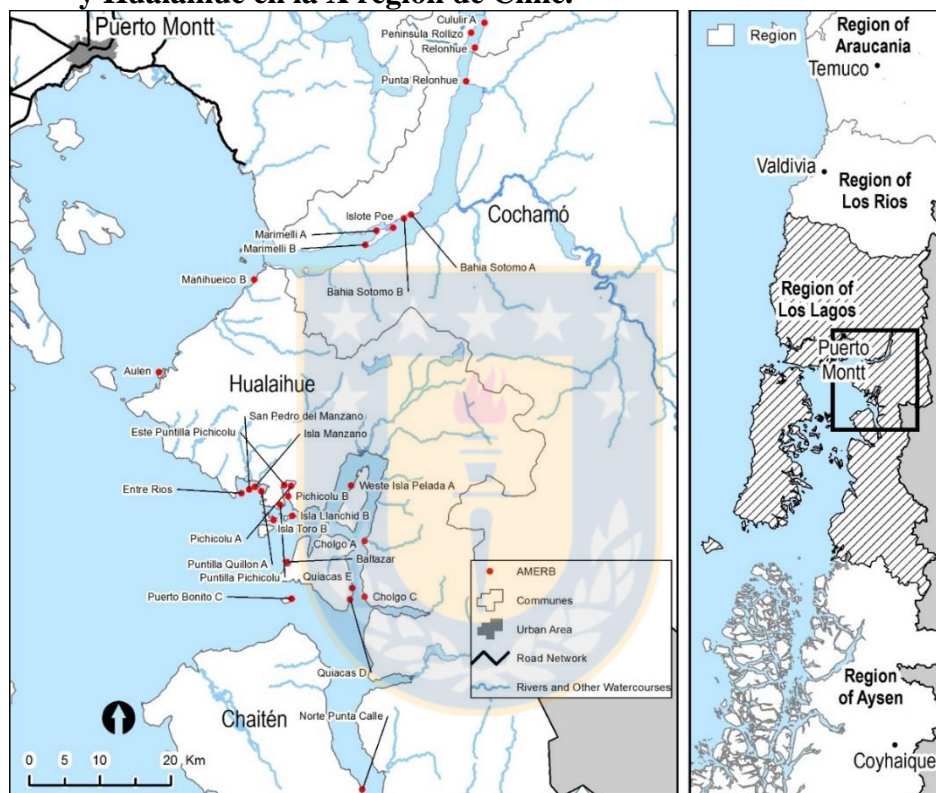
- b) Variables Biológicas:** La información de las variables ambientales fueron obtenida de los Estudios de Situación Base del Área (ESBA) y de los informes de seguimiento. Estos informes son proporcionados por la Subsecretaría de Pesca y presentan información acerca del estado en que se encuentran el stock de chorito en los bancos naturales. La información de los ESBA y estudios de seguimiento de las AMERB se encuentran del año 2008 hasta el año 2013.
- c) Variables Ambientales para la localización:** La información de las variables ambientales fue obtenida del monitoreo ambiental que realiza la Fundación Chiquihue en los semilleros localizados en las comunas de Cochamó y Hualiahue. Esta información está disponible mensualmente desde septiembre del año 2012 hasta febrero del año 2014. A partir de esta información se obtuvo un valor representativo de las variables en las distintas zonas de captación.

## 7.6. Selección de la Muestra

De acuerdo SSPA (e) (2013) en la Región de los Lagos, se encuentran 560 Áreas de Manejo, de las cuales 268 se encuentran disponibles, operativas u operativas con dudas, 132 pendientes y 160 rechazadas, abandonadas o desafectadas. De acuerdo a la misma fuente, existen 38 organizaciones que comprenden en total 55 AMERB, las cuales han solicitado en uno o más periodos instalación de colectores, en la X Región. En esta investigación la muestra comprende al 100% de las AMERB en las cuales se realiza la actividad de captación de semilla en las comunas de Cochamó y Hualaihue (32 AMERB) y corresponden al 58% de las AMERB en las cuales se realizan actividades de captación de semilla en la X Región. En la Figura 2 se presenta la ubicación de las Áreas de manejo incorporadas en esta investigación.

La selección de estas áreas es principalmente porque cuentan con monitoreo ambiental que favorece la investigación, además de que son los sectores que concentran el mayor número de productores facilitando la logística en el levantamiento de información.

**Figura 2: Ubicación geográficas de las áreas de manejo de las comunas de Cochamó y Hualaihue en la X región de Chile.**



Fuente: Elaboración propia en base a la información de coordenadas cartográficas proporcionada por SSPA (e) 2013.

## 7.7. Recopilación de la información

La autorización de instalación de colectores en AMERB se asigna a la organización por área de manejo, sin embargo, los socios se pueden organizar en distintas modalidades de trabajo para producir y decidir cómo utilizarán los cuerpos de agua para la instalación de colectores. Las modalidades de trabajo para producir que se consideran son; la producción a través del

sindicato, la producción organizada en pequeños grupos, ya sea entre familiares o cercanos y la producción individual.

En función de lo anterior, la recolección de información se realizó en dos etapas. La primera fue una visita a terreno en la cual se contactó a las federaciones de pescadores de Cochamó y Hualaihue, esta visita tuvo como objetivo lo siguiente:

- a. Identificar cuáles son las modalidades de trabajo de las organizaciones de modo de cuantificar el número de productores por AMERB.
- b. Identificar la(s) persona(s) a la cual se le deberá realizar la entrevista.
- c. Actualizar y verificar los números telefónicos con los que se cuenta (obtenidos desde Subpesca y Fundación Chinquihue).
- d. Obtener información sobre las distancias de las localidades, accesibilidad, hospedaje u otra información que sea relevante considerar para realizar las entrevistas.
- e. Aplicar un instrumento piloto, para verificar que se están levantando la información de manera adecuada.

La segunda visita se programó con la información proveniente de la primera etapa, realizando un total de 86 entrevistas a productores de semilla de chorito.

## **8. RESULTADOS**

En esta sección se presentan los principales resultados de la investigación, los cuales buscan responder a los objetivos planteados, para esto la sección de resultados está organizada de la siguiente manera. Primero en la sub-sección 8.1 se presentan los resultados del primer objetivo, en la cual se realiza una caracterización desde una perspectiva socioeconómica de los productores de semilla de chorito y una caracterización de las zonas de captación. Luego se busca para responder el segundo y tercer objetivo, el análisis se realiza en dos partes, en la sub- sección 8.2 se presentan los determinantes socioeconómicos que determinan cada una de las decisiones, luego una vez identificados estos determinantes, en la subsección 8.3 se

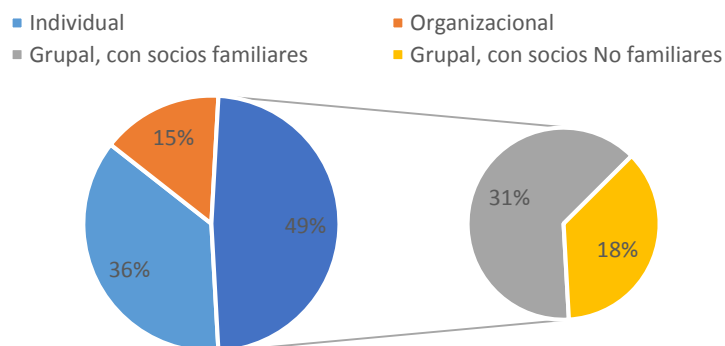
incorporan al análisis las variables que describen el estado de las AMERB y la localización donde se encuentran los productores, para evaluar nuevamente cada una de las decisiones.

## 8.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD DE CAPTACIÓN DE SEMILLAS

### 8.1.1. Descripción socioeconómica de los productores

Se realizaron entrevistas a 86 productores de semillas, 31 entrevistas en la comuna de Cochamó y 55 en la Comuna de Hualaihue. La muestra representa a 29 áreas de manejo y 23 organizaciones de pescadores artesanales. Los productores entrevistados se organizan de distintas modalidades para trabajar, las cuales se presentan en la Figura 3. La modalidad de trabajo de los productores entrevistados se compone de un 15% que trabaja en forma de organización, un 36% individualmente y un 49% en forma grupal. De los productores que trabajan en forma grupal (49%), 31 puntos porcentuales corresponde a productores que trabajan con socios que son a la vez familia y 18 puntos porcentuales trabaja con socios con los cuales no tienen un vínculo familiar.

**Figura 3: Modalidad de trabajo de los productores de semillas, el año 2013, entrevistados en las comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile**

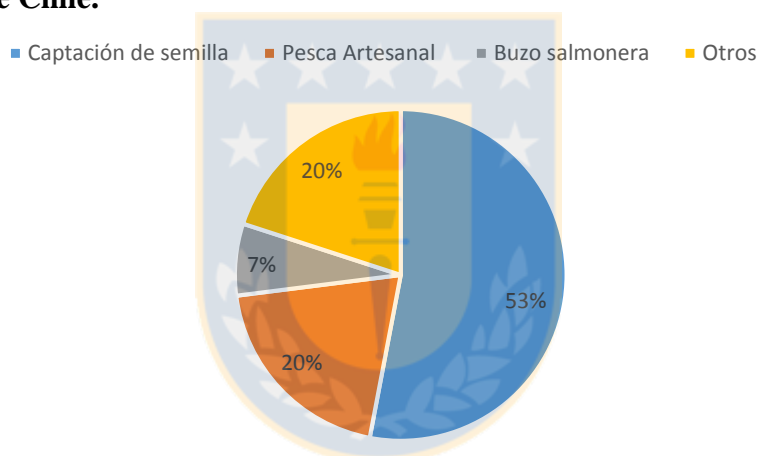


Fuente: Elaboración propia en base a encuestas.



La captación de semilla, generalmente es una actividad que se realiza de manera complementaria a otras actividades económicas debido a que no se realiza a tiempo completo, sino que principalmente en la época de primavera verano. Desde esta perspectiva, en la figura 4 se presenta la actividad que consideran los productores como su principal fuente de ingreso, donde el mayor porcentaje considera que es la captación de semillas, seguido de la pesca artesanal (principalmente la extracción de Merluza Austral o buzo mariscador) y buzo de una salmonera. El resto de los productores realizan actividades diversas entre las cuales se encuentran actividades como nocheros, construcción, transportes, turismo entre otras (Figura 4).

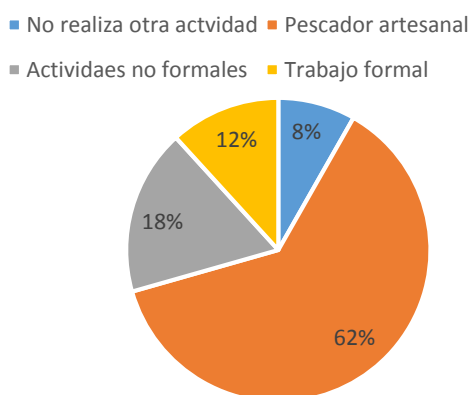
**Figura 4: Principales actividades económicas de los productores de semillas, año 2013, entrevistados en las comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile.**



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas.

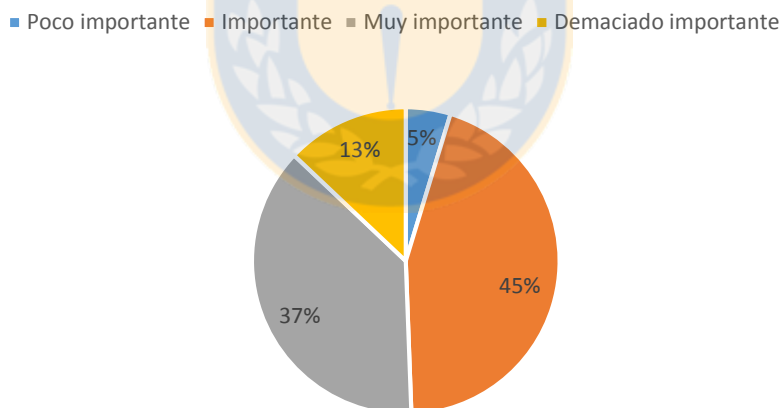
Complementaria a la captación de semilla los productores se dedican principalmente a la pesca artesanal, seguida de actividades no formales de turismo, agricultura, ganadería, etc, y de empleos formales, como buzos en salmoneras, guardias, transportistas para la municipalidad entre otros, en el cual deben cumplir un horario establecido. En la Figura 5 se presenta la distribución porcentual de las actividades. Los productores consideran a la actividad de captación de semilla con distintos orden de importancia en función del ingreso que les reporta la actividad (ver Figura 6)

**Figura 5: Actividad complementaria o sustituta de los productores, el años 2013, entrevistados en las comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile.**



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas.

**Figura 6: Importancia de la actividad de captación de semilla, al año 2013, para los productores entrevistados en las comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile.**



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas.

Por otra parte, de los 86 productores entrevistados el 22% fueron mujeres y el 78% hombres. La edad promedio de los productores el año 2013 fue alrededor de los 42 años, y los años de experiencia promedio con la que cuentan los productores es alrededor de 7 años, en el anexo 4 se presentan estas variables por modalidad de trabajo.

En relación a la capacitación, los productores han sido capacitados para la actividad desde el año 2008. De los productores entrevistados, el 66% ha recibido capacitación y en promedio cuentan con 94 horas aproximadamente acumuladas al año 2013 (Anexo 5). En términos generales, las capacitaciones han sido orientadas en el área medioambiental, en operaciones, y en gestión (Figura 7). Las capacitaciones en el área medioambiental están orientadas al uso de microscopio para muestreo larvario y ciclo reproductivo del recurso. Las capacitaciones de operación están orientadas a la instalación y mantención de las líneas de captación. Las capacitaciones en gestión, son capacitaciones realizadas en el área de contabilidad y formulación de proyecto. Las capacitaciones, son gestionadas por la federación a la que pertenece el sindicato o por las consultoras que realizan la capacitación.

**Figura 7: Tipos de capacitaciones recibidas al año 2013, por los productores de semillas entrevistados en las comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile.**



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas.

En cada etapa del proceso productivo, los productores se organizan de distinta manera. En la primera etapa de la producción, previo al proceso de siembra, se debe realizar la reparación y construcción de los colectores, eso consiste en agregar pita en la parte superior de los colectores y una piedra en la parte inferior. Para esto, de los productores entrevistados el 45% realiza este trabajo ellos mismo y un 45% paga en promedio 62 pesos por colector, y el 10% de los productores la empresas con la cual tienen contrato asume este costo de reparación.

Para la siembra, un 82% de los productores aporta con horas para realizar este proceso y un 18% paga para realizar este trabajo, el valor promedio por día de trabajo el año 2013 para la siembra es de \$14.625. Para la cosecha el 85% de los productores contrata personas para realizar esta parte del proceso, y el valor promedio es de \$17.304 por día de trabajo. El 100% de los productores realiza la actividad de mantención de los colectores.

Para la comercialización, generalmente los productores utilizan la iniciación de actividades de la organización, donde el 95% de las organizaciones cuentan con iniciación de actividades. De los entrevistados, solo el 12% de los productores cuenta con iniciación de actividades, de manera particular para la comercialización, sin embargo, utilizan preferentemente la documentación del sindicato.

En relación al equipamiento con los que cuentan los productores para operar, el 68% cuenta con bote propio, el 4% usa el bote del sindicato y el 28% no cuenta con bote y para operar se consiguen entre familiares o deben arrendar la embarcación. En cuanto a la plataforma de trabajo que se usa principalmente para el proceso de cosecha, el 26% cuenta con plataforma propia, el 12% usa la del sindicato y el 62% no tiene por lo cual debe arrendar este equipamiento. Finalmente, en cuanto a las líneas de cultivo, el 35% usa las líneas de cultivo de la organización y el 65% cuenta con líneas de cultivo propias.

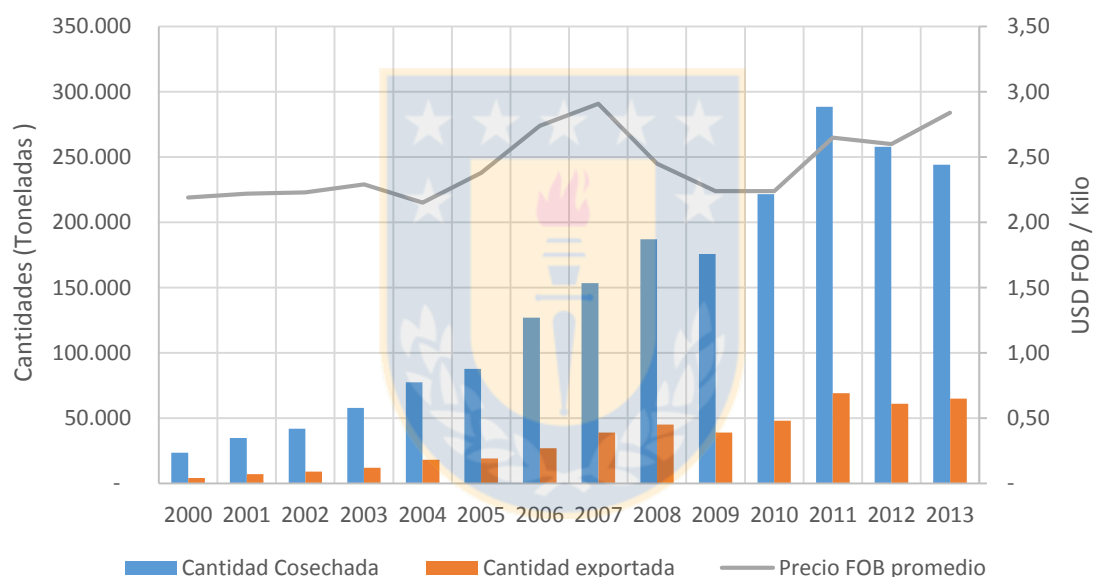
### **8.1.2. Descripción de mercado**

En esta sección, primero se realiza una descripción del chorito en engorda a nivel nacional, y luego el análisis se centra en el mercado de la semilla en donde primero se presenta una descripción a nivel nacional de la cantidad de chorito cosechada y del abastecimiento de semilla por parte de los centros de engorda y luego se realiza una descripción del mercado de los productores de semilla para la muestra levantada en terreno, que corresponde a productores que realizan la actividad en AMERB localizadas en la comuna de Cochamó y Hualaihue.

### a. Descripción Nacional del mercado

La producción nacional de chorito ha aumentado considerablemente en la última década (Figura 8), llegando a ser el tercer productor mundial de mejillón después de después de China y Tailandia (FAO, 2011). La industria mitilicultora chilena ha presentado dos marcadas disminuciones en las cosechas, las cuales fueron registradas el año 2008 y la otra a contar del año 2011. El precio de exportación FOB se encuentra oscilando entre los 2 a 3 dólares mostrando una tendencia al alza a partir del año 2010 (Figura 8).

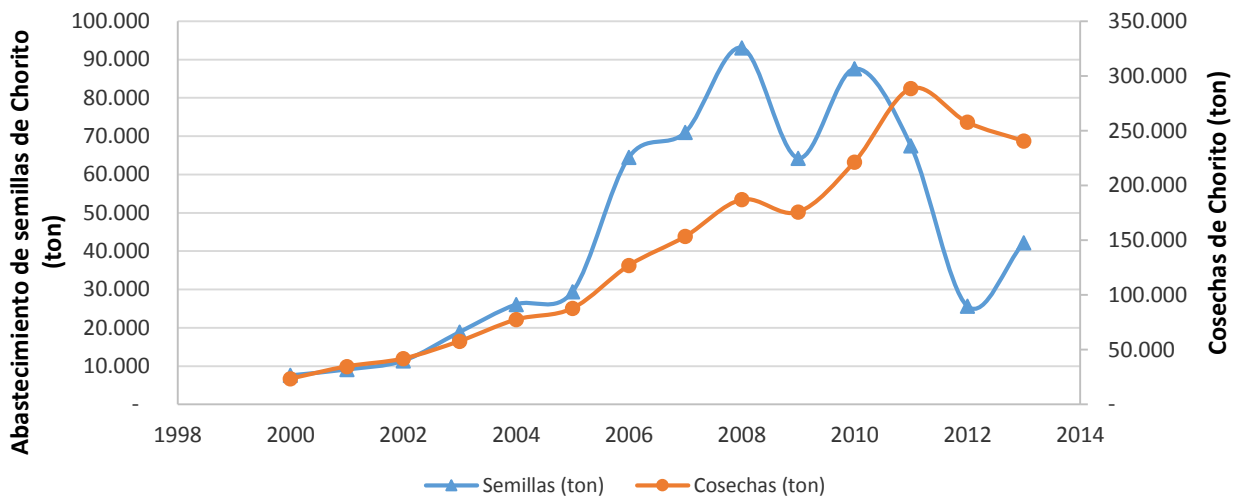
**Figura 8: Cantidad cosechada de chorito, cantidad exportada de chorito y precio de exportación promedio, Nacional, entre los años 2000 al 2013.**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de Sernapesca y Amichile

En relación al mercado de la semilla, a nivel nacional, ha presentado variaciones importantes en los últimos años (Figura 9). Para poder comprender la contextualización de estas variaciones, se realizaron entrevistas a 3 productores de engorda de chorito en la X Región. Para mantener la confidencialidad de las empresas, en esta investigación se denominarán empresas A, B y C.

**Figura 9: Abastecimiento de semilla y cosechas nacional de chorito, de los centros de engorda.**



Fuente: Elaboración propia con información del SERNAPESCA

En relación a la cantidad ingresada de semilla, se observa que a partir del año 2008 se presentan dos marcadas disminuciones, una el año 2009, y la otra durante los años 2011 y 2012. Estos descensos están acompañados por disminuciones en la cantidad cosechada de chorito en engorda.

La disminución del ingreso de semilla el año 2009, está acompañada de una disminución en las cosechas del recurso en engorda (ver Figura 9). De acuerdo a las entrevistas realizadas a los productores de engorda, en el año 2008 se presentó una disminución en los rendimientos en la etapa de engorda, generando una disminución en el volumen cosechado ese año. Este fenómeno generó distintas respuestas por parte de los productores de engorda. De acuerdo a las entrevistas realizadas, se observó que el productor A decidió cosechar con rendimiento bajo e ingresar nueva cantidad de semilla y los productores B y C decidieron esperar alcanzar mejores rendimientos, no cosechando o cosechando solo una parte de la producción en engorda. La caída en el ingreso de semilla a los centros de engorda el año 2009 se podría explicar como consecuencia de la decisión de no cosechar por parte de algunos productores,

ya que aún se mantenían ocupadas las instalaciones de cultivo con las semillas ingresadas el año 2008, no permitiéndoles ingresar nuevas cantidades de semilla a los centros el año 2009.

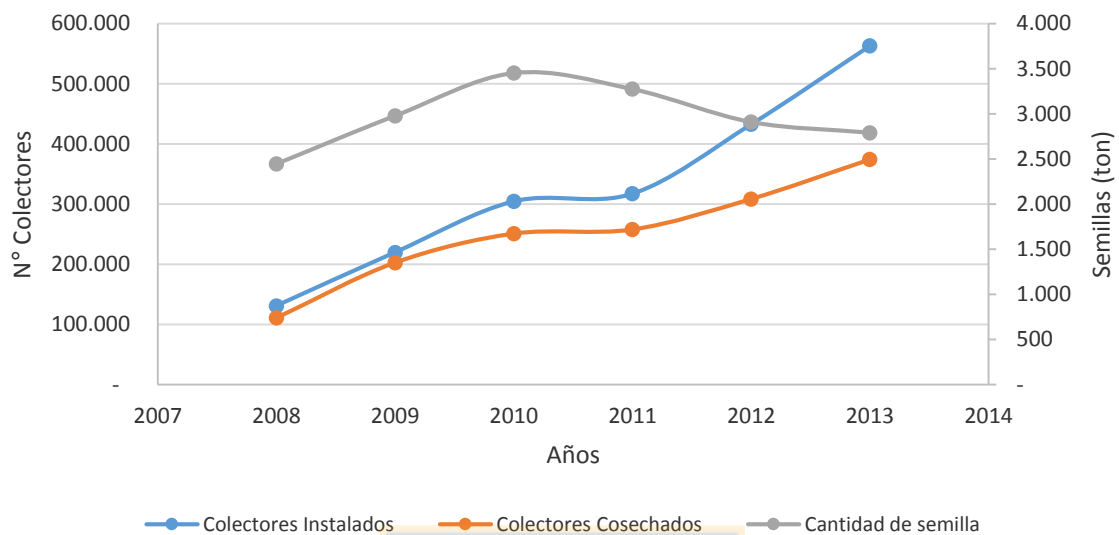
Por otra parte, según lo señalado por los productores de engorda A, B y C, la disminución en las cantidades ingresadas de semillas a los centros de cultivo durante los años 2011 al 2013, estaría explicada debido a que existió una escasez en la oferta de semilla, generada por la menor productividad en los colectores. Esta disminución en la cantidad de semilla disponible para sembrar generó una disminución de las cosechas en la etapa de engorda en los años 2012 y 2013 (Ver Figura 9).

#### **b. Descripción del mercado de los productores que realizan la actividad en AMERB**

Desde la perspectiva de los productores de semillas, en la Figura 10 se presenta la información de la oferta de semilla levantada a partir de la investigación en terreno, la cual corresponde a los productores que realizan la actividad en AMERB de la X región. En esta figura se presenta la cantidad de colectores instalados, la cantidad de colectores cosechados y la cantidad de semillas en peso (número de colectores por peso promedio del colector). A partir de esta información se observa que la cantidad de semillas en toneladas fue aumentando hasta el año 2010 y a partir de esta fecha comenzó una disminución considerable. Esta disminución esta atribuida a una disminución en el peso de los colectores, bajando de 15 kg promedio por colector el año 2010 a 7 kg promedio por colector el año 2013.

Por otra parte, la cantidad de colectores instalados de acuerdo a la información levantada en terreno ha ido aumentando, sin embargo, a partir del año 2010 se comenzó a generar una mayor diferencia entre la cantidad de colectores instalados y la cantidad de colectores cosechados. Esta diferencia ha ido aumentando en los últimos años principalmente por la baja o nula captación, de acuerdo a las encuestas realizadas a los productores de semilla.

**Figura 10: Cantidad ofertada de colectores y cantidad de semillas cosechas, de productores entrevistados en la comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile.**



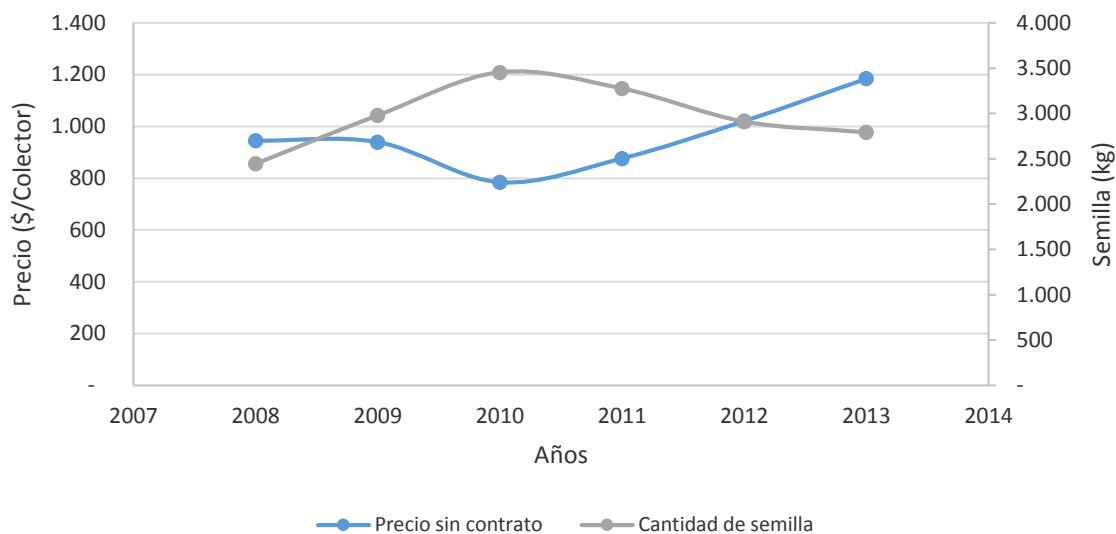
Fuente: Elaboración propia en base a encuestas.

En relación al precio de venta del colector, de acuerdo a la información levantada en terreno, este puede estar determinado por un contrato de venta o de acuerdo al mercado. En el Anexo 6 se presenta un gráfico con los precios con y sin contratos, donde se observa que el precio promedio con contrato se ha mantenido aproximadamente constante, mientras que el precio sin contrato responde a la cantidad ofertada de semillas. En el Anexo 7 se presenta la cantidad de colectores con contrato en relación a la producción total.

En la Figura 11 se presenta el precio de venta sin contrato y la cantidad de semilla cosechada. Se observa que el precio del colector responde a la cantidad agregada de semilla disponible y tienen una relación inversa, es decir, a medida que aumenta la cantidad de semilla agregada disminuye el valor unitario del colector. En la misma figura se observa que el precio comenzó a disminuir hasta el año 2010, año en la cual se registró el menor precio promedio, mientras que la cantidad de oferta agregada de semilla aumentaba hasta el año 2010, en donde se registró la mayor cantidad agregada de semilla. A partir del año 2010, comienza a aumentar el precio mientras la cantidad de oferta agregada de semilla empieza a disminuir.



**Figura 11: Precio de venta de colector y productividad anual medida en cantidad de semilla**



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas.

De acuerdo a las entrevistas realizadas a las empresas A, B y C, estos productores obtienen entre un 40% y 60% de la semilla requerida desde sus propios semilleros o de productores de los cuales cuentan con un contrato de venta. Esto les permite estimar la oferta de semilla disponible en cada temporada en función de la abundancia de semilla que ellos obtienen en sus semilleros, es decir conocen la productividad del colector en cada temporada, lo cual les permite poder determinar un precio de venta.

Al preguntarles a los productores de engorda como se fija el precio, ellos responden que es de acuerdo a la cantidad de semilla que existe en cada temporada, por lo cual en los años en los que existe escasez de semilla deben ofrecer un mejor precio. Otros criterios de decisión para fijar un precio por parte de los productores de engorda es el costo de transporte asociado al traslado de la semilla a los centros de engorda y la calidad del colector, entendiendo como calidad del colector a combinación del número de individuos por metro y a la presencia de otras especies.

En relación al costo de transporte, este considera una combinación entre la distancia del semillero a los centros de engorda y el tamaño de la semilla. Se espera que los lugares más

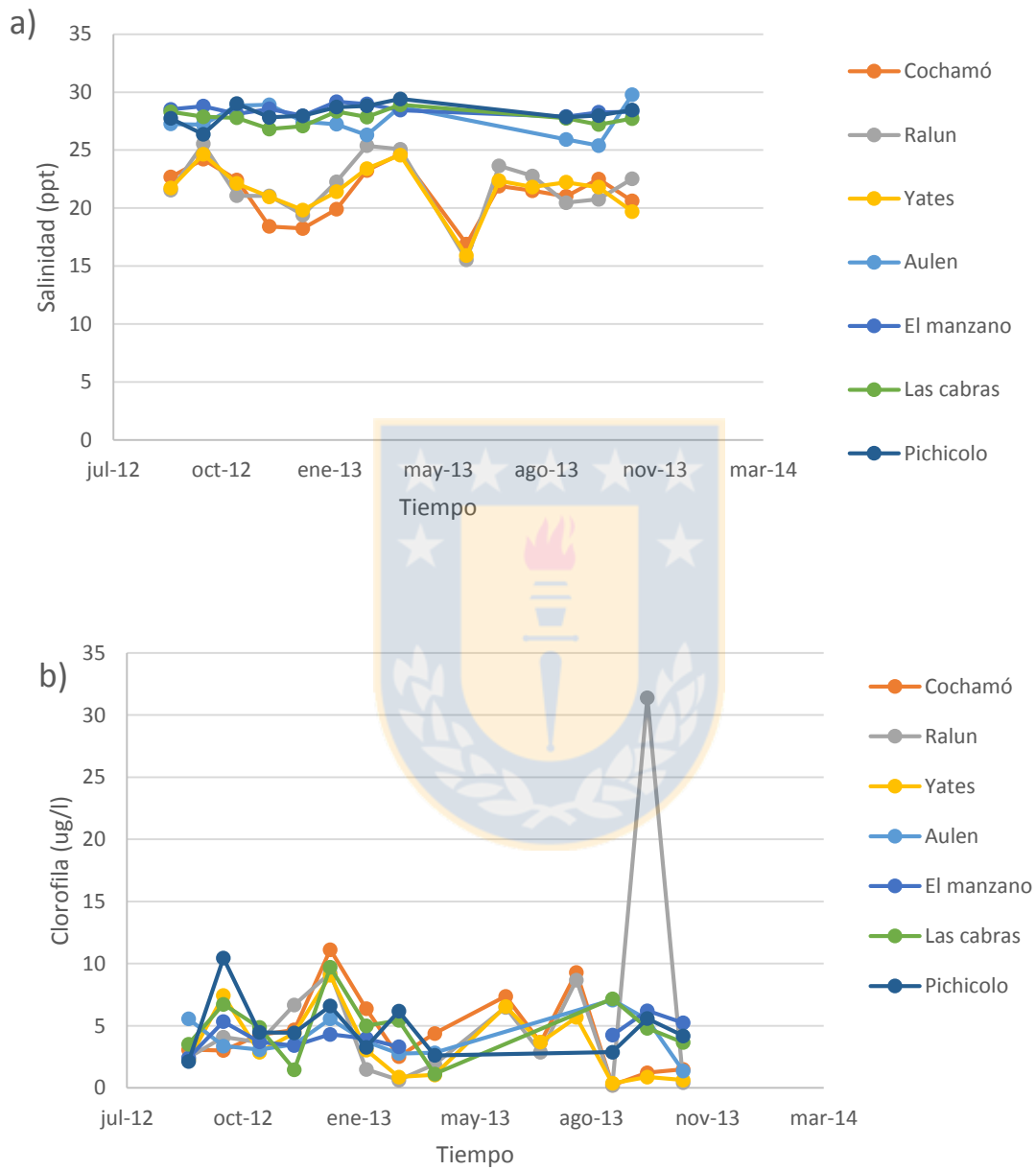
distantes a los centros de engorda tengan un menor precio de venta de los colectores, debido a que el costo del traslado es mayor. En cuanto al tamaño de la semilla, como aquella de mayor tamaño tiene un mayor peso, esto aumenta el costo del transporte, debido a que para trasladar la misma cantidad de semilla para un año de producción, cuando la semilla es de mayor tamaño deben realizar un mayor número de viajes.

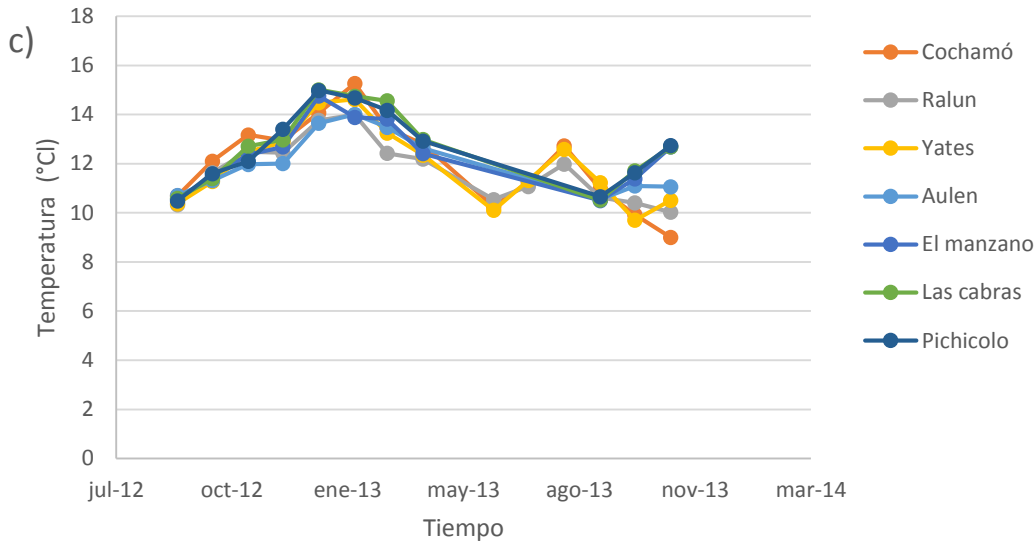
En relación a la calidad del colector, los colectores con mayor productividad, es decir con una mayor cantidad de semilla en el colector tienen un mayor precio. También en la calidad del colector consideran que no exista fijación de otras especies en el colector. Cuando el colector presenta fijación de otras especies distintas al chorito, se realiza un descuento al precio del colector en función de la cantidad de otras especies fijadas.

### **8.1.3. Descripción ambiental de la zona de captación de semillas**

Se cuenta con información de salinidad, clorofila y temperatura, de 7 localidades o zonas de captación. Las estaciones de muestreo se presentan en la figura del Anexo 8. En la figura 12 (a, b y c) se presenta el promedio mensual de las concentraciones de clorofila, salinidad y temperatura. En promedio la concentración de salinidad es mayor en las zonas de Aulen, El Manzano, Las Cabras y Pichicolu, presentando concentraciones sobre los 25 (figura 12). En las localidades de Cochamó, Ralun y Yates se presentaron concentraciones, menores a 25, indicando una importante aporte de agua dulce a la zona. En cuanto a la temperatura y la clorofila no se presentaron diferencias gráficamente entre las localidades.

**Figura 12:** a) Salinidad promedio por localidad, b) Clorofila –a promedio por localidad y c) Temperatura promedio por localidad. Fuente: Elaboración propia con datos de la Fundación Chinquihue.





Para verificar si existen diferencias significativas de estas variables por localidad y por profundidad, se realizó un análisis de varianzas factorial para cada variable, con la profundidad y la localidad como factores, los resultados del análisis de varianza se presentan en el Anexo 9. Los resultados de este análisis indicaron que con un 95% de confianza existen diferencias significativas en las concentraciones de clorofila por profundidad, sin embargo, no existirían diferencias significativas en las concentraciones de clorofila entre las localidades. En relación a la temperatura existirían diferencias significativas con un 95% de confianza entre las localidades y entre profundidades. Finalmente, en cuanto a las concentraciones de salinidad, se observó que existen diferencias significativas con un 95% de confianza en las concentraciones de salinidad, por profundidad y entre localidades, además de la interacción entre ambos factores.

Finalmente, en resumen se pueden diferenciar significativamente en salinidad y en temperatura las localidades que se encuentran en el estuario de Reloncaví con las localidades en la comuna de Hualaihue. Las localidades en el estuario de Reloncaví y cercanas presentan en promedio concentraciones de salinidad y temperaturas más bajas que las localidades en la comuna de Hualaihue.

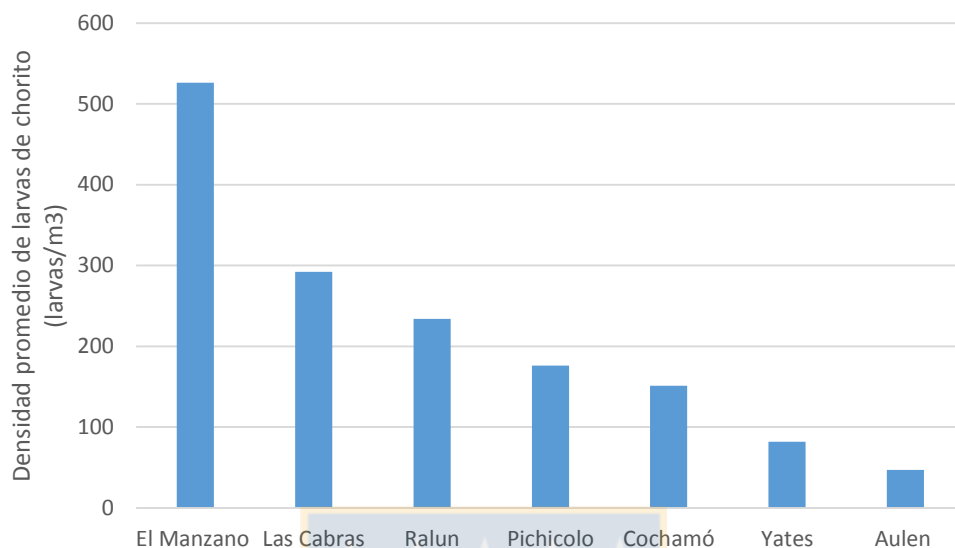
En relación con la cantidad de larvas disponibles para la fijación, la figura 13 presenta un recuento de larvas con ojos para el periodo de captación de octubre del 2012 a mayo de 2013, a partir de los muestreos quincenales realizados por la Fundación Chiquihue. Las larvas con ojo indican organismos próximos a fijarse a un sustrato. En esta figura se observa que las localidades de El manzano y Ralún presentan el mayor recuento de larvas en los muestreos realizados. En la figura 14 se presenta la suma de los recuentos realizados en cada muestreo y se observa que El Manzano presenta la mayor recuento con una cantidad total de 526 larvas por m<sup>3</sup> y la localidad de Aulen presenta el menor recuento de larvas, con una cantidad total de 47 larvas por m<sup>3</sup>, estas cantidades son medidas en el periodo de octubre del 2012 a mayo de 2013.

**Figura 13: Densidad de larvas con ojos de chorito promedio, por localidad y fecha de muestreo, periodo de octubre del 2012 a mayo de 2013.**



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Fundación Chiquihue

**Figura 14:** Suma de la densidad de larvas con ojos de chorito por localidad en periodo de octubre del 2012 a mayo de 2013.



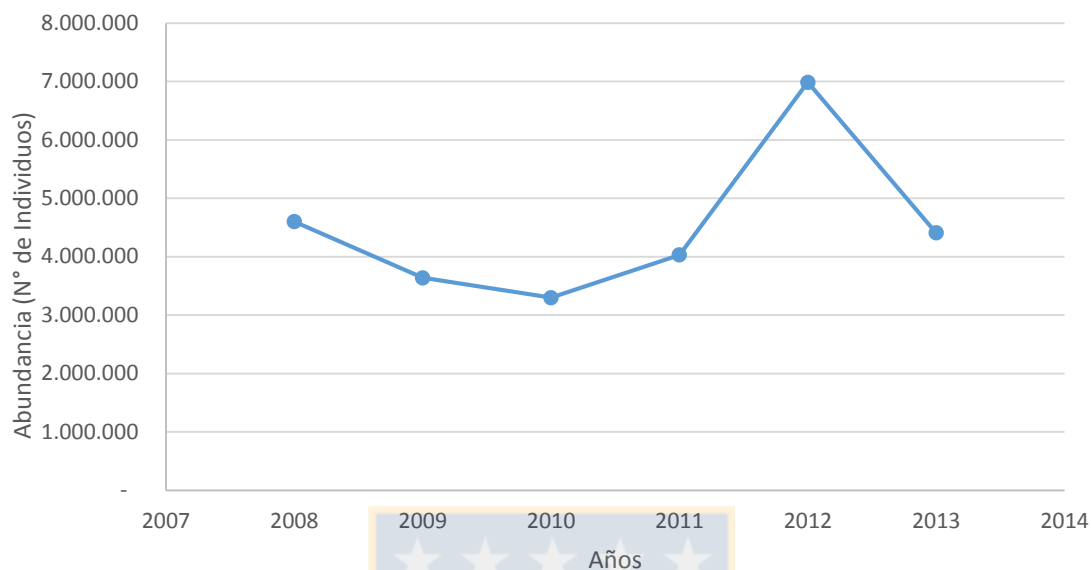
Fuente: Elaboración propia en base a datos de la Fundación Chiquihue

#### **8.1.4. Descripción del stock desovante de chorito en áreas de manejo**

Para realizar la descripción del estado de los bancos naturales, se utilizó la información de densidad media, abundancia y biomasa, obtenidas a partir de la evaluación directa del stock de chorito informada en los ESBA (Estudio de Situación Base del Área) y seguimientos de las AMERB.

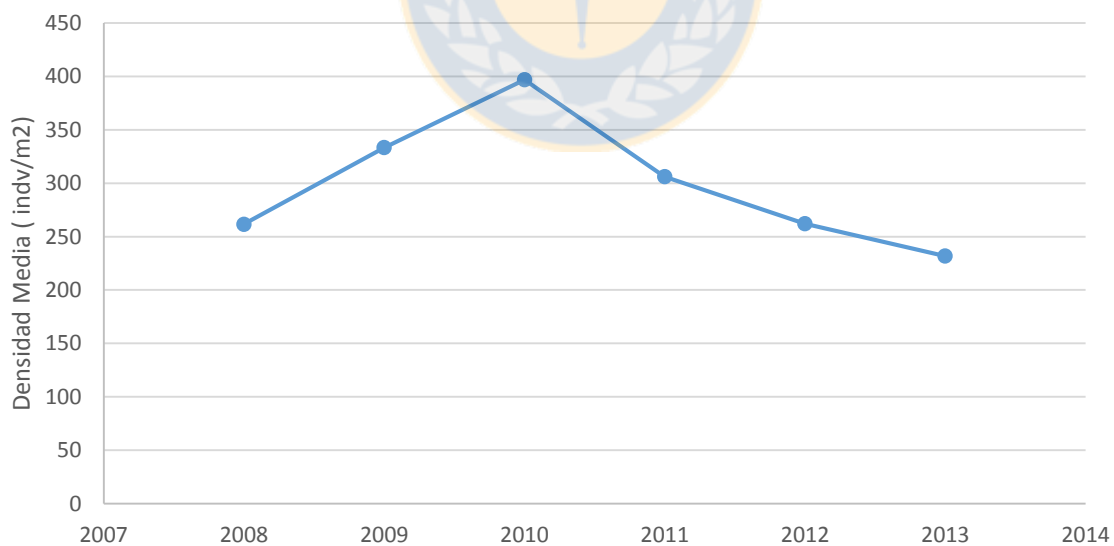
En la Figuras 15, 16 y 17 se presenta la media de la abundancia, biomasa, y densidad media de chorito en las áreas de manejo. Si bien se observa una disminución en la media de la densidad media a partir del año 2010 y una disminución en la media de la biomasa y abundancia a partir del 2012, existe una gran dispersión de estas variables. En relación al sector, al graficar la media de estas variables por localidad, se observan claras diferencias en la densidad media de las áreas de manejo de las comunas de Cochamó y Hualaihue (ver Anexo 10).

**Figura 15: Abundancia del stock desovante de chorito por año, en áreas de manejo de las comunas de Cochamó y Hualaihue en la X Región de Chile**



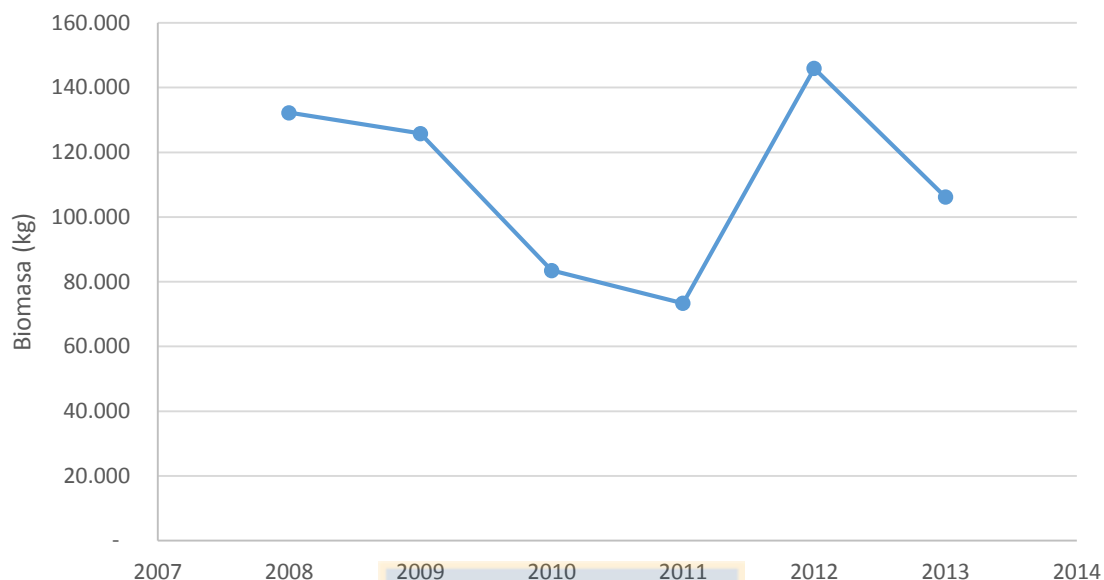
Fuente: Elaboración propia con información de ESBAs y Seguimientos proporcionados por la SSPA.

**Figura 16: Densidad media del stock desovante de chorito por año, en áreas de manejo de las comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile.**



Fuente: Elaboración propia con información de ESBAs y Seguimientos proporcionados por la SSPA.

**Figura 17: Biomasa del stock desovante de chorito por año, en áreas de manejo de las comunas de Cochamó y Hualaihue, X Región de Chile.**



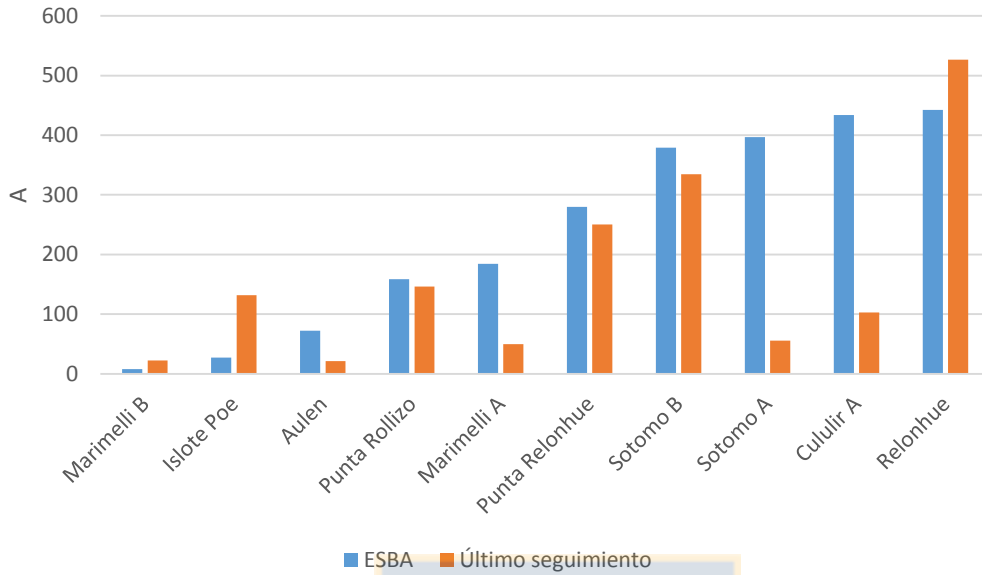
Fuente: Elaboración propia con información de ESBA y Seguimientos proporcionados por la SSPA.

En la figura 18 y 19, se presenta la evolución de la densidad media en el tiempo para las áreas de manejo ubicadas en las comunas de Cochamó y Hualaihue. Para representar la evolución del estado del área de manejo, se graficó la densidad media en dos periodos del tiempo, la primera es la situación registrada en el ESBA y el segundo es la situación registrada en el último seguimiento del AMERB. Al comparar las figuras 18 y 19 se puede apreciar que existen áreas de manejo en la comuna de Hualaihue que presentan bancos naturales con mayores densidades que en la comuna de Cochamó. Por ejemplo, en Cochamó las AMERB no presentan densidades sobre los 600 individuos por metro cuadrado, sin embargo en Hualaihue existen áreas de manejo con densidades mayores a 600 individuos por metro cuadrado.

También se observa en la figura 16 que la densidad media ha disminuido en algunas AMERB considerablemente, aunque en otros bancos la densidad media ha aumentado o se ha mantenido.

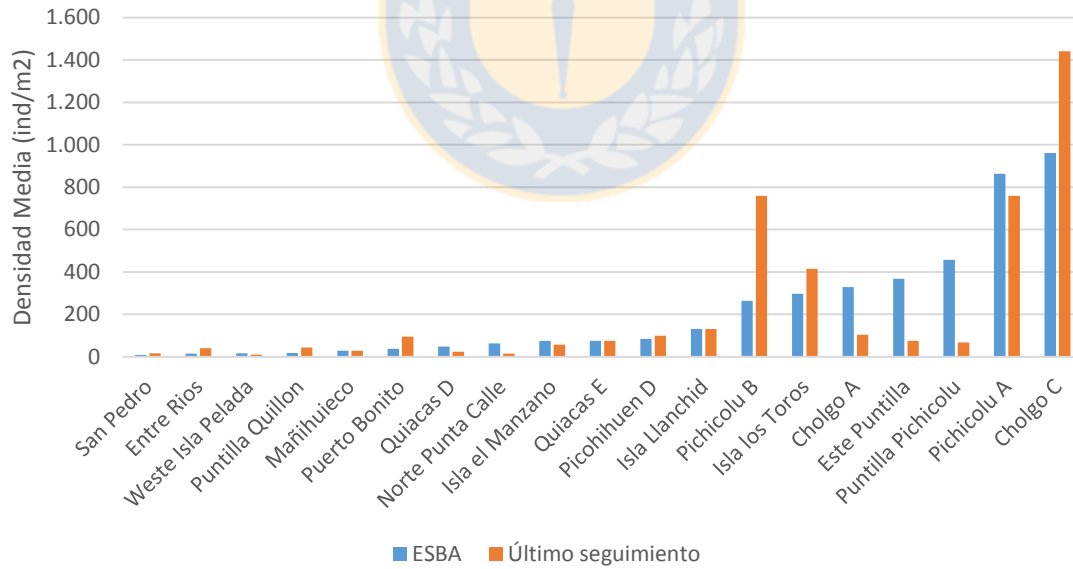


**Figura 18: Evolución de la densidad media del stock desovante de chorito en las áreas de manejo de la comuna de Cochamó**



Fuente: Elaboración propia con información de la SSPA

**Figura 19: Evolución de la densidad media del stock desovante de chorito en las áreas de manejo de la comuna de Hualaihue**



Fuente: Elaboración propia con información de la SSPA

## **8.2. FACTORES SOCIOECONÓMICOS QUE DETERMINAN LAS DECISIONES DE PRODUCCIÓN**

En esta sección se consideran los factores socioeconómicos que determinan la decisión de participar en la actividad de captación de semilla y la decisión de cuantos colectores cosechar. La sección está dividida en dos subsecciones, en la subsecciones 8.2.1 se analiza la decisión de participar en la actividad o no participar y en la subsección 8.2.2 se analiza la decisión de cuantos colectores producir.

Las variables analizadas en ambas decisiones de producción son descritas en la metodología, en la sección 7.4. En esta parte de la metodología se presentaron cada una de las variables estudiadas y los efectos esperados en cada una de las decisiones.

### **8.2.1. Factores socioeconómicos que determinan la decisión de participar en la actividad de captación de semilla de chorito**

Para esta decisión se considera que el productor decide participar en la actividad de captación de semilla cuando decide instalar colectores. En esta decisión se considera como variable dependiente la variable INSTALA, la cual asume el valor de 1 cuando el productor decide participar en la actividad e instalar colectores y toma el valor de 0 cuando el productor decide no instalar colectores. En cuanto a las variables explicativas para esta decisión se consideran las variables que fueron descritas en la sección Metodología.

Para analizar esta decisión de producción, primero que se realizó la selección del tipo de modelo que se utilizaría en para la estimación. Debido a que en la muestra existe un grupo de productores que instalaba colectores, sin embargo no cosechaba, se testeó a través del test de Independencia de Alternativa Irrelevantes, si se debía utilizar un modelo logit anidado o un modelo Probit. Para esto se analiza si existen cambios en los parámetros cuando se usa un modelo binario, para las 2 alternativas, es decir: (i) Instala colectores y (ii) No instala colectores). Por otra parte, cuando se estima un modelo Logit Anidado se analizan las 3

alternativas, a saber: (i) No instala colectores, (ii) Instala colectores y cosecha e (iii) Instala colectores y no cosecha. Los resultados indicaron que se rechaza la hipótesis nula de Independencia de Alternativa irrelevantes con un 95 % de confianza, lo cual indica que existen alternativas irrelevantes en el modelo al utilizar un modelo Logit anidado, ya que se viola el supuesto de que las probabilidades relativas son independientes. Finalmente, en base a estos resultados se decidió utilizar el modelo Binario Probit con datos de Panel

Para la estimación se utilizaron distintas variables, primero se testearon las variables económicas y luego se incorporaron las variables sociales. Para identificar cada variable independiente o explicativa, se realizaron distintas estimación con las variables descritas en la metodología. En la Tabla 5 se presentan los principales resultados de estas estimaciones.

Para seleccionar las variables que se incluyeron en el modelo final se utilizó la prueba de razón de verosimilitud (LR). Primero se comenzó con el modelo con todas las variables (Modelo1) y se comenzaron a eliminar una a una, considerando la variable que presentaba la menor significancia en el modelo y utilizando el criterio de la razón de la verosimilitud (LR) para contrastar si existen diferencias significativas al eliminar la variable del modelo. Los resultados del test de Razón verosimilitud se presentan en la tabla 5, en todos los test se acepta la hipótesis nula, por lo cual podemos asumir que las diferencias entre ambos modelos no son sistemáticas y que por lo tanto la variable omitida es irrelevante en el modelo. Las variables omitidas fueron PERDt-1, EDAD, NPER y NMUJ.

**Tabla 5: Modelos Probit para la decisión de participar en la actividad de captación de semilla**

Variable Dep.	Modelo				
	1	2	3	4	5
INSTALA					
PPSt-1	0,0000115	0,0000112	0,0000106	0,0000103	0,0000103
Precio promedio semilla	[0,031**]	[0,031**]	[0,041**]	[0,048**]	[0,048**]
MFI	0,000000472	0,000000473	0,000000472	0,00000477	0,000000482
Monto de financiamiento	[0,000***]	[0,000***]	[0,000***]	[0,000***]	[0,000***]
PPA	-0,56538	-0,5583675	-0,5404281	-0,53841	-0,5453717
Pesca actividad principal	[0,035**]	[0,035**]	[0,041**]	[0,045**]	[0,044**]
EXP	0,0978864	0,0968802	0,0883407	0,0957115	0,0938505
Experiencia	[0,006**]	[0,006**]	[0,011**]	[0,006**]	[0,007**]
PIN	-0,8229535	-0,8175967	-0,8212576	-0,8012676	-0,8067835
Primera vez que instala	[0,001**]	[0,001**]	[0,001**]	[0,002**]	[0,001**]
PMUJ	0,4806741	0,4806741	0,5371129	-0,4646402	
Proporción mujer	[0,260]	[0,262]	[0,210]	[0,,278]	
NPER	-0,0174644	-0,0170827	-0,0163876		
Número de Personas	[0,233]	[0,233]	[0,249]		
EDAD	-0,0181739	-0,01778			
Edad	[0,229]	[0,168]			
PERDt-1	-0,0854656				
Pérdidas de producción	[0,781]				
Constante	0,0798075	0,07633	-0,4221145	-0,596874	-0,4894243
	[0,896]	[0,867]	[0,204]	[0,156]	[0,231]
Número de Obs.	430	430	430	430	430
Número de grupos	86	86	86	86	86
Log Likelihood	-215,29	-216,72	-217,68	-218,36	-218,95
Wald chi2	47,71	47,63	46,66	45,47	44,64
GI	9	8	7	6	5
Prob> chi2	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***
Test rho=0 Chibar2(01)	22,12	23,01	23,47	25,43	26,53
Prob>chi2	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Pseudo R2	0,310	0,305	0,302	0,300	0,298
<b>Likelihood-ratio test</b>					
LR chi2(1)		0,08	1,93	1,35	0,77
P>chi2		0,7808	0,1645	0,2455	0,2758

Nota: Valor entre paréntesis [ ] valor p

Significativo al (\*) 90% de confianza, (\*\*) al 95% de confianza (\*\*\*) al 99% de confianza

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas a 86 productores de semilla, entre los años 2008 y 2013.

Se selecciona el modelo 5 para describir la decisión de participar en la actividad de captación de semilla. Para este modelo el test de significancia global de los parámetros, el test Wald, indica que se rechaza la hipótesis nula de que todas las pendientes son cero con una probabilidad de  $p=0,000$ . Con respecto a la bondad de ajuste del modelo, se calculó el Pseudos-R2 el cual presenta un valor de 0,298 indicando que las variables independientes explican en un cierto grado la variable dependiente, ya que la medida de bondad de ajuste es mayor a cero. Para este modelo se rechaza la hipótesis de que  $\rho=0$  indicando que el componente de la varianza a nivel de panel es importante, y el estimador de panel es diferente de la estimador agrupado.

Para la corrección de problemas de heterocedasticidad, en el Modelo 5 se utiliza la opción de hallar un estimador robusto de varianzas y covarianzas denominado `vce(robust)` por sus siglas en inglés: heteroscedasticity robust variance-covariance estimator. El Modelo 5 estimado con esta corrección se presenta en la tabla 6, en donde se presentan los efectos marginales.

Finalmente, debido a que los modelos de efectos aleatorios se calculan utilizando cuadratura, que es una aproximación, cuya precisión depende en parte del número de puntos de integración utilizadas. Se verificó si al cambiar el número de puntos de integración afecta a los resultados, debido a que si los resultados cambian la aproximación de cuadratura no es exacta dado el número de puntos de integración. En el Anexo 11 se presentan una comparación al utilizar 12 puntos de integración frente a utilizar 8 ó 16 puntos de integración. Los resultados indican que las diferencias relativas y absolutas son pequeñas entre los 12 puntos de la cuadratura que es estimada por defecto y el resultado con 16 puntos. También se observa que no ningún coeficiente presenta una gran diferencia entre el valor por defecto de 12 puntos de la cuadratura y ocho puntos de la cuadratura. Finalmente se concluye que la técnica de cuadratura es estable debido a las diferencias aquí son pequeñas.

En la tabla 6 se observan los efectos marginales, los cuales expresan el cambio de la variable dependiente provocado por un cambio unitario en una de las variables independientes

manteniendo el resto constante. También se presentan los valores z con su respectivo valor – p.

**Tabla 6: Efectos marginales medios del modelo 5 en la tabla 5 estimado con estimadores robustos**

Variable	dy/dx	Z	p< Z
PPSt-1 Precio semilla	0,00000289	1,70	0,089*
MFI Monto de financiamiento	0,000000136	1,84	0,066*
PPA Pesca Principal activad	-0,1532248	-2,11	0,035**
EXP Experiencia	0,0263678	2,54	0,011**
PIN Primera vez que instala	-0,2266698	2,76	0,006**

Nota: Significativo al (\*) 90% de confianza, (\*\*) al 95% de confianza (\*\*\*) al 99% de confianza  
Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas a 86 productores

De acuerdo a la tabla 6 los factores que generan un efecto positivo en la decisión y aumentan la probabilidad de participar en la actividad e instalar colectores son el precio de la semilla promedio del mercado en el periodo anterior (PPSt-1), el monto del financiamiento (MFI) y la experiencia promedio del grupo de producción (EXP). Los factores negativos en la decisión y que disminuyen la probabilidad de instalar colectores son si la pesca artesanal es la actividad principal de los productores (PPA) y si es la primera vez que instalan colectores (PIN). Considerando estos efectos, para un productor con la características consideradas los efectos marginales son los siguientes:

- Un aumento de \$10.000 por tonelada de semilla en el periodo anterior (PPSt-1), aumenta la probabilidad predicha de instalar colectores en un 2,89 % dado todo lo demás constante (ceteris paribus), considerando que el año 2013 el precio promedio por tonelada de semilla en los 6 años \$79.407, con una desviación estándar de \$15.900
- Un aumento de \$100.000 en el monto del financiamiento (MFI) aumenta la probabilidad predicha de estar instalar colectores en un 1,36 %, dado todo lo demás constante (ceteris paribus), considerando que el monto de financiamiento promedio en los 6 años fue de \$6.765.871, con una desviación estándar de \$313.4375.

- Un aumento en un año de experiencia promedio (EXP) aumenta la probabilidad predicha de estar instalar colectores en un 2,63 % dado todo lo demás constante (ceteris paribus). Considerando que la experiencia promedio de los productores el año 2013 de 5,7 años
- Los productores para los cuales la pesca artesanal extractiva es su principal actividad económica (PPA), tiene en promedio un 15,3% menos de probabilidad de instalar colectores (ceteris paribus).
- Los productores que instalan por primera vez colectores (PIN), tienen en promedio un 22,66% menos de probabilidad de instalar colectores, dado todo lo demás constante (ceteris paribus).

Finalmente, a través del modelo de la Tabla 6 se calculó el inverso de la Razón de Mills y se incorporó en la función de oferta estimada en la siguiente sección, de manera de testear si existe sesgo de selección.

### **8.2.2. Factores socioeconómicos que determinan la cantidad de colectores ofertados**

Para identificar los factores que determinan la decisión de la cantidad de colectores a ofertar por parte de los productores, se considera como variable dependiente al Número de Colectores producidos (NCOLEC). Las variables independientes o explicativas para esta decisión de producción se presentaron en la metodología.

Se realizaron diversas estimaciones para identificar las variables que determinan ésta decisión de producción. De las diversas estimaciones realizadas, en la tabla 7 se presentan tres modelos de manera de mostrar el cambio de la significancia y la interacción entre las variables. En la Tabla 7 se presenta un modelo con todas las variables estudiadas (Modelo 6), y dos modelo con distintas variables explicativas (Modelos 7 y 8).

Una vez seleccionado el modelo con las variables que describen de mejor manera la decisión (Modelo 8, Tabla 7), se realizó la prueba de Breusch y Pagan para heterocedasticidad donde

la hipótesis nula es que la varianza de los errores es constante, los resultados de ésta prueba ( $p=0,000$ ;  $\chi^2(1)=47,39$ ) indicaron que se rechaza la hipótesis nula con un 99% de confianza. Posteriormente, se realizó el test de Hausman para verificar si se debía estimar con efectos fijos o aleatorios, los resultados del test ( $p=0,055$ ;  $\chi^2(5)=10,81$ ) indicaron que se acepta la hipótesis nula de que los errores no son sistemáticos, por lo cual se decide estimar mediante efectos aleatorios. Los modelos presentados en la tabla 7 fueron estimados corrigiendo la heterocedasticidad mediante la opción de estimadores robustos.

Los resultados de las estimaciones indicaron que las variables horas de capacitación (CAP), capacitación en área ambiental (CAM), capacitación en operación (COP), experiencia (EXP) y monto de financiamiento (MFI) no tienen un efecto significativo sobre la decisión del número de colectores a producir.

En el Modelo 7 se observa que las variables Captación de semilla principal actividad económica (SAP) y número de persona (NPER) presentan un efecto significativo en la decisión, sin embargo, existe multicolinealidad entre éstas variables y la variable dummy Contrato (CON). En el Modelo 8 se incorpora la variable CON y la variable Organización dummy (ORG). Finalmente se selecciona el Modelo 8 como el modelo que describe de mejor manera la decisión del número de colectores a instalar.



**Tabla 7: Modelos MCG para la decisión de la cantidad de colectores a ofertar, considerando determinantes socioeconómicos**

Variable Dep. NCOLEC	Modelo					
	6		7		8	
	Coef.	P> Z	Coef.	P> Z	Coef.	P> Z
PSt-1	0,03632	0,087*	0,04262	0,037**	0,03491	0,069*
Precio de la semilla						
CSt-1	-0,0408	0,074*	-0,0701	0,004**	-0,03998	-0,041**
Costo de la semilla						
CON	5149,02	0,000***			5370,75	0,000***
Contrato						
NPER	-8,9308	0,975	303,34	0,088*		
Número de persona						
MOG	7750,54	0,062**			6891,17	0,005**
Modalidad organización						
SAP	1391,18	0,201	2458,15	0,048**		
Semilla principal actividad						
CAP	13,4145	0,149				
Capacitación						
CAM	342,114	0,757				
Capacitación Ambiental						
COP	-1812,115	0,087				
Capacitación Operacional						
RMUJ	-3126,905	0,035**			-31,34	0,006**
Proporción Mujeres						
EXP	141,586	0,721				
Experiencia						
MFI	-0,000331	0,652				
Monto Financiamiento						
FOB	2890,095	0,054*	3054,06	0,030**	2546,87	0,058*
Precio FOB						
IRM	279,7564	0,901	-630,79	0,596	-229,35	0,841
Inverso de la razón de Mills						
Constante	-6370,721	0,297	-7008,03	0,145	-4709,77	0,258
Número de Obs.	181		181		181	
Wald chi2	97,91		97,91		65,82	
gl	14		6		6	
Prob> chi2	0,000***		0,0000**		0,000***	
R-sq Between	0,5291		0,2394		0,4908	

Nota: Significativo al (\*) 90% de confianza, (\*\*) al 95% de confianza (\*\*\*) al 99% de confianza

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas a 86 productores de semilla, entre los años 2008 y 2013

En función de los resultados del Modelo 8, las variables precio esperado de la semilla (PSt-1), la variable dummy contrato (CON), el precio FOB (FOB) y la variable dummy de modalidad de trabajo organización (ORG) presentan un efecto positivo en el número de colectores que ofertan los productores de semilla. En relación a las variables con efectos negativos, la variable costo esperado de la semilla (CSt-1) y la variable de género porcentaje de mujeres (PMUJ) presentaron un efecto negativo. Los efectos marginales del Modelo 3 son los siguientes:

- Un aumento de \$10.000 en el precio esperado de la semilla (PSt-1) aumenta la cantidad de colectores ofertados en un promedio de 349 colectores, dado todo lo demás constante (*ceteris paribus*). Considerando un precio promedio esperado por productor el año 2013 de \$112.803 por tonelada.
- Un aumento de \$10.000 en los costos esperado de semilla (CSt-1) disminuye la cantidad de colectores ofertados en un promedio de 399 colectores, dado todo lo demás constante (*ceteris paribus*). Considerando un costo promedio esperado por productor el año 2013 de \$112.803 por tonelada.
- Los productores que cuentan con un contrato para la venta de la producción (CON) tienen en promedio 5.370 colectores más que los productores que colectores, dado todo lo demás constante (*ceteris paribus*).
- Un aumento en un 10% en el porcentaje de mujeres (PMUJ) que compone el grupo de producción reduce la cantidad de colectores en un promedio de 313,4 colectores, dado todo lo demás constante (*ceteris paribus*). Considerando una porcentaje promedio de un 22% de mujeres en el grupo de producción el año 2013.
- Los productores que se organizan para la producción mediante la modalidad organización (ORG) tienen en promedio 6.436 colectores más que los productores que trabajan de manera individual o grupal, dado todo lo demás constante (*ceteris paribus*).
- Un aumento de un dólar en precio FOB de exportación (FOB) aumenta la cantidad de colectores ofertados en un promedio de 2.546 colectores, dado todo lo demás constante (*ceteris paribus*). Considerando un precio FOB promedio de exportación el año 2013 de 2,84 U\$S por kilo de chorito.

También en este modelo se observa que no existe evidencia de sesgo de selección, debido a que la variable del inverso de la razón de Mills, no es significativa en el modelo. Esto indica que no hay sesgo en la elección de los individuos cuando deciden participar en la actividad.

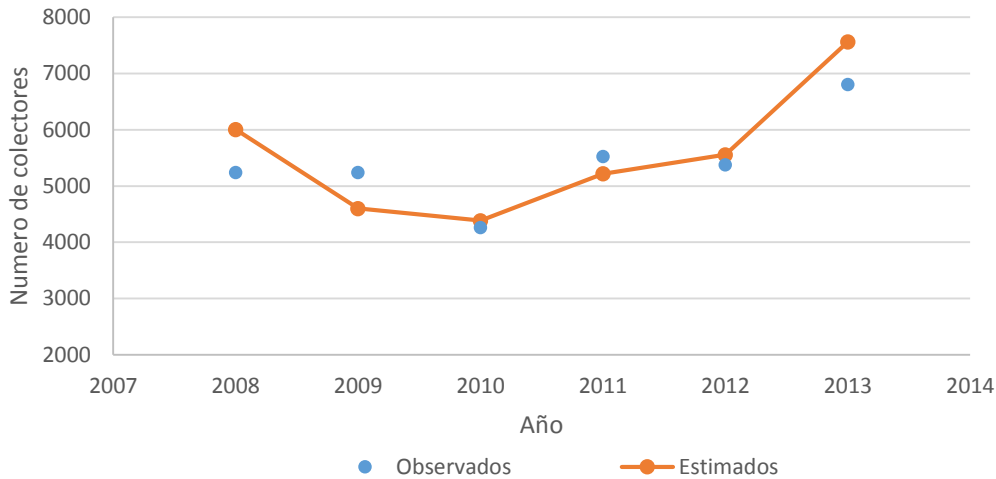
### **8.2.3. Análisis de oferta de colectores utilizando el modelo estimado**

Para identificar que variables estarían contribuyendo en mayor proporción a explicar los cambios en la oferta en el tiempo, se utilizó el modelo el modelo 8 de la tabla 7, el cual queda expresado de la siguiente manera:

$$Y_{it} = -4709,77 + 0,03491PSt - 1_{it} - 0,03998CSt - 1_{it} + 5370,99CON_{it} + 6891,17MOG_{it} - 31,34PMUJ_{it} + 2546,87FOB_{it} - 229,35IMR_{it} \quad (12)$$

Para estimar la cantidad de colectores ofertados, se considera el promedio anual de cada variable, y se estima la cantidad de colectores promedio, por grupo de producción, para los años del 2008 al 2013. Estas estimaciones se grafican en la Figura 20, donde se presentan el número de colectores observado y el número de colectores estimado para cada año.

**Figura 20: Número de colectores promedio cosechados por grupo de producción, estimado y observados, 2008 al 2013.**



Fuente : Elaboración propia

Una vez estimado el número de colectores promedio por grupo de producción, se multiplicó por el número total de productores cada año para estimar la oferta agregada anual. Esta oferta se grafica en la figura 21, en donde se presenta la cantidad de colectores observada y estimada.

**Figura 21: Número de colectores promedio cosechados por grupo de producción, estimado y observados, en AMERB, 2008 al 2013.**



Fuente : Elaboración propia

En la figura 20, se observa que la cantidad de colectores promedio por grupo de producción disminuye hasta el año 2010 y después aumenta hasta el año 2013. El cambio generado el año 2010, concuerda con el periodo con mayor productividad del colector y de menor precio promedio por colector (ver Figura 11). A partir de este año comienza una disminución en el rendimiento del colector generando una menor cantidad de semillas disponible para la comercialización. Considerando lo anterior, el análisis se desarrolló en dos partes, primero se identificaron las variables que contribuyen a explicar los cambios en la oferta entre los años 2008 y 2010, periodo anterior a la disminución en las captaciones (menor rendimiento del colector) y luego el análisis se realizó para el periodo de bajos rendimientos en las captaciones, entre los años 2010 y 2013

Primero se calcula la diferencia en el número de colectores estimado el año 2010 y el año 2008, de la siguiente manera:

$$\Delta Y_{2010-2008} = \bar{Y}_{2010} - \bar{Y}_{2008} \quad (13)$$

$$\begin{aligned} \Delta Y_{2010-2008} = & 0,03491(\Delta PSt - 1_{2010-2008}) - 0,03998(\Delta CSt - 1_{2010-2008}) \\ & + 5370,99(\Delta CON_{2010-2008}) + 6891,17(\Delta MOG_{2010-2008}) \\ & - 31,34(\Delta PMUJ_{2010-2008}) + 2546,87(\Delta FOB_{2010-2008}) \\ & - 229,35(\Delta IMR_{2010-2008}) \end{aligned}$$

La diferencia en este periodo es de -1.603 colectores. Luego se divide ambos lados de la ecuación 13 por esta diferencia (-1.603 colectores), para calcular cual es la proporción en que cada variable explica la diferencia. De esta manera, la ecuación 13 queda expresada de la siguiente manera:

$$1 = 0,03491 \frac{(\Delta PSt - 1_{2010-2008})}{\Delta Y_{2010-2008}} - 0,03998 \frac{(\Delta CSt - 1_{2010-2008})}{\Delta Y_{2010-2008}} + 5370,99 \frac{(\Delta CON_{2010-2008})}{\Delta Y_{2010-2008}} + 6891,17 \frac{(\Delta MOG_{2010-2008})}{\Delta Y_{2010-2008}} - 31,34 \frac{(\Delta PMUJ)}{\Delta Y_{2010-2008}} + 2546,87 \frac{(\Delta FOB_{2010-2008})}{\Delta Y_{2010-2008}} - 229,35 \frac{(\Delta IMR_{2010-2008})}{\Delta Y_{2010-2008}}$$

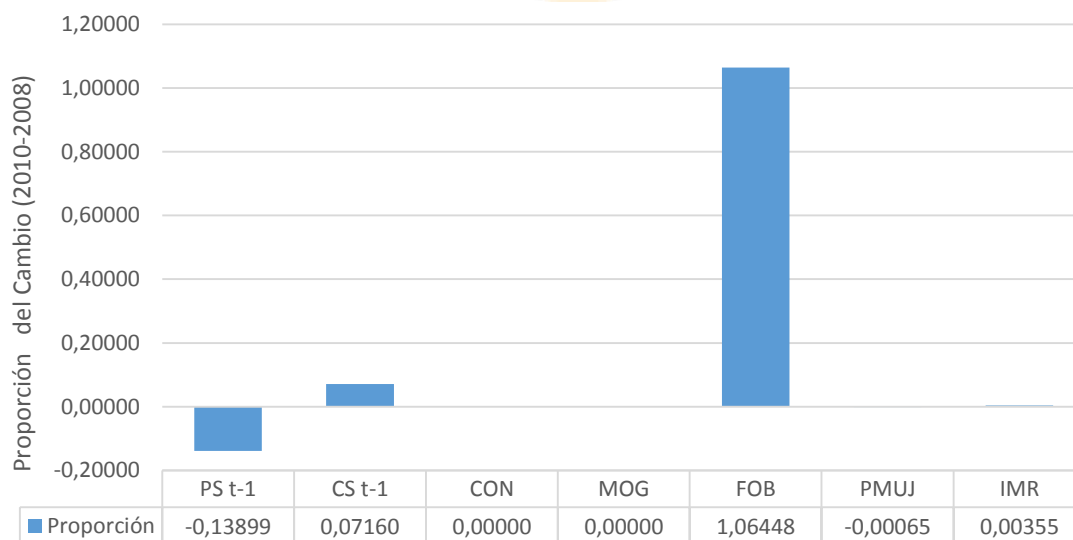
De esta manera cada variable aporta en alguna proporción a explicar la diferencia entre en el número de colectores cosechados, entre los años 2008 y 2010. En la tabla 8 se presenta la cantidad en número de colectores en que cada variable aporta explicar la cantidad de colectores de la diferencia y en la figura se presenta la proporción

**Tabla 8: Variación y proporción de cada variable independiente en la variación de la oferta de colectores, entre los años 2008 y 2010**

	PS t-1	CS t-1	CON	MOG	FOB	PMUJ	IMR	$\Delta Y$
$\Delta 2010-2008$	223	-115	0	0	-1706	1	-6	-1.603

Nota:  $\Delta 2010-2008$  : Diferencia en número de colectores

**Figura 22: Proporción en que cada variable independiente explica la diferencia de colectores entre los años 2008 y 2010.**



Fuente: Elaboración propia

En el periodo del 2008 al 2010, la cantidad promedio de colectores ofertados por grupo de producción presentó disminución en 1.603 colectores (figura 22, tabla 8). Esta disminución es explicada en mayor proporción por el precio de exportación de chorito (FOB) y por el precio de venta de la semilla (PSt-1). Si bien existió un aumento en precio de venta de la semilla que contribuyó a contrarrestar la variación negativa del número de colectores, el aumento en los costos y la disminución en el precio de exportación permitió contribuir de mayor manera a que la cantidad de colectores disminuyera.

El mismo procediendo se realiza para el periodo entre los años 2010 y 2013. De esta manera, la diferencia en este periodo queda expresada de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \Delta Y_{2013-2010} &= \bar{Y}_{2010} - \bar{Y}_{2008} & (14) \\ \Delta Y_{2013-2010} &= 0,03491(\Delta PSt - 1_{2013-2010}) - 0,03998(\Delta CSt - 1_{2013-2010}) \\ &+ 5370,99(\Delta CON_{2013-2010}) + 6891,17(\Delta MOG_{2013-2010}) \\ &- 31,34(\Delta PMUJ_{2013-2010}) + 2546,87(\Delta FOB_{2013-2010}) \\ &- 229,35(\Delta IMR_{2013-2010}) \end{aligned}$$

La diferencia en este periodo es positiva y corresponde a 3.192 colectores, al dividir ambos lados de la ecuación 14 por esta diferencia (3.192 colectores) se obtiene la proporción en que cada variable contribuye a explicar la diferencia en este periodo. De esta manera ahora la ecuación 13 queda expresada de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} 1 &= 0,03491 \frac{(\Delta PSt - 1_{2013-2010})}{\Delta Y_{2013-2010}} - 0,03998 \frac{(\Delta CSt - 1_{2013-2010})}{\Delta Y_{2013-2010}} \\ &+ 5370,99 \frac{(\Delta CON_{2013-2010})}{\Delta Y_{2013-2010}} + 6891,17 \frac{(\Delta MOG_{2013-2010})}{\Delta Y_{2013-2010}} \\ &- 31,34 \frac{(\Delta PMUJ_{2013-2010})}{\Delta Y_{2013-2010}} + 2546,87 \frac{(\Delta FOB_{2013-2010})}{\Delta Y_{2013-2010}} \\ &- 229,35 \frac{(\Delta IMR_{2013-2010})}{\Delta Y_{2013-2010}} \end{aligned}$$

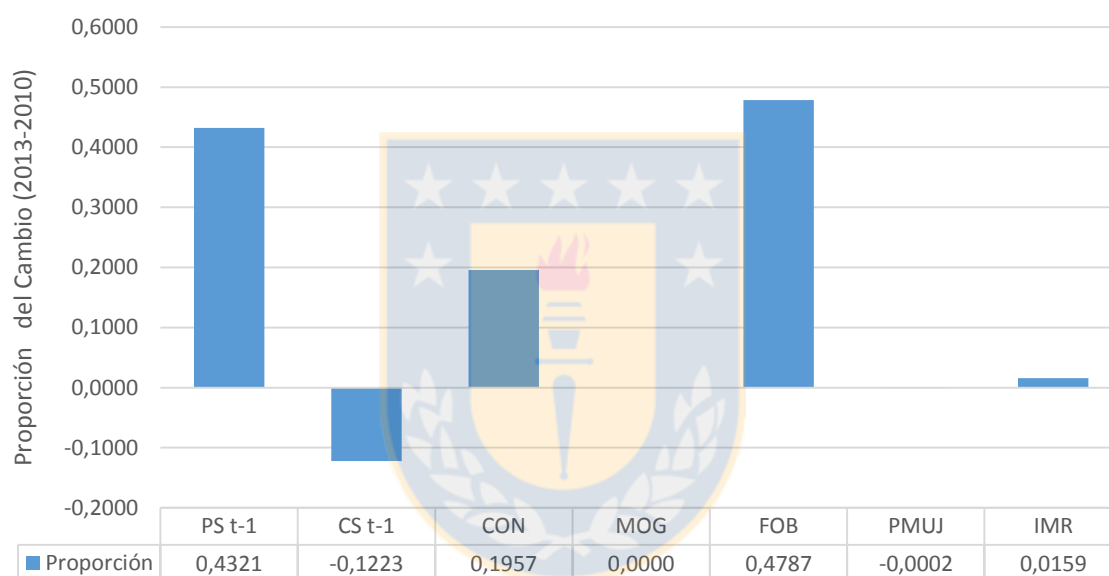
En la tabla 9 se presenta la cantidad en número de colectores en que cada variable aporta explicar la diferencia y en la figura 23 se presenta a que proporción corresponde esta cantidad.

**Tabla 9: Variación de cada variable independiente en la variación de la oferta de colectores, entre los años 2010 y 2013**

	PS t-1	CS t-1	CON	MOG	FOB	PMUJ	IMR	Y
$\Delta$ 2013-2010	1.380	-390	625	0	1.528	-1	51	3.192

**Nota:**  $\Delta$  2013-2010 : Diferencia en número de colectores

**Figura 23: Proporción en que cada variable independiente explica la diferencia de colector entre los años 2010 y 2013**



Fuente: elaboración propia

En el segundo periodo, del año 2010 al 2013, la cantidad promedio de colectores ofertados por grupo de producción presentó un aumento de 3.192 colectores (figura 23, tabla 9). Este aumento es explicado en mayor proporción por el precio de exportación de chorito (FOB) y el precio de venta de la semilla (PSt-1), En este periodo, si bien los costos presentaron un aumento que contrarrestarían el aumento del número de colectores, el aumento en el precio de exportación y el aumento en precio de la semilla contribuirían al incremento en el número de colectores promedio por productores. También en este periodo, la cantidad de productores



que cuentan con contrato estarían contribuyendo a aumentar la cantidad promedio de colectores ofertado por cada productor.

### **8.3. FACTORES SOCIOECONÓMICOS Y MEDIOAMBIENTALES QUE DETERMINAN LAS DECISIONES DE PRODUCCIÓN**

El objetivo de incorporar al análisis el estado de los bancos naturales y de la localidad donde se encuentran ubicados los productores es identificar si productores ubicados en distintas localidades, con condiciones medioambientales diferentes y distintos estado de los bancos naturales toman decisiones de producción diferentes y si estas decisiones están de acuerdo a lo que indica la literatura como favorables para el crecimiento y reproducción del recurso. En la metodología, sección 7.4., se presentaron las variables estudiadas y los efectos esperados de éstas variables en cada una de las decisiones.

Una vez identificados los factores socioeconómicos que determinan las decisiones de producción se incorporan las variables que describen el estado del stock desovante de chorito de las áreas de manejo y las variables que identifican las localidades. Para esto, la sección está dividida en dos subsecciones, en la subsección 8.3.1 se analiza la decisión de participar en la actividad y en la subsección 8.3.2 se analiza la decisión de cuantos colectores producir.

#### **8.3.1. Factores socioeconómicos y medioambientales que determinan la decisión de participar en la actividad de captación de semilla de chorito.**

Para el análisis se consideró el modelo 5 de la sección 8.2.1 como modelo base. A este modelo se incorporaron las variables que describen el estado de los bancos naturales y la localidad donde se encuentran ubicados los productores. En la Tabla 10 se presentan los principales resultados.

**Tabla 10: Modelos Probit para la decisión de participar en la actividad de captación de semilla considerando determinantes socioeconómicos, del estado de los bancos naturales y la localización de los centros de captación de semillas.**

Variable Dep.	Modelo			
	9		10	
INSTALA=1	Coef.	P> Z	Coef.	P> Z
PPSt-1	0,0000108	0,095*	0,0000122	0,049**
Precio promedio semilla				
MFI	0,00000048	0,067*	0,000000504	0,047**
Monto de financiamiento				
PPA	-0,699749	0,012**	-0,5867006	0,022**
Pesca actividad principal				
EXP	-0,0919526	0,007**	0,0923008	0,009**
Experiencia				
PIN	-0,795972	0,016**	-0,8283692	0,005**
Primera vez que instala				
Bio	-0,00000001	0,148		
Biomasa				
ABUN	0,000000024	0,939		
Abundancia				
DM	-0,0007091	0,622		
Densidad Media				
LOC1	0,5531836	0,159	0,7567849	0,017**
Ralún				
LOC2	-0,2890643	0,748		
Cochamó				
LOC3	-0,3486571	0,334		
Yates				
LOC4	0,5815297	0,143	0,9207869	0,007**
El Manzano				
LOC5	1,170083	0,003**	0,8778343	0,000***
Pichicolo				
LOC6	-2,311643	0,001**	-2,186589	0,000***
Aulen				
Constante	-0,721016	0,264	-1,078264	0,055**
Número de Obs.	430		430	
Número de grupos	86		86	
Log Likelihood	-188,77		-205,020	
Wald chi2	56,64		59,99	
G1	14		9	
Prob> chi2	0,000		0,000	
Test rho=0 Chibar2(01)	8,80		11,26	
Prob>chi2	0,002		0,000	
Pseudo R2	0,3951		0,343	

**Nota:** Significativo al (\*) 90% de confianza, (\*\*) al 95% de confianza (\*\*\*) al 99% de confianza

Fuente: Elaboración propia en base a encuestas a 86 productores de semilla, entre los años 2008 y 2013.

Para la estimación se comenzó con el modelo Probit 5 estimado solo con variables socioeconómicas como modelo base, luego se incorporaron las variables de los bancos naturales y de localización. Para seleccionar las variables que se incluyeron en el modelo final (modelo 10) se utilizó la prueba de razón de verosimilitud. Primero se comenzó con el modelo con todas las variables (Modelo 9) y se comenzaron a eliminar una a una, considerando la variable que presentaba la menor significancia en el modelo, utilizando el criterio de la razón de la verosimilitud (LR) para contrastar si existen diferencias significativas al eliminar la variable del modelo

Las variables omitidas fueron las variables que describen el estado de los bancos naturales entre las cuales se encuentran la Biomasa (BIO) la Abundancia (ABUN) y la densidad media (DMED) además de las localidades de Cochamó (LOC2) y Yates (LOC3). En las estimaciones queda de base la localidad Las Cabras(LOC7)

Finalmente, se selecciona el modelo 10 para describir la decisión de participar en la actividad de captación de semilla. Para este modelo el test de significancia global de los parámetros, el test Wald indica que se rechaza la hipótesis nula que todas las pendientes son cero con una probabilidad de  $p=0,000$ . Con respecto a la bondad de ajuste del modelo, se calculó el Pseudos-R<sup>2</sup> el cual presenta un valor de 0,343 indicando que las variables independientes explican en un cierto grado la variable dependiente, ya que la medida de bondad de ajuste es mayor a cero. Para este modelo se rechaza la hipótesis de que  $\rho=0$  indicando que el componente de la varianza a nivel de panel es importante, y el estimador de panel es diferente de la estimador agrupado.

Para la corrección de problemas de heterocedasticidad en el Modelo 10 se utiliza la opción de hallar un estimador robusto, se estima el Modelo 10 con esta corrección y se presenta en la tabla 11, en la misma tabla se presentan los efectos marginales. Finalmente, se verificó si al cambiar el número de puntos de integración afecta a los resultados, los resultados indicaron que las diferencias relativas y absolutas son pequeñas, por lo cual se concluye que la técnica de cuadratura es estable debido a las diferencias son pequeñas.

En la tabla 11 se observan los efectos marginales, los cuales expresan el cambio de la variable dependiente provocado por un cambio unitario en una de las variables independientes manteniendo el resto constante. También se presentan los valores z con su respectivo valor – p.

**Tabla 11: Efectos marginales medios del modelo 10 en la tabla 10 estimado con estimadores robustos**

Variable	dy/dx	Z	p< Z
PPSt-1 Precio semilla	0,00000314	2,03	0,042*
MFI Monto de financiamiento	0,000000130	2,05	0,040*
PPA Pesca Principal activad	-0,151053	-2,42	0,015**
EXP Experiencia	0,0237639	2,74	0,006**
PIN Primera vez que instala	-0,213273	-2,85	0,004**
LOC1 Ralún	0,194843	2,45	0,014**
LOC4 El Manzano	0,237067	2,78	0,005**
LOC5 Pichicolo	0,226008	3,69	0,000***
LOC6 Aulen	-0,562963	-4,20	0,000***

Nota: Significativo al (\*) 90% de confianza, (\*\*) al 95% de confianza (\*\*\*) al 99% de confianza  
Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas a 86 productores

De acuerdo a la tabla 11, las variables ambientales incorporadas generan un efecto positivo en la decisión de instalar colectores. En relación a este modelo, los efectos marginales quedan expresados de la siguiente manera.

- Un aumento de \$10.000 por tonelada de semilla en el periodo anterior, aumenta la probabilidad predicha de instalar colectores en un 3,14% dado todo lo demás constante (ceteris paribus), considerando que el año 2013 el precio promedio por tonelada de semilla en los 6 años fue de \$79.407, con una desviación estándar de \$15.900
- Un aumento de \$100.000 en el monto del financiamiento aumenta la probabilidad predicha de estar instalar colectores en un 1,30 %, dado todo lo demás constante

(ceteris paribus), considerando que el monto de financiamiento promedio en los 6 años fue de \$6.765.871, con una desviación estándar de \$313.4375.

- Un aumento en un año de experiencia promedio aumenta la probabilidad predicha de estar instalar colectores en un 2,37 % dado todo lo demás constante (ceteris paribus). Esto es relevante considerando que la experiencia promedio de los productores el año 2013 fue de 5,7 años.
- Los productores para los cuales la pesca artesanal extractiva es su principal actividad económica, tiene en promedio un 15,1% menos de probabilidad de instalar colectores (ceteris paribus).
- Los productores que instalan por primera vez colectores tienen en promedio un 21,32% menos de probabilidad de instalar colectores, dado todo lo demás constante (ceteris paribus).
- Los productores que instalan colectores en el sector de Ralún tienen en promedio un 19,48% más de probabilidad de instalar colectores en comparación con los productores que instalan en otros sectores, dado todo lo demás constante (ceteris paribus).
- Los productores que instalan colectores en el sector de El Manzano tienen en promedio un 23,7% más de probabilidad de instalar colectores en comparación con los productores que instalan en otros sectores, dado todo lo demás constante (ceteris paribus).
- Los productores que instalan colectores en el sector de Pichicolo tienen en promedio un 22,6% más de probabilidad de instalar colectores en comparación con los productores que instalan en otros sectores, dado todo lo demás constante (ceteris paribus).
- Los productores que instalan colectores en el sector de Aulen tienen en promedio un 56,2% menos de probabilidad de instalar colectores en comparación con los productores que instalan en otros sectores, dado todo lo demás constante (ceteris paribus).

Finalmente, a través del modelo de la Tabla 11 se calculó nuevamente el inverso de la Razón de Mills y se incorporó en la función de oferta estimada en la siguiente sección, de manera de testear si existe sesgo de selección.

### **8.3.2. Factores socioeconómicos y medioambientales que determinan la decisión de la cantidad de colectores ofertados**

Para la estimación se considera como modelo inicial al modelo 8 que considera como variable dependiente al Número de Colectores producidos (NCOLEC) y que fue estimado con variables socioeconómicas de los productores, a este modelo se incorporaron las variables que describen el estado del stock desovante de chorito y las variables que indican la localización de éstos. Las variables independientes o explicativas que se incorporan al análisis se presentaron en la metodología, sección 7.4. En esta sección se plantean los efectos esperados de cada una de estas variables para cada una de las decisiones de producción.

En la tabla 12 se presentan los principales resultados, se presenta el modelo 11 que considera todas las variables analizadas y el modelo 12 que incorpora solo las variables que fueron significativas al final del proceso de estimación.

Para seleccionar el modelo, se comenzó con aquel que incorporaba todas las variables, luego se comenzaron a eliminar una a una de acuerdo a la que presentaba menor significancia dentro del modelo. Subsecuentemente, a partir del test F generalizado se comparó el modelo restringido con la variable eliminada y el modelo sin restringir; si se acepta la hipótesis nula de que la diferencia de estos dos modelos es cero, entonces, se continúa con el modelo restringido y se elimina una nueva variable. Los modelos presentados en la tabla 12 fueron estimados corrigiendo la heterocedasticidad mediante la opción de estimadores robustos.

**Tabla 12: Modelos MCG para la decisión de la cantidad de colectores a ofertar, considerando determinantes socioeconómicos, del estado de los bancos naturales y la localización de los centros de captación de semillas**

Variable Dep. NCOLEC	Modelo			
	11		12	
	Coef.	P> Z	Coef.	P> Z
PSt-1 Precio de la semilla	0,041125	0,063*	0,03409	0,079*
CSt-1 Costo de la semilla	-0,055064	0,012**	-0,0404	0,044**
CON Contrato	4642,65	0,016**	5159,25	0,000***
MOG Modalidad organización	7185,196	0,011**	7282,75	0,005**
FOB Precio Exportación	2801,35	0,068*	2549,00	0,052*
RMUJ Proporción de mujeres	-36,1571	0,007**	-31,035	0,008**
Bio Biomasa	-0,00185	0,904		
ABUN Abundancia	-0,000045	0,897		
DM Densidad Media	-0,45188	0,897		
LOC1 Ralún	-3392,75	0,113		
LOC2 Cochamó	-2292,29	0,406		
LOC3 Yates	-1301,637	0,318		
LOC4 El Manzano	-2275,739	0,410		
LOC5 Pichicolo	107,6096	0,973		
LOC6 Aulen	-8492,556	0,023**	-6401,981	0,027**
IMR2 Inverso de la Razón del Mills	-2766,82	0,049**	-1274,994	0,218
Constante	-2494,796	0,540	-4191,694	0,295
Número de Obs.	181		181	
Wald chi2	236,13		81,42	
Gl	16		8	
Prob> chi2	0,000		0,000	
R-sq Between	0,5664		0,5232	

**Nota:** Significativo al (\*) 90% de confianza, (\*\*) al 95% de confianza (\*\*\*) al 99% de confianza

**Fuente:** Elaboración propia en base a encuestas a 86 productores de semilla, entre los años 2008 y 2013.

R-sq Between.

De las variables analizadas, las variables que describen el estado de los bancos naturales no fueron significativas, en ninguna de las estimaciones, por lo cual fueron omitidas de los modelos. En relación a las variables que indican la ubicación donde se encuentran los productores, las variables que representaban las localidades de Ralún, Cochamó, Yates, El Manzano, Pichicolo y Las Cabras fueron omitidas del modelo, siendo significativas solo la localidad de Aulen en las estimaciones. Finalmente el modelo 12, es seleccionado e incorpora solo las variables que son significativas, este modelo incorpora además de las variables socioeconómicas a la variable que representa a los productores que se encuentran en la localidad de Aulen, e indica que los productores que se encuentran en esta localidad producen en promedio menos colectores que los que se encuentran otras localidades. Este modelo explica alrededor del 52,32% de la varianza del número de colectores promedio entre los productores. El modelo estimó mediante efectos aleatorios porque los resultados del test de Hausman de este modelo ( $p=0,058$ ;  $\chi^2(5)=8,57$ ) indicaron que se acepta la hipótesis nula, con un 95% de confianza, de que los errores no son sistemáticos.

Considerando el modelo 12, los efectos marginales quedan definidos de la siguiente manera:

- Un aumento de \$10.000 en el precio esperado de la semilla (PSt-1) incrementa la cantidad de colectores ofertados en un promedio de 340 colectores, dado todo lo demás constante (*ceteris paribus*). Considerando un precio promedio esperado por productor el año 2013 de \$112.803 por tonelada.
- Un aumento de \$10.000 en los costos esperado de semilla (CSt-1) disminuye la cantidad de colectores ofertados en un promedio de 404 colectores, dado todo lo demás constante (*ceteris paribus*). Considerando un costo promedio esperado por productor el año 2013 de \$112.803 por tonelada.
- Los productores que cuentan con un contrato para la venta de la producción (CON) tienen en promedio 5.159 colectores más que los productores que colectores, dado todo lo demás constante (*ceteris paribus*).
- Un aumento en un 10% en el porcentaje de mujeres (PMUJ) que compone el grupo de producción, reduce la cantidad de colectores en un promedio de 310 colectores,



dado todo lo demás constante (*ceteris paribus*). Considerando un porcentaje promedio de un 22% de mujeres en el grupo de producción el año 2013.

- Los productores que se organizan para la producción mediante la modalidad organización (ORG) tienen en promedio 7.282 colectores más que los productores que trabajan de manera individual o grupal, dado todo lo demás constante (*ceteris paribus*).
- Un aumento de un dólar en precio FOB de exportación (FOB) aumenta la cantidad de colectores ofertados en un promedio de 2.549 colectores, dado todo lo demás constante (*ceteris paribus*). Considerando un precio FOB promedio de exportación el año 2013 de 2,84 U\$S por kilo de chorito.
- Los productores que se ubican en la localidad de Aulen (LOC6) producen en promedio 6.401 colectores menos que los productores que trabajan en otras localidades, dado todo lo demás constante (*ceteris paribus*).

En este modelo, al calcular nuevamente el inverso de la razón de mil a partir ahora del modelo 10 se observa que nuevamente no existe evidencia de sesgo de selección, debido a que la variable del inverso de la razón de Mills no significativa en el modelo 12. Esto indica que no hay sesgo en la elección de los individuos cuando deciden participar en la actividad, con respecto a los que deciden no participar cuando se consideran variables del estado de los bancos naturales y la ubicación de los productores.

## 9. DISCUSIÓN

La actividad de captación de semilla en áreas de manejo, es una actividad que se realiza principalmente de manera grupal entre los productores, y se ha transformado en la principal actividad económica de estos (53% de los entrevistados). Esta actividad se realiza principalmente de manera complementaria con la pesca artesanal (62% de los entrevistados) y es de gran importancia dentro de los ingresos de los productores. La actividad es realizada principalmente por hombres (78%) de media edad (42 años promedio).

La actividad de captación de semilla, es una actividad que ha presentado apoyo por parte de instituciones públicas para el fomento de la actividad. El apoyo a la actividad se observa principalmente en capacitación entregada a los productores relacionada con la actividad (66% de los productores capacitados) y en financiamiento otorgado para la compra de materiales como boyas, cabos, colectores, etc. (\$676.571 en promedio por grupo de producción). Además, se ha entregado apoyo a las organizaciones mediante financiamiento entregado para los ESBA's y seguimiento de las áreas de manejo, donde el 100% de los estudios realizados ha sido subsidiado en algún porcentaje del valor del estudio.

De acuerdo a la muestra de productores analizada, la cantidad de semillas disminuyó a partir de año 2010, debido a que existió una disminución en el rendimiento de los colectores pasando de 15 kg promedio de semillas por colector el año 2010 a 7 kg promedio de semillas por colector el año 2013. A pesar de la disminución en las captaciones, el número de colectores aumentó, pasando de 2.034 colectores promedio por grupo de producción el año 2008 a 6.548 colectores promedio por grupo de producción el año 2013. Sumado al incremento de la producción promedio en los productores, existió una incorporación de nuevos productores al mercado, pasando de 28 grupos de productores operando el año 2008 a 66 operando el año 2013. El aumento de la producción promedio y la incorporación de nuevos productores se tradujo en el incremento de la oferta agregada de colectores, pasando de 131.000 colectores instalados (111.000 cosechados) el año 2008 a 563.200 colectores instalados (374.000 cosechados) el año 2013.

Estos cambios en la oferta fueron explicados por diversos factores. En primer lugar, al analizar qué factores influyen en la decisión de participar o no en la actividad (sólo factores socioeconómicos), se observó que esta decisión está determinada por el precio de la semilla del mercado en el periodo anterior, el monto de financiamiento recibido por parte del sector público, la experiencia promedio del grupo de producción, la pesca artesanal como principal actividad económica y si es la primera vez que instalan colectores los productores. En relación al precio promedio de semilla, este presentó un efecto positivo en la decisión de participar en la actividad, es decir, a medida que aumenta el precio esperado de la semilla aumenta la probabilidad de instalar colectores. Esto se podría atribuir a que las expectativas de los productores respecto a la rentabilidad de la actividad aumenta, incentivándolos a participar en la actividad, esto concuerda con lo mencionado por Wetengere (2009) en relación al efecto de los precios. En cuanto al monto de financiamiento obtenido para realizar la actividad también es un determinante positivo, a medida que aumenta el monto de financiamiento aumenta la probabilidad de participar en la actividad, este antecedente es muy importante debido a que tal como lo establece Edwards (2000), en acuicultura a pequeña escala los productores, necesitan ser dirigidos y dotados, al menos inicialmente, con el financiamiento del sector público a pesar de que la acuicultura tiene que funcionar en una base de autofinanciamiento en el sector privado para que pueda contribuir de forma sostenible. Por otra parte, cuando los productores toman la decisión de instalar colectores por primera vez, presentan una menor probabilidad de instalar colectores, lo cual se podría atribuir a que presentan un mayor riesgo al momento de tomar la decisión. También se debe considerar que los productores que han instalado en otros periodos cuentan con una mayor cantidad de activos, por presentar más tiempo en la actividad.

En la misma decisión, la experiencia es un factor positivo porque aumenta la probabilidad de instalar colectores a medida que aumenta la experiencia. Esto concuerda con algunos autores (ej. Pandey y Upadhyay 2012) y se puede interpretar como que los productores con mayor experiencia presentan una menor incertidumbre de la actividad, aumentado la confianza y la probabilidad de participar en la actividad; además los productores que cuentan con mayor experiencia, se pueden considerar como que ha sobrevivido en los distintos periodos y que continúan realizando la actividad. Por otra parte, cuando se consideran las

variables sociales “género” y “edad”, se observó que estas no presentaron efectos significativos en las estimaciones, indicando que productores con características diferentes de edad y género no tomarían decisiones diferentes con respecto a la opción de participar en la actividad. Existen actividades relacionadas a pequeña escala donde el género y la edad son relevantes en la toma de decisiones en actividades de acuicultura de pequeña escala (ej. Wetengere 2009, Kularatne et al., 2009, Fejika et al., 2007).

En relación a las actividades económicas complementarias a la captación de semilla que realizan los productores, los resultados indican que cuando la actividad económica principal de los productores es la pesca artesanal, éstos tienen una menor probabilidad de participar en la actividad de captación de semilla. Estos resultados se podrían atribuir principalmente a dos factores posibles: El primero, está basado en la teoría económica donde los productores maximizan sus beneficios, por lo tanto, elegirían la actividad que les reporta mayores ingresos, de esta manera se considera que la pesca artesanal extractiva tienen un mayor costo de oportunidad, en relación a otros productores que se dedican a otras actividades por ejemplo; agricultura, ganadería, turismo u otros. El segundo, considera que la decisión responde a factores culturales y tradicionales. La pesca artesanal genera ingresos en el corto plazo, en cambio, en la captación de semilla para recibir sus ingresos deben esperar durante todo el periodo de captación, que son aproximadamente 6 meses. Esto genera diferencias en el estilo de vida de los productores incentivándolos a optar por la actividad de pesca extractiva con ingresos en el corto plazo como están acostumbrados. En relación a estos resultados, diversos autores (como Sullivan, 1993; Mwakubo et al., 2007; Nabi, 2008; Lopes y Begossi, 2011 y Faridi y Gillani, 2012) han encontrado en sus investigaciones, que existen factores que no responden a incentivos económicos y que explicarían el comportamiento de los productores. En relación al caso de los pescadores artesanales, los autores Bene y Tewfik (2001) manifiestan que factores culturales explican una gran parte del comportamiento de estos. Estos resultados, dan la oportunidad de seguir investigando sobre el comportamiento y la toma de decisiones de los productores de semillas, los cuales pueden ser abordados mediante otros enfoque y fundamentos, como los plantados por Saaty (1994), Saaty(2000) y Gal et al. (2013), y que no necesariamente respondan a incentivos económicos.

Por último, al contrario de lo que se esperaba, el porcentaje de pérdida de la producción no presentó un efecto significativo en la decisión de participar en la actividad. Esto se podría explicar debido a que si bien existió una menor productividad de semilla por colector, a partir del año 2011, se generó un aumento del precio lo que provoco que la actividad fuera más rentable, compensando la perdida de producción.

Por otra parte, al analizar los determinantes que influyen en la decisión de cuantos colectores ofertar, se observó que las variables que determinan la oferta de colectores son el precio de la semilla, el costo de producción asociado, que los productores cuenten con contrato de venta para sus colectores, el porcentaje de mujeres en el grupo de trabajo, el precio FOB de exportación y que se realice la actividad mediante la modalidad de organización. Se considera que el precio y los costos son variables que representan la rentabilidad de la actividad para los productores, de esta manera si aumenta el precio aumenta la cantidad de colectores a instalar y si aumentan los costos disminuye la cantidad de colectores a instalar. Estos resultados concuerdan con lo propuesto por Grel y Le Bihan (2009), quienes sugieren que los productores determinan el nivel de producción en función de su rentabilidad.

En cuanto a la variable que representa cuando los productores cuentan con un contrato de venta, se observó en esta decisión que los productores presentan una mayor cantidad de colectores a ofertar, esto se atribuiría a que los productores que cuentan con contrato pueden incrementar su producción con un menor riesgo y costo marginal para la parte de la producción que no cuenta con contrato, reduciendo la incertidumbre del productor permitiéndoles establecer un nivel de oferta mayor. También se observó que los productores que trabajan en modalidad de organización presentan una mayor cantidad de colectores a ofertar, esto es porque las organizaciones cuentan con un mayor número de personas en el grupo de producción, comparados con los productores que realizan la actividad de manera grupal o individual. Por lo cual, la variable que representa la organización como modalidad de trabajo, puede ser considerada como una variable de escala, indicando que cuando aumentan el número de personas aumenta la cantidad de colectores ofertados.

En relación con el porcentaje de mujeres del grupo de producción, se observó que a medidas que el grupo de producción cuenta con un mayor porcentaje de mujeres, la cantidad promedio

de colectores ofertada es menor. Esto se podría explicar debido a que la actividad de captación de semilla presenta características que podrían requerir un gran esfuerzo físico para la operación de la actividad, pudiendo ser similar en esfuerzo a la pesca extractiva, esto explicaría que cuando existen más mujeres en el grupo de producción el esfuerzo es repartido entre los productores producción un menor número de colectores por productor.

En cuanto a la principal actividad económica que realizan los productores, los resultados indicaron en ésta decisión, que cuando la principal fuente de ingreso es la actividad de captación de semilla, los productores presentan una mayor oferta de colectores de manera de asegurar los ingresos provenientes de esta actividad. También en esta decisión, el precio de exportación FOB presentó un efecto significativo, ya que simultáneo a los cambios en la oferta de semilla se presentan cambios en el mercado externo. Los cambios en el mercado externo pueden generar cambios en la demanda de semilla, es por esto que se considera que los demandantes al momento de comprar la semilla consideran sus precios de venta actuales (Precio FOB) para programar su producción futura, comprando semillas de acuerdo a estos requerimientos. En esta investigación se observó que un aumento en el precio FOB se traduce en un aumento de la demanda de semilla de chorito.

En relación a las variables que no presentaron un efecto significativo en la decisión de cuantos colectores instalar, se observó que los mecanismos de política como capacitación y financiamiento no generan un efecto en la cantidad de colectores que ofertaran los productores, indicando que los productores que han recibido financiamiento y/o capacitación no se diferencian al decidir su nivel de producción de los que no la han recibido. Nuestros resultados también demuestran que los productores con características diferentes de edad y experiencias no presentan diferencias significativas en la decisión de cuanto producir.

Al utilizar el modelo de oferta de colectores estimado para explicar las variaciones temporales de la oferta de colectores, se observó que en el primer periodo, antes de la disminución en las captaciones, periodo del 2008 al 2010, existió una disminución de 1.603 colectores en la cantidad promedio de colectores ofertados por grupo de producción. Esta disminución es explicada principalmente por el precio de exportación FOB, el cual descendió

en 0,67 dólares en ese periodo. La disminución en el precio FOB generó una declinación en la demanda de semilla, lo que se traduce en una caída en la cantidad de colectores cosechados en ese periodo. Si bien existió un aumento en el precio de venta de la semilla y una disminución en los costos de la semilla, esto no compensó la disminución provocada por parte de la demanda. En el periodo de la disminución de la semilla, periodo del 2010 al 2013, se observó un aumento en el número promedio de colectores por grupo de producción estimado en 3.192 colectores. Este incremento es explicado principalmente por el aumento del precio de venta de la semilla, el ascenso en el número de productores con contrato para la venta y por el aumento en el precio FOB de exportación. La disminución en el rendimiento del colector, generó un aumento en el precio de venta de la semilla, producto de la escasez de semilla y por la incertidumbre sobre la actividad. Acompañado de la disminución en los rendimientos y en el aumento en el precio de venta de la semilla, se observó un incremento de la demanda de semilla producto del aumento en el precio de exportación (FOB), lo que también contribuyó a aumentar la cantidad de colectores a ofertar. Finalmente, sumado a lo anterior, el aumento en la cantidad de productores que contaban con contrato en ese periodo, contribuyó en gran proporción a incrementar la oferta de colectores. El aumento de estos tres factores contribuyeron a que los productores instalaran más colectores a pesar de los bajos rendimientos, debido a que la actividad se hizo más rentable y, además, se volvió más segura debido a los contratos.

Al analizar si la oferta de los colectores está determinada por las características medioambientales de la zonas captación, lo primero que se realizó fue analizar si existen diferencias significativas entre las zonas de captación, determinándose que existen claras diferencias medioambientales entre las zonas de captación, particularmente entre las localidades ubicadas las comunas de Cochamó y Hualaihue. El sector del Estuario de Reloncaví, en la comuna de Cochamó, presentó menor salinidad en comparación con el sector de la comuna de Hualaihue producto del aporte de agua dulce de los Ríos Petrohue y Cochamó. Mediante el análisis de varianza, se pudo constatar que las localidades que se encuentran en el estuario Reloncaví, como Ralún, Cochamó, y Yates, presentan una salinidad significativamente menor que en los lugares de fuera del estuario, como Aulen, el Manzano, Pichicolo y Las Cabras. Además, las localidades mencionadas del estuario del Reloncaví

presentaron temperaturas promedios más bajas. Por otra parte, las zonas analizadas presentan diferencias en relación al estado de los bancos naturales de chorito localizados en las AMERB. Los bancos naturales son de mayor tamaño en la comuna de Hualaihue en comparación con en el sector de Cochamó. Esto concuerda con lo reportado por Leal (2014), quién indica que existe una presencia de individuos de chorito de menor talla y mayor abundancia en la localidad de Hualaihué en comparación con Cochamó. Los autores manifiestan que la diferencia en la abundancia de los bancos naturales de las localidades se podría atribuir a un mayor esfuerzo pesquero (explotación de recursos) y a la exportación de colectores desde los semilleros a los centros de engorda, lo que podría estar causando un efecto negativo sobre los bancos naturales de chorito. Sin embargo, esta hipótesis no ha sido contrastada y aún se desconoce si la exportación de colectores afecta los bancos naturales. Las larvas pueden provenir de los bancos naturales que se encuentran bajo la zona de captación o de lugares más lejanos y ser desplazadas por corrientes a los lugares donde se asientan finalmente (Oyarzun et al., 2011). Incluso, las larvas pueden provenir desde los centros de engorda de chorito y no necesariamente desde los bancos naturales, lo cual es desconocido hasta ahora. Además sobre la fuente de origen de la larva que se asienta, Astorga et al., (2014) indican que los individuos juveniles (semillas) de *M. chilensis* presentan una mayor probabilidad de proceder desde los mismos bancos naturales de cada localidad.

La cantidad de larvas en el medio mediante presentó diferencias entre las distintas localidades, se observó una mayor cantidad de larvas en El manzano, Las Cabras y Ralún, a diferencia de las localidades de Aulen y Yates. Sin embargo, hay que considerar que los resultados del recuento de larvas son solo para un periodo de captación, de octubre del 2012 a septiembre del 2013, y es necesario mayor información para establecer si los lugares analizados presentan diferencias significativas en la abundancia de larvas.

Las características de las zonas de captación pueden favorecer a la productividad del colector y rentabilidad de la actividad, por lo cual es importante determinar si la productividad de colector está relacionada con el estado de los bancos naturales donde se encuentran instalados, o con las variables ambientales de las localidades. Además es importante conocer



si los productores están tomando sus decisiones de producción en base a las características ambientales de las zonas de captación. En función de lo anterior, al observar la productividad de los colectores en las distintas zonas de captación, se observa que existe una notoria diferencia en las zonas de captación ubicadas en el estuario de Reloncaví en relación con los ubicados en el sector de Hualaihue; esta diferencia se observa con mayor notoriedad con el paso del tiempo (observar mapas Anexo 12). Esto concuerda con lo reportado por Opazo et al., (2014), quienes al aplicar una encuesta de percepción sobre la disminución de las captaciones, encontraron que el 100% de los productores ubicados en Cochamó indicó presentar disminución en las captaciones, sin embargo, solo 66% en la comuna de Hualaihue indica haber presentado disminución de las captaciones.

Si bien existen diferencias en la productividad de los colectores en las distintas localidades, en las estimaciones no se incorpora la productividad del colector debido a que está altamente correlacionada con el precio de la semilla. En su lugar, esta investigación buscó analizar si productores que enfrentan características medioambientales diferentes toman distintas decisiones de producción, y si estas decisiones están relacionadas con el estado de los bancos naturales de la AMERB bajo el lugar donde se instalan o por las condiciones ambientales, las cuales podrían favorecer el crecimiento de la semilla una vez fijada.

Entonces, considerando como premisa que los productores se encuentran en localidades con características medioambientales diferentes, se analizó si estas diferencias influían en sus decisiones de producción y si productores ubicados en localidades distintas toman diferentes decisiones de producción, debido a que consideran su conocimiento del medio ambiente en para la producción. Al incorporar al análisis las variables que describen el estado del stock desovante de chorito (Biomasa, Abundancia y Densidad Media) en las AMERB, estas no presentaron un efecto significativo en las decisiones, es decir, productores con bancos naturales con distintos niveles de Biomasa, Abundancia y Densidad Media toman decisiones diferentes, lo que indicaría que estas no está determinada por el estado de los bancos naturales bajo el lugar donde se instalan. Esto se podría explicar porque en esta investigación la productividad del colector (cantidad de semilla por colector) no está directamente relacionada con el estado de los bancos naturales bajo el lugar donde se instalan las líneas de captación.

En esta investigación, la productividad del colector presentó una correlación muy baja con las variables que describen el estado del stock desovante de chorito en el lugar donde están instaladas las líneas de captación (correlación productividad del colector -0,2152 Abundancia, -0,1619Biomasa y -0,1501 Densidad Media), lo que podría hacer pensar que existiría desplazamiento de las larvas y que las larvas que finalmente se asientan en el colector provienen desde otras fuentes. De ser así los productores no considerarían el estado de los bancos naturales en las decisiones de producción analizadas, debido a que estas variables no influirían directamente en la productividad del colector y rentabilidad de la actividad, este es un punto el cual hay que investigar en mayor detalle debido a que de acuerdo a Astorga et al., (2014) los individuos juveniles (semillas) de *M. chilensis* presentan una mayor probabilidad de proceder desde los mismos bancos naturales en cada localidad. La pregunta que surgiría de estos resultados es ¿porque bancos naturales más grandes no presentan mayor productividad de los colectores considerando que las larvas provendrían del mismo banco?.

Ahora, al incorporar al análisis si existen diferencias entre los productores que se encuentran en las distintas localidades, se observó que los productores localizados en El Manzano, Pichicolo y Ralun tiene una mayor probabilidad de participar en la actividad de captación de semilla, que los otros productores y los productores localizados en el sector de Aulen presentan una menor probabilidad. Si bien podrían existir diferencias oceanográficas entre las distintas localidades que no están incorporadas en la investigación y que podrían explicar las diferencias en la decisión de los productores, en base a la información existente es posible indicar que las localidades de El Manzano y Pichicolo son localidades que presentan temperaturas y concentración de salinidades mayores que en las otras zonas. Estas variables son favorable para el crecimiento y reproducción del recurso (Leiva et al., 2007; Richerí et al.,2013; Retamal y Pacheco 2011; Peteiro et al., 2006; Lök et al., 2007 y Celik et al.,2009). Sin embargo, la localidad de Ralún presenta las concentraciones más bajas de salinidad en relación a las otras zonas, lo que podría indicar que las diferencias en la decisión no estarían explicada por diferencias en salinidad y temperatura, ya que Ralún es significativamente distinto en estas variables a El Manzano y Pichicolo. En consecuencia, existirían otros factores que no son incorporados en esta investigación que explicarían las

diferencias entre las localidades. Por otra parte, es posible observar que las localidades de El Manzano, Pichicolo y Ralún son las que presentaron el mayor recuento de larvas, a diferencia de la localidad de Aulen que presentó el menor recuento de larvas en relación a las otras localidades. Esto podría indicar si bien la diferencia de temperatura y salinidad que existe entre las zonas de captación no explicaría la diferencia en las decisiones, la cantidad de larvas disponibles en el medio para la fijación podría estar explicando estas diferencias, debido a que la cantidad de larvas está directamente relacionada con la productividad del colector y rentabilidad de la actividad; sin embargo, para testear esta hipótesis se debe contar con mayor información.

Luego al analizar, si existen diferencias en el nivel de oferta de los productores, se observó que la localidad de Aulen presentó un efecto negativo en la decisión de cuanto ofertar, esto se podría atribuir a lo mencionado anteriormente, lo cual es que en esta localidad existe una menor cantidad de larvas en el medio para la fijación, generando baja productividad del colector. Esto provocaría que los productores instalen una menor cantidad de colectores, ya que en esta localidad existe una baja productividad del colector y, por lo tanto, la actividad es menos rentable. Sin embargo, esto debe ser investigado en mayor detalle en una investigación futura, que incorpore mayor información de las zonas de captación.

Finalmente, mediante los resultados de esta investigación, solo se pudo identificar que existen diferencias en las decisiones de producción de los productores, localizados en distintas localidades, sin embargo, se desconoce que variables explicarían estas diferencias.

## 10. CONCLUSIONES

- La captación de semilla puede ser considerada como una importante fuente de ingresos para los hogares de pescadores artesanales de la zona de estudio. Esta actividad podría contribuir como una fuente de ingresos complementaria que serviría como una manera de aliviar la pobreza, principalmente en localidades rurales, provocada por la disminución de los recursos provenientes de bancos naturales.
- Los productores responden como predice la teoría económica, es decir toman sus decisiones de producción con la finalidad de maximizar su beneficio. Ambas decisiones de producción están determinadas principalmente por factores económicos, que influyen directamente en la rentabilidad de la actividad como los precios, costos y financiamiento.
- Las diferencias en la oferta de colectores, entre productores, responden a las diferencias socioeconómicas que presentan cada uno, donde la experiencia, el tipo de actividad económica complementaria que realizan, el porcentaje de mujeres en el grupo de producción, si cuentan con contrato para la venta de colectores y la modalidad en la que se organizan para trabajar juegan un rol determinante. De esta manera, productores con distintas características socioeconómicas toman diferentes decisiones de producción.
- De las políticas de estado analizadas, el financiamiento es determinante en la participación de los productores en la actividad y facilita la incorporación de nuevos productores en la actividad, sin embargo, esta política no determina el nivel de oferta. En cuanto a la capacitación entregada a los productores, no es determinante en la actividad, por lo cual esta política no estaría aportando al desarrollo de la actividad.
- Entre los años 2008 al 2010, existió una disminución en la cantidad promedio de colectores por productor. Esta disminución es explicada principalmente por la disminución en la demanda de semilla generada por una disminución por el precio internacional (precio FOB) en este periodo. Durante la crisis de la semilla (años 2010 al 2013) se presentó un aumento en el número promedio de colectores por productor. Este aumento es explicado por el aumento en los precios de venta, la estabilidad de actividad debido a los contratos y por el aumento de la demanda provocada por el

aumento en el precio internacional. Además, sumado al incremento de la producción promedio por colector, se incorporó el ingreso de nuevos productores en la actividad generándose un aumento considerable en la oferta agregada de colectores de semilla en este periodo

- La disminución en las captaciones, provocó pérdidas de producción, generando diferencia entre el número de colectores instalado y cosechado. Sin embargo, estas pérdidas no desincentivaron la participación de los productores en la actividad; al contrario, la disminución en las captaciones generó una menor cantidad de semilla disponible en el mercado, provocando un aumento en los precios y rentabilidad de la actividad, esto influyó en que los productores aumentaran la cantidad de colectores instalados en los periodos siguientes.
  
- Debido a que la oferta de colectores, está fuertemente determinada por los cambios en el mercado, los encargados de formular políticas deben tener esto en consideración al momento promover el empleo e ingreso provenientes de esta actividad, debido a que cambios en el mercado impactarán fuertemente a los productores. Es por esto que se debe velar por la actividad mitilicultora en su conjunto, considerando a los productores de engorda, de modo de mantener la demanda de semilla en tiempo. Esto es debido a que la actividad de captación de semilla requiere necesariamente del crecimiento de la industria y los servicios. Considerando lo anterior, como una manera de mantener la actividad de captación de semilla en el tiempo se deben considerar políticas orientadas a la comercialización de la semilla. Se deben considerar mecanismos que faciliten y fortalezcan esta parte de la cadena de producción, debido que al momento de establecer el nivel de oferta de colectores, el contar con contratos de ventas es determinante en la actividad. Es por esto que las políticas deberían orientarse a fomentar la relación entre productores de semilla y empresas de engorda de chorito. También se debe considerar en el diseño de políticas las características de los productores, ya que distintos grupos de productores responderán en una manera diferente a las opciones de gestión.

- Los productores no considerarían en sus decisiones de producción el estado de los bancos naturales de las AMERB donde se instalan. La productividad del colector no estaría relacionada con el estado de los bancos naturales debajo de donde instalan los productores, lo que podría indicar que la productividad del colector y rentabilidad de la actividad no estaría determinada por el estado de los bancos naturales del AMERB donde se encuentran instalados, por lo cual no la considerarían en sus decisiones de producción. Sin embargo, existe evidencia en la literatura de que las larvas provienen del mismo banco natural donde se instalan los colectores, por lo cual es algo que hay que investigar en mayor profundidad.
- Los productores que se encuentran en localidades con distintas características medioambientales toman decisiones de producción diferentes, estas diferencias podrían estar atribuida a factores ambientales no incorporados en esta investigación o a factores desconocidos, los cuales hay que investigar en mayor detalle.
- Por último, si bien la investigación se realizó en base a productores que realizan la actividad en áreas de manejo, se pudo observar que la productividad y rentabilidad de la actividad depende de factores externos al área de manejo donde se realiza la actividad. Esto se debe considerar al momento de elaborar las políticas que apunten a la sustentabilidad de la actividad, debido a que la actividad se realiza no solo en áreas de manejo, sino que mediante permiso de escasa importancia y concesiones. Estas tres figuras legales para la captación de semilla presentan distinta normativa, por lo cual se sugiere generar una sola regulación para la actividad que vele por la sustentabilidad de la actividad en su conjunto.

## 11. REFERENCIAS

- Acquah, H. D., & Abunyuwah, I. (2011). Logit analysis of socio-economic factors influencing people to become fishermen in the central region of Ghana. *Journal of Agricultural Sciences, Belgrade*, 56(1), 55-64.
- Asamoah, E. K., Ewusie Nunoo, F. K., Osei-Asare, Y. B., Addo, S., & Sumaila, U. R. (2012). A production function analysis of pond aquaculture in Southern Ghana. *Aquaculture Economics & Management*, 16(3), 183-201.
- Astorga M. y Oñate A. (2014). Análisis genético-molecular de individuos de mejillón (*Mytilus chilensis*) en base a genotipificación de regiones hipervariables Proyecto Innova Chile CORFO, Bienes Públicos para la competitividad “Modelo de Gestión para áreas Proveedoras de Semilla de Mejillón” 12BPC”-13497. Disponible en <http://www.fundacionchinquihue.cl/web/wp-content/uploads/2014/12/Evaluaci%C3%B3n-gen%C3%A9tica-bancos-chorito.pdf>
- Béné, C., & Tewfik, A. (2001). Fishing effort allocation and fishermen's decision making process in a multi-species small-scale fishery: Analysis of the conch and lobster fishery in Turks and Caicos Islands. *Human Ecology*, 29(2), 157-186.
- Béné, C., & Tewfik, A. (2001). Fishing effort allocation and fishermen's decision making process in a multi-species small-scale fishery: Analysis of the conch and lobster fishery in Turks and Caicos Islands. *Human Ecology*, 29(2), 157-186.
- Bimbao, G. B., Paraguas, F. J., Dey, M. M., & Eknath, A. E. (2000). Socioeconomics and production efficiency of tilapia hatchery operations in the Philippines. *Aquaculture Economics & Management*, 4(1-2), 47-61.
- Bukenya, J. O., Hyuha, T. S., Molnar, J., & Twinamasiko, J. (2013). Efficiency of Resource use among Pond Fish Farmers in Central Uganda: A Stochastic Frontier Production Function Approach. *Aquaculture Economics & Management*, 17(2), 148-170.
- Bush, S. R., & Kosy, S. (2007). Geographical distribution of investment in small-scale rural fish ponds. *Aquaculture Economics & Management*, 11(3), 285-311.

- Cacho, O. J., Hatch, U., & Kinnucan, H. (1990). Bioeconomic analysis of fish growth: effects of dietary protein and ration size. *Aquaculture*, 88(3), 223-238.
- Celik, M. Y., Karayücel, S., & Karayücel, İ. (2009). Effects of environmental factors on growth and mortality of raft cultivated mussel (*Mytilus galloprovincialis* L.) cultivated in lantern nets in Black Sea. *AAFL Bioflux*, 2(2), 97-108.
- Eales, J., & Wilen, J. E. (1986). An examination of fishing location choice in the pink shrimp fishery. *Marine Resource Economics*, 331-351.
- Edwards, P. (2000). *Aquaculture, poverty impacts and livelihoods*. Overseas Development Institute.
- Faridi, M. Z., & Gillani, M. D. Socio-economic Factors Influencing People to Become Fisherman around Chenab River near District Muzafargarh, Pakistan.
- Furci G., (2009): Cultivo de molusco en Chile, publicaciones Fundación Terram. App N° 50 disponibles en la World Wide Web [www.terram.cl](http://www.terram.cl) [Consulta: 20 de marzo del 2010]
- Gal, T., Stewart, T., & Hanne, T. (Eds.). (2013). *Multicriteria decision making: advances in MCDM models, algorithms, theory, and applications* (Vol. 21). Springer Science & Business Media.
- Gasca-Leyva, E., León, C. J., Hernández, J. M., & Vergara, J. M. (2002). Bioeconomic analysis of production location of sea bream (*Sparus aurata*) cultivation. *Aquaculture*, 213(1), 219-232.
- Glantz, M. H., & Thompson, J. D. (Eds.). (1981). *Resource management and environmental uncertainty: lessons from coastal upwelling fisheries* (Vol. 11). John Wiley & Sons.
- Grel, L. L., & Bihan, V. L. (2009). Oyster farming and externalities: the experience of the Bay of Bourgneuf. *Aquaculture Economics & Management*, 13(2), 112-123.



- Hanson, T. R., Dean, S., & Spurlock, S. R. (2004). Economic impact of the farm-raised catfish industry on the Mississippi State Economy. *Journal of Applied Aquaculture*, 15(1-2), 11-28.
  - Helm, M. M. Cultivo de bivalvos en criadero: Un manual práctico..(FAO Documento Técnico de Pesca; 471).
  - Hilborn, R. (1985). Fleet dynamics and individual variation: why some people catch more fish than others. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 42(1), 2-13.
- [http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com\\_remository&Itemid=54&func=select&id=451](http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_remository&Itemid=54&func=select&id=451) [Consulta: 10 de Junio del 2013],
- Kareem, R. O., Aromolaran, A. B., & Dipeolu, A. O. (2009). ECONOMIC EFFICIENCY OF FISH FARMING IN OGUN STATE, NIGERIA. *Aquaculture Economics & Management*, 13(1), 39-52.
  - Kularatne, M. G., Amarasinghe, U. S., Wattage, P., & De Silva, S. S. (2009). Evaluation of community participation for the development of culture-based fisheries in village reservoirs of Sri Lanka. *Aquaculture Economics & Management*, 13(1), 22-38.
  - Leal M. (2014): Evaluación de Bancos del recurso chorito (*M. chilensis*) en las comunas de Cochamó y Hualaihue. Proyecto Innova Chile CORFO, Bienes Públicos para la competitividad “Modelo de Gestión para áreas Proveedoras de Semilla de Mejillón” 12BPC”-13497. Disponible en : <http://www.fundacionchinquihue.cl/web/wp-content/uploads/2014/12/EVALUACION-DE-BANCOS-COCHAMO-HUALAIHUE-Modo-de-compatibilidad.pdf>
  - Leiva, G., Santibañez, C., Bartheld, J. L., Molinet, C., & Navarro, J. (2005). Definición de criterios biológicos, ambientales, sanitarios y operativos para la instalación de colectores de moluscos bivalvos en la X Región. *Informe final proyecto FIP*, 18, 197.

- Lök, A., Acarlı, S., Serdar, S., Köse, A., & Yıldız, H. (2007). Growth and mortality of Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* Lam., 1819, in relation to size on longline in Mersin Bay, Izmir (Turkey–Aegean Sea). *Aquaculture Research*, 38(8), 819-826.
- Lopes, P. F. M., & Begossi, A. (2011). Decision-making processes by small-scale fishermen on the southeast coast of Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, 18(5), 400-410.
- Martens, B. J., Scheibe, K. P., & Bergey, P. K. (2012). Supply Chains in Sub-Saharan Africa: A Decision Support System for Small-Scale Seed Entrepreneurs\*. *Decision Sciences*, 43(5), 737-759.
- Mohd, K., Kuperan, K., & Yew, T. S. (1993). Incidence and Determinants of Nonfishing Employment among Fishermen: Case Study of the State of Malacca, Malaysia.
- Mongruel, R., & Thébaud, O. (2006). Externalities, institutions and the location choices of shellfish producers: the case of blue mussel farming in the Mont-Saint-Michel bay (France). *Aquaculture Economics & Management*, 10(3), 163-181.
- Mwakubo, S. M., Ikiara, M. M., & Abila, R. (2007). Socio-economic and ecological determinants in wetland fisheries in the Yala Swamp. *Wetlands Ecology and Management*, 15(6), 521-528.
- Nabi, R. (2008). Constraints to the adoption of rice-fish farming by smallholders in Bangladesh: a farming systems analysis. *Aquaculture Economics & Management*, 12(2), 145-153.
- Opazo D., Mejías P., Herrera M. y Oyarzún M. (2014): Variación temporal de la abundancia de larvas de chorito y su relación con variables ambientales en sectores del Seno Reloncaví, Mar Interior de Chiloé y Estero Pitipalena (periodo marzo 2013 -octubre 2014). Disponible en <http://www.fundacionchinquihue.cl/web/wp-content/uploads/2014/12/Evaluación-larvas-chorito-IFOP.pdf>

- Oyarzún, P. A., Toro, J. E., Jaramillo, R., Guiñez, R., Briones, C., & Astorga, M. (2011). Ciclo gonadal del chorito *Mytilus chilensis* (Bivalvia: Mytilidae) en dos localidades del sur de Chile. *Latin american journal of aquatic research*, 39(3), 512-525.
- Pandey, D. K., & Upadhayay, A. D. Socio-Economic Profile of Fish Farmers of an Adopted Model Aquaculture Village: Kulubari, West Tripura.
- Peteiro, L. G., Babarro, J. M., Labarta, U., & Fernández-Reiriz, M. J. (2006). Growth of *Mytilus galloprovincialis* after the Prestige oil spill. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, 63(6), 1005-1013.
- Plaza, H., Ortúzar, Y., González, M., & Aros, J. (2005). Estado de situación y perspectivas de la industria del chorito. *Informe Fish. Partn. Ltda.*
- Poirine, B. (2003). Managing the commons: an economic approach to pearl industry regulation. *Aquaculture Economics & Management*, 7(3-4), 179-193.
- Pomeroy, R., Dey, M. M., & Plesha, N. (2014). The social and economic impacts of semi-intensive aquaculture on biodiversity. *Aquaculture Economics & Management*, 18(3), 303-324.
- Rennie, H. G., White, R., & Brabyn, L. (2009). Developing a conceptual model of marine farming in New Zealand. *Marine Policy*, 33(1), 106-117.
- Retamal A. y Pacheco E. (2011) “Diagnóstico de los modelos de gestión que actualmente utilizan los pescadores artesanales-miticultores del Estuario de Reloncavi” . Fundación Chiquihue. Proyecto HUAM AQ08I1018.
- Saaty, T. L. (1994). Fundamentals of decision making. *Pittsburgh: RWS Publications.*
- Saaty, T. L. (2000). *Fundamentals of decision making and priority theory with the analytic hierarchy process* (Vol. 6). Rws Publications.
- Salas, S., Sumaila, U. R., & Pitcher, T. (2004). Short-term decisions of small-scale fishers selecting alternative target species: a choice model. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 61(3), 374-383.

- Sernapesca (2013), Información Estadística:
- SSPA (d) (2013): Información de concesiones de acuicultura .  
<http://www.subpesca.cl/servicios/603/w3-article-79925.html>
- SSPA (e) (2013): Resumen de estado nacional de las áreas de manejo.  
[http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-5900\\_documento.pdf](http://www.subpesca.cl/institucional/602/articles-5900_documento.pdf)
- SSPA a) (2013): Informe Sectorial de Pesca y Acuicultura, Diciembre 2013  
[http://www.subpesca.cl/controls/neochannels/neo\\_ch847/neochn847.aspx?appinstanceid=855&pubid=1588](http://www.subpesca.cl/controls/neochannels/neo_ch847/neochn847.aspx?appinstanceid=855&pubid=1588) .
- SSPA b) (2014): Balance de gestión del sector Acuicultor Nacional para periodo 2010-2013. Subsecretaria de Pesca y Acuicultura <http://www.subpesca.cl/publicaciones/606/w3-article-82688.html>
- SSPA c) (2013): Estudio de Situación Base del Área (ESBA) de AMERB “Isla Llanchid Sector A”, X Región, año 2010.
- Sullivan, K. T. (1993). An investigation of risk behavior in financial decision-making
- Sutherland, M., Lane, D., Zhao, Y., & Michalowski, W. (2009). A Spatial Model for Estimating Cumulative Effects at Aquaculture Sites. *Aquaculture Economics & Management*, 13(4), 294-311.
- Tisdell, C. (1999). Overview of environmental and sustainability issues in aquaculture. *Aquaculture Economics & Management*, 3(1), 1-5.
- Tisdell, C. (2003). Aquaculture's potential impacts on conservation of wild stocks and biodiversity. *Aquaculture Economics & Management*, 7(1-2), 155-165.
- Wetengere, K. (2009). Socio-economic factors critical for adoption of fish farming technology: the case of selected villages in Eastern Tanzania. *International journal of fisheries and aquaculture*, 1(3), 28-37.

## 12. ANEXOS



**ANEXO 1.**

**Encuesta a Productores de Semillas de Chorito (*M. chilensis*)**





**ENCUESTA PRODUCTORES DE SEMILLAS  
DE CHORITO (*M.chilensis*)**



**PARTE I**

N° \_\_\_\_\_

**SECCIÓN I: ANTECEDENTES DEL PRODUCTOR**

Nombre Organización	
Nombre AMERB:	

1. ¿Me podría indicar cuál es su forma de trabajo para la producción y venta de colectores semilla de chorito?

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Sólo                             | <input type="checkbox"/> Grupal, con socios familiares |
| <input type="checkbox"/> Con familiares no socios         | <input type="checkbox"/> Organizacional                |
| <input type="checkbox"/> Grupal, con socios no familiares | <input type="checkbox"/> Otra _____                    |

2. ¿Cuántas persona participan en la producción? \_\_\_\_\_ ¿Cuántas Mujeres? \_\_\_\_\_ ¿Cuántos Hombres? \_\_\_\_\_

3. ¿Cuál es la edad promedio de las personas con las que realiza la actividad? \_\_\_\_\_ años

4. ¿Cuenta con iniciación de actividades?  Sí, desde el año \_\_\_\_\_  No

5. La organización a la que pertenece cuenta con iniciación de actividades?  
 Sí, desde el año \_\_\_\_\_  No

6. ¿Cuántos años de experiencia tienen en la captación de semilla? \_\_\_\_\_

7. Han recibido capacitación relacionada con la actividad?  Sí  No

Año	Duración (hrs)	¿En qué fueron capacitados?	¿Quién realizó la capacitación?	Nº socios capacitados	¿Quién gestionó la capacitación?

**SECCION II: CARACTERIZACIÓN PRODUCTIVA**

8. ¿En qué año comenzaron a producir colectores de semillas de chorito? Año: \_\_\_\_\_
9. ¿Qué precio de venta por colector esperaban cuando comenzaron a producir? \$ \_\_\_\_\_ por colector
10. ¿Me podría indicar antecedentes de producción y comercialización de las semillas que realiza en el AMERB?

Año (*)	N° Total de Colectores producidos	N° Colectores producidos con contrato	Nombre de la empresa con la cual realizó el contrato	Peso promedio colector(Kg)	N° de individuos por metros	% de Semilla de chorito en el colector	Precio Venta por colector (\$)	Precio de venta por kilo de semilla (\$)	Perdida (**) N° colectores	Motivo de la perdida
2007										
2008										
2009										
2010										
2011										
2012										
2013										
2014										

(\*) Corresponde al año en que se realizó la cosecha

(\*\*) La pérdida de colectores puede corresponder a daño en los sistemas de cultivo (como corte de chicote, corte de líneas o hundimiento), plagas de otras especies, robos u otros

11. ¿Cuántos meses dura el proceso de captación de semillas? \_\_\_\_\_ ¿Desde el mes? \_\_\_\_\_ ¿Hasta el mes? \_\_\_\_\_



12. Me podría sus costos de mano de obra y combustible de la última temporada?

Proceso	Mano de Obra			Combustible
	N° días trabajados en el proceso	N° Pers promedio por día de trabajo	hrs promedio por día de trabajo	Litros promedio por día
Siembra				
Mantenión				
Cosecha				

13. ¿Cuántas veces siembran en la temporada? \_\_\_\_\_

14. ¿Cuántos colectores en promedio siembra diariamente una persona? \_\_\_\_\_

15. ¿Cuántos colectores en promedio sacan en una cosecha? \_\_\_\_\_

16. ¿Cuál es el precio del combustible? \$ \_\_\_\_\_ por litro

17. ¿Cuándo ud produce, paga por día de trabajo ó los socios aportan con hora de trabajo?

Paga por día de trabajo. Entonces ¿Cuánto paga por día de trabajo? \$ \_\_\_\_\_ diarios

Los socios aportan con horas de trabajo

18. ¿Quién asume el costo de reparación de los colectores?

El productor, ¿Cuál es el costo unitario de reparación? \$ \_\_\_\_\_ por colector

La empresa con la que realizó el contrato

19. ¿Me podría indicar que otros costos de producción presenta en la siembra, mantención y cosecha de su semilla?

Proceso	Principales costos	Unidades	\$/Unidad	N° Veces en el proceso en que realiza este gasto
Siembra				
Mantenión				
Cosecha				

20. ¿ Para la producción cuentan con algunos de los siguientes activos fijos?

(*)	Activo	Unidades	Valorización \$/ unidad	Año de adquisición	¿Quién es el propietario del activo?	Quien financio esta inversión?
	Plataforma de trabajo					
	Botes					
	Líneas de captación					
	Maquinaria o herramientas					
	Instalaciones ( galpones oficinas etc)					
	Otros _____					

(\*) Marque con una X la(s) alternativa(s) correspondiente (s)

21. ¿Ha recibido financiamiento para alguna de las siguientes actividades?

(\*) Corresponde al año en que se realizó la cosecha

Año (*)	Materiales para sistemas de cultivo o operación				Estudios (**)			
	Si	No	Monto (\$)	¿Para qué lo recibió?	Si	No	Monto (\$)	¿Para qué lo recibió?
2007								
2008								
2009								
2010								
2011								
2012								
2013								
2014								

(\*\*) Estudios: ESBA, Seguimiento o proyecto técnico de instalación de colectores

**SECCIÓN II: OTRAS ACTIVIDADES DEL PRODUCTOR**

22. ¿Cuál es su actividad económica principal? \_\_\_\_\_

23. Sin considerar la captación de semilla, ¿cuál es su Actividad económica principal?

(*)	Actividad	¿Cuál es ingreso promedio mensual de esta actividad?			¿Cuáles meses del año realiza esta actividad?	Desde cuando realiza esta actividad?
		Subsistencia	\$0 a \$200.000	Más de \$200.000		
	Pesca artesanal					
	Agricultura					
	Ganadería					
	Turismo					
	Otro _____					

24. ¿La captación de semillas como fuentes de ingreso es:

- Muy poco importante
- Poco importante
- Importante
- Muy importante
- Demasiado importante

25. En algún año realizó alguna actividad económica diferente a la captación de semilla?

- Si, ¿Cuál? \_\_\_\_\_, en qué año? \_\_\_\_\_
- No



**ENCUESTA PRODUCTORES DE SEMILLAS  
DE CHORITO (*M.chilensis*)**



N° \_\_\_\_\_

**PARTE II**

- 1) ¿Por qué comenzó a trabajar en la captación de semillas?
- 2) ¿Cómo se organizan para la producción, como reparten los costos y beneficios de la producción?
- 3) ¿Cómo se realiza la venta de la semilla? ¿Cuáles son sus principales compradores y cómo se contacta con ellos?
- 4) ¿Cómo se fijan los precios por colector?
- 5) ¿Existe diferencia en la calidad de las semillas en las distintas localidades? ¿Cuáles son las principales diferencias? ¿De qué depende estas diferencias?
- 6) ¿De qué depende la decisión de producir en cada temporada? ¿Qué debe suceder para que se decida no producir un año? ¿Quién toma la decisión?
- 7) ¿Cómo decide el número de colectores a instalar en cada temporada? ¿De qué depende esta decisión?
- 8) ¿Por qué cree Ud. que se produjo la disminución de la semilla en los años 2010 y 2011?
- 9) ¿Cómo cree Ud. que la actividad acuícola afecta la captación de semillas?
- 10) ¿Informa la venta de su semilla a alguna institución? ¿Existe fiscalización? ¿Quién la realiza? ¿Cada cuánto tiempo?

**ANEXO 2: Entrevista Productores de Chorito (M. chilensis).**





Nº

**ENTREVISTA A PRODUCTORES DE CHORITO EN LA ETAPA DE ENGORDA**

- 1) ¿Existe diferencia en la calidad de las semillas en las distintas localidades? ¿Cuáles son las principales diferencias?
- 2) ¿Cómo se fijan los precios por colector?
- 3) Cómo fue su experiencia en los años 2009 y 2010 cuando el recurso presentó bajos rendimientos en la engorda? ¿En cuánto bajó el rendimiento? ¿Qué medidas tomaron? ¿Cómo afectó los resultados (económicos) de la actividad de producción de chorito?
- 4) En relación a la disminución en la disponibilidad de semilla, en los años 2011 y 2012. ¿Cómo se vieron afectados? ¿Qué medidas tomaron?
- 5) ¿Por qué cree Ud. que se produjo la disminución de la semilla en los años 2011 y 2012?
- 6) Cómo seleccionan a las organizaciones con las cuáles establecen contratos de compra de colectores?
- 7) ¿Cómo cree usted que la actividad acuícola afecta a la captación de semillas?

**ANEXO 3: Consentimiento informado Encuesta Productores de Semillas de Chorito (*M. chilensis*).**





**CONSENTIMIENTO INFORMADO**  
**ENCUESTA PRODUCTORES DE SEMILLAS**  
**DE CHORITO (*M.chilensis*)**



Nº

Investigadores de la Universidad de Concepción, a través del centro interdisciplinario en acuicultura sustentable INCAR (Interdisciplinary Center in Aquaculture Research) y del Programa de Magister en Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente, están interesados en desarrollar investigación que analice las condiciones socio-económicas asociadas a la acuicultura en Chile. Esta encuesta se enmarca dentro de este propósito y los resultados que se obtengan de este estudio serán utilizados exclusivamente para fines científicos. La información recopilada en esta encuesta será específicamente utilizada para la realización de una tesis del programa de Magister en Economía de Recursos Naturales y Medio Ambientales, de la Universidad de Concepción, y es financiada por el Centro INCAR.

La siguiente encuesta busca recoger información primaria para identificar los factores que influyen en la oferta de colectores de semilla. Para esto es necesario obtener información referente a su producción, así como también otros antecedentes de carácter socioeconómicos entre los años 2008 y 2013.

La aplicación de la encuesta considera aproximadamente 30 min y está compuesta por dos partes: la primera es un cuestionario para conocer los detalles de la producción y la segunda una entrevista para conocer el contexto en la cual se realiza la actividad.

La entrevista es confidencial, lo cual significa que en ningún documento se dará a conocer la identidad del informante, ni se entregará información que haga posible esta identificación.





**ENCUESTA PRODUCTORES DE SEMILLAS  
DE CHORITO (*M.chilensis*)**



***Consentimiento Informado para la participación en la encuesta y entrevista***

Yo, \_\_\_\_\_ he sido informado sobre el objetivo de esta encuesta y entrevista, y mi participación en este estudio es libre y voluntaria.

La información que entregaré es fidedigna y veraz, y autorizo a que mis respuestas o extractos de las mismas sean utilizados y publicados en informes de investigación y artículos académicos, en el entendido que mi identidad no será dada a conocer públicamente.

En \_\_\_\_\_, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013.

\_\_\_\_\_  
Firma Participante

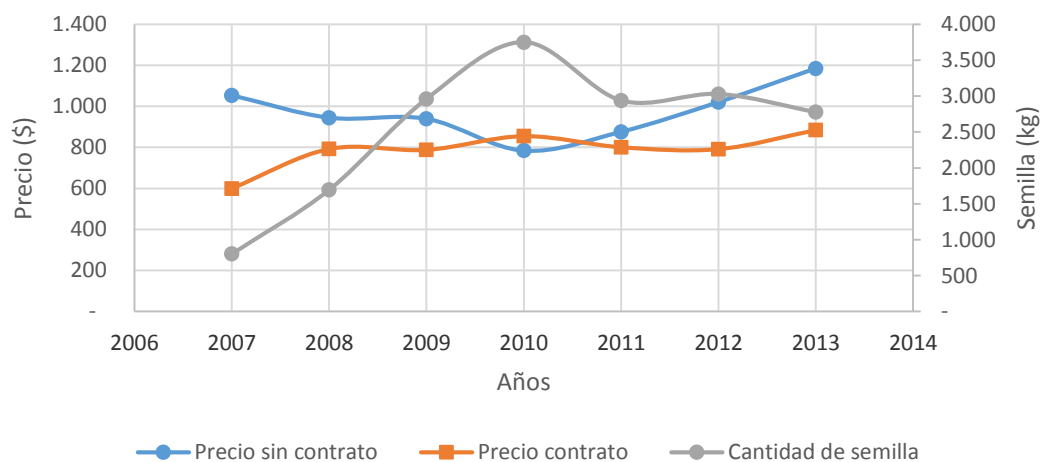
**ANEXO 4: Variables sociales de los productores por modalidad de trabajo. Año 2013**

Modalidad	% de Mujeres	Edad promedio	Años de experiencia promedio
Grupal, con socios familiares	30	42	6
Grupal, con socios No familiares	25	41	7
Individual	6	42	6
Organizacional	38	39	7
Total general	86	42	7

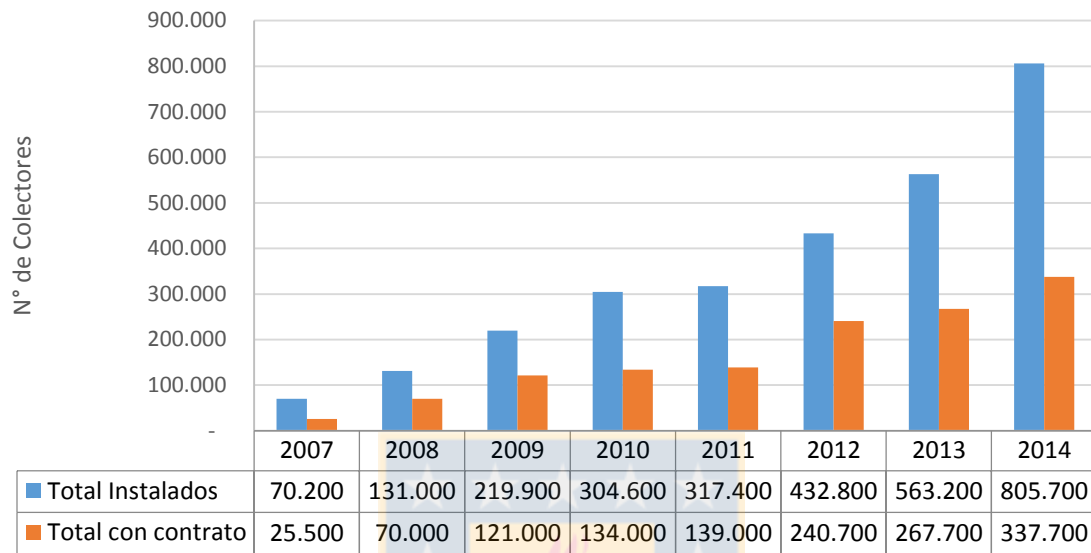
**ANEXO 5: Horas promedio acumuladas de capacitación, años 2008 al 2013**

Año	Total Productores capacitados (%)	Horas promedio acumuladas
2008	7	58
2009	19	60
2010	37	88
2011	49	93
2012	60	98
2013	66	96

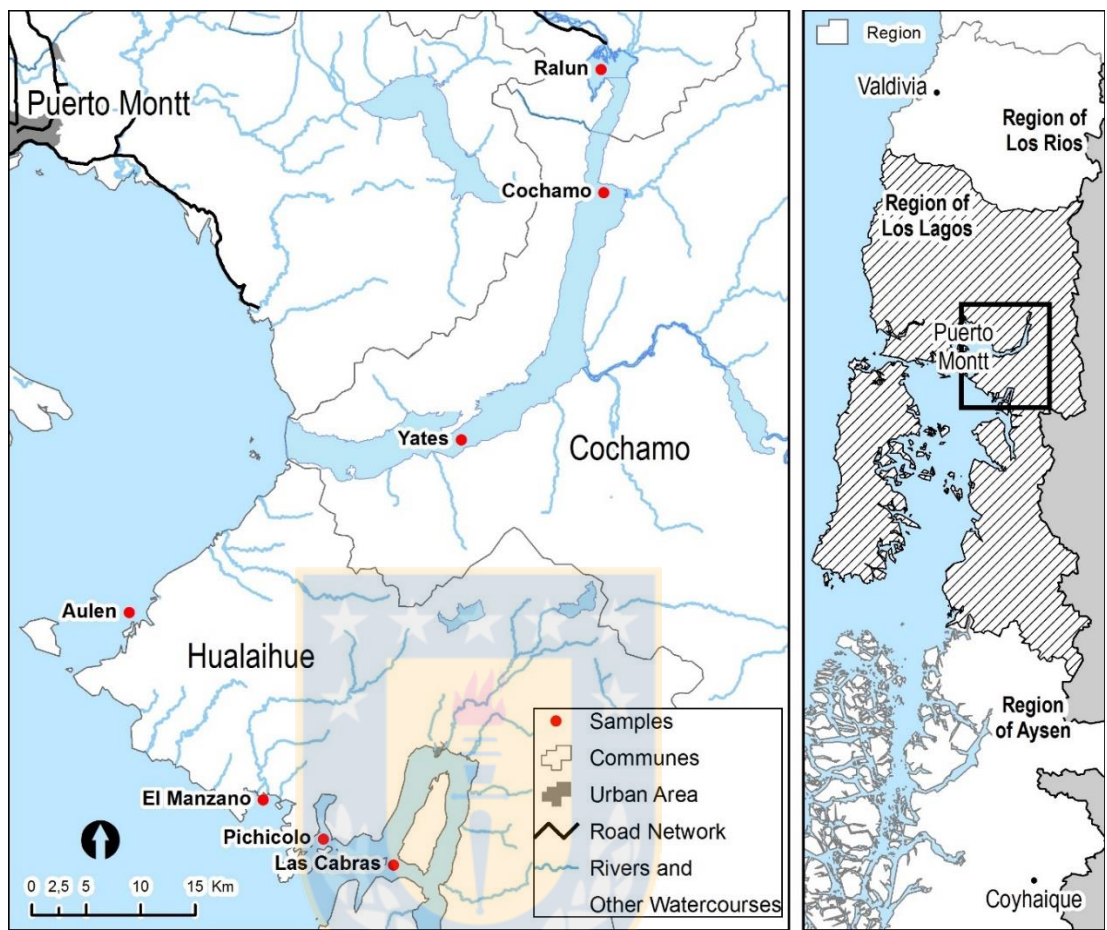
**ANEXO 6: Precio de venta de colector con y sin contrato, años 2007 al 2013**



**ANEXO 7: Cantidad total de colectores instalados y cantidad de colectores con contrato años 2008 al 2013.**



**ANEXO 8: Mapa de estaciones de muestro para medición de variables ambientales**



**ANEXO 9: Análisis de varianza para las variables Clorofila, Temperatura y Salinidad, por profundidad y localidad.**

. anova Clorofila Localidad2 Profundidad Localidad2#Profundidad

Number of obs = 645 R-squared = 0.0724  
 Root MSE = 6.87182 Adj R-squared = 0.0318

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	2275.37874	27	84.2732868	1.78	0.0091
Localidad2	291.890684	6	48.6484473	1.03	0.4044
Profundidad	969.555308	3	323.185103	6.84	0.0002
Localidad2#Profundidad	995.445474	18	55.3025263	1.17	0.2796
Residual	29135.9579	617	47.2219739		
Total	31411.3367	644	48.7753675		

. anova Temperatura Localidad2 Profundidad Localidad2#Profundidad

Number of obs = 656 R-squared = 0.2566  
 Root MSE = 1.86635 Adj R-squared = 0.2247

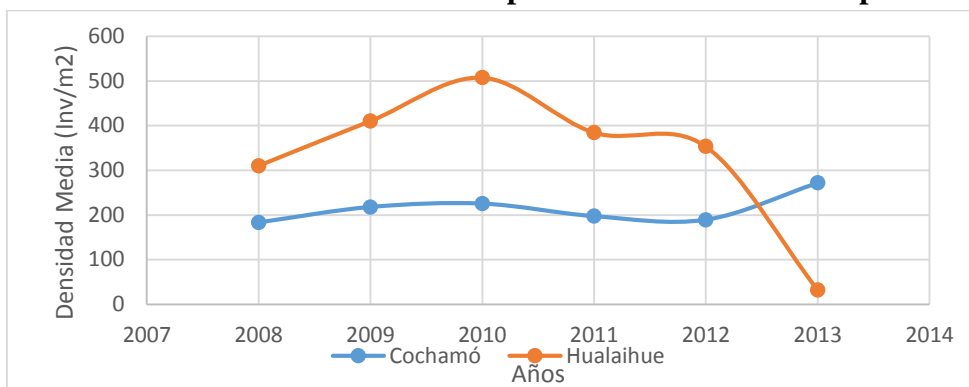
Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	755.159084	27	27.968855	8.03	0.0000
Localidad2	63.0196585	6	10.5032764	3.02	0.0065
Profundidad	616.139253	3	205.379751	58.96	0.0000
Localidad2#Profundidad	62.3870545	18	3.46594747	1.00	0.4633
Residual	2187.49251	628	3.48326833		
Total	2942.6516	655	4.49259786		

. anova Salinidad Localidad2 Profundidad Localidad2#Profundidad

Number of obs = 650 R-squared = 0.8192  
 Root MSE = 3.28462 Adj R-squared = 0.8113

Source	Partial SS	df	MS	F	Prob > F
Model	30401.1905	27	1125.97002	104.37	0.0000
Localidad2	6551.46924	6	1091.91154	101.21	0.0000
Profundidad	13953.0808	3	4651.02695	431.10	0.0000
Localidad2#Profundidad	9534.15431	18	529.67524	49.10	0.0000
Residual	6710.59584	622	10.7887393		
Total	37111.7864	649	57.1830299		

**ANEXO 10: Densidad media promedio de las AMERB por localidad.**



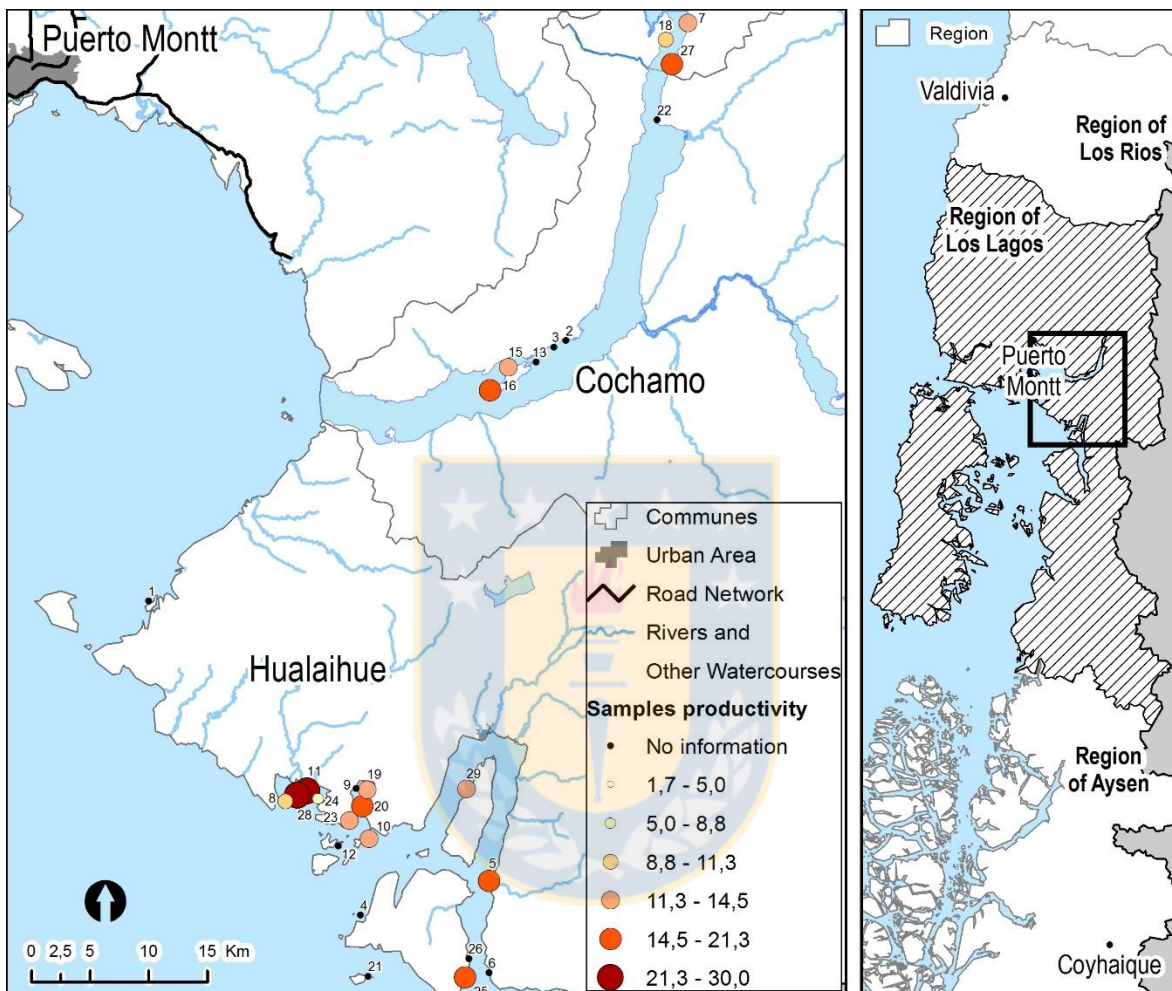
**ANEXO 11: Comparación de los coeficientes estimados del modelo Probit, en la decisión de participar en la actividad usando 8, 12 y 16 puntos de integración.**

Refitting model intpoints() = 8  
 Refitting model intpoints() = 16

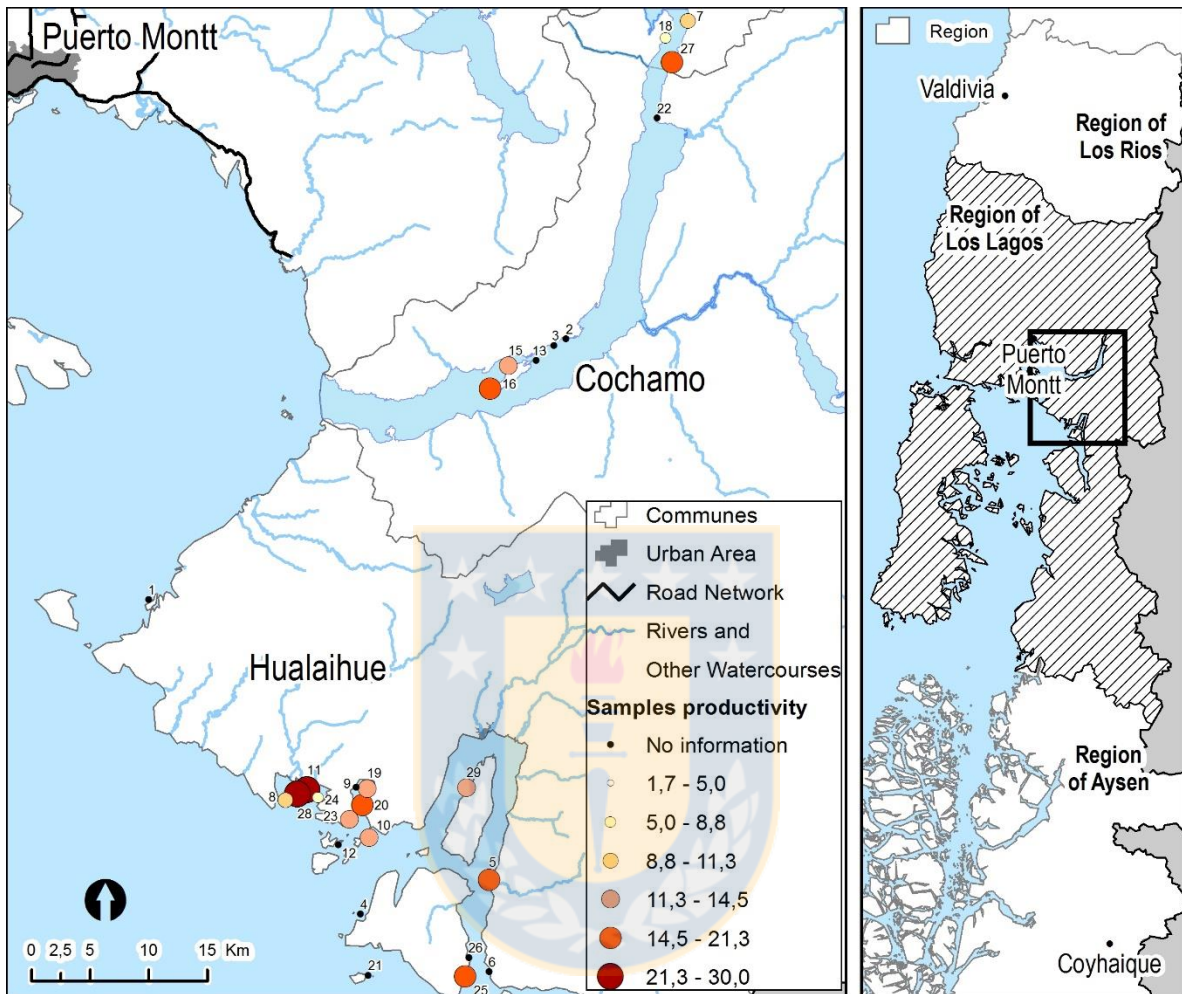
	Quadrature check			
	Fitted quadrature 12 points	Comparison quadrature 8 points	Comparison quadrature 16 points	
Log likelihood	-218.9571	-218.95725	-218.9571	
		-.00015073	-1.575e-06	Difference
		6.884e-07	7.194e-09	Relative difference
PROD: Preciopr~mt1	.00001028	.00001028	.00001028	
		1.753e-17	6.356e-13	Difference
		1.706e-12	6.185e-08	Relative difference
PROD: MontFIN	4.825e-07	4.825e-07	4.825e-07	
		5.346e-18	6.547e-14	Difference
		1.108e-11	1.357e-07	Relative difference
PROD: PesActprin	-.54537168	-.54537168	-.54537176	
		-1.731e-11	-8.529e-08	Difference
		3.173e-11	1.564e-07	Relative difference
PROD: EXP	.09385052	.09385052	.09385056	
		4.126e-12	3.920e-08	Difference
		4.397e-11	4.177e-07	Relative difference
PROD: PrimINTA	-.80678348	-.80678348	-.80678345	
		2.108e-12	3.289e-08	Difference
		-2.613e-12	-4.076e-08	Relative difference
PROD: _cons	-.48942426	-.48942426	-.48942439	
		8.016e-13	-1.319e-07	Difference
		-1.638e-12	2.695e-07	Relative difference
lnsig2u: _cons	-.46153798	-.46153798	-.46153725	
		8.412e-11	7.258e-07	Difference
		-1.823e-10	-1.573e-06	Relative difference

**ANEXO 12: Mapas de productividad del colector (Kg de semilla / Colector), años 2008 al 2013.**

**AÑO 2008**

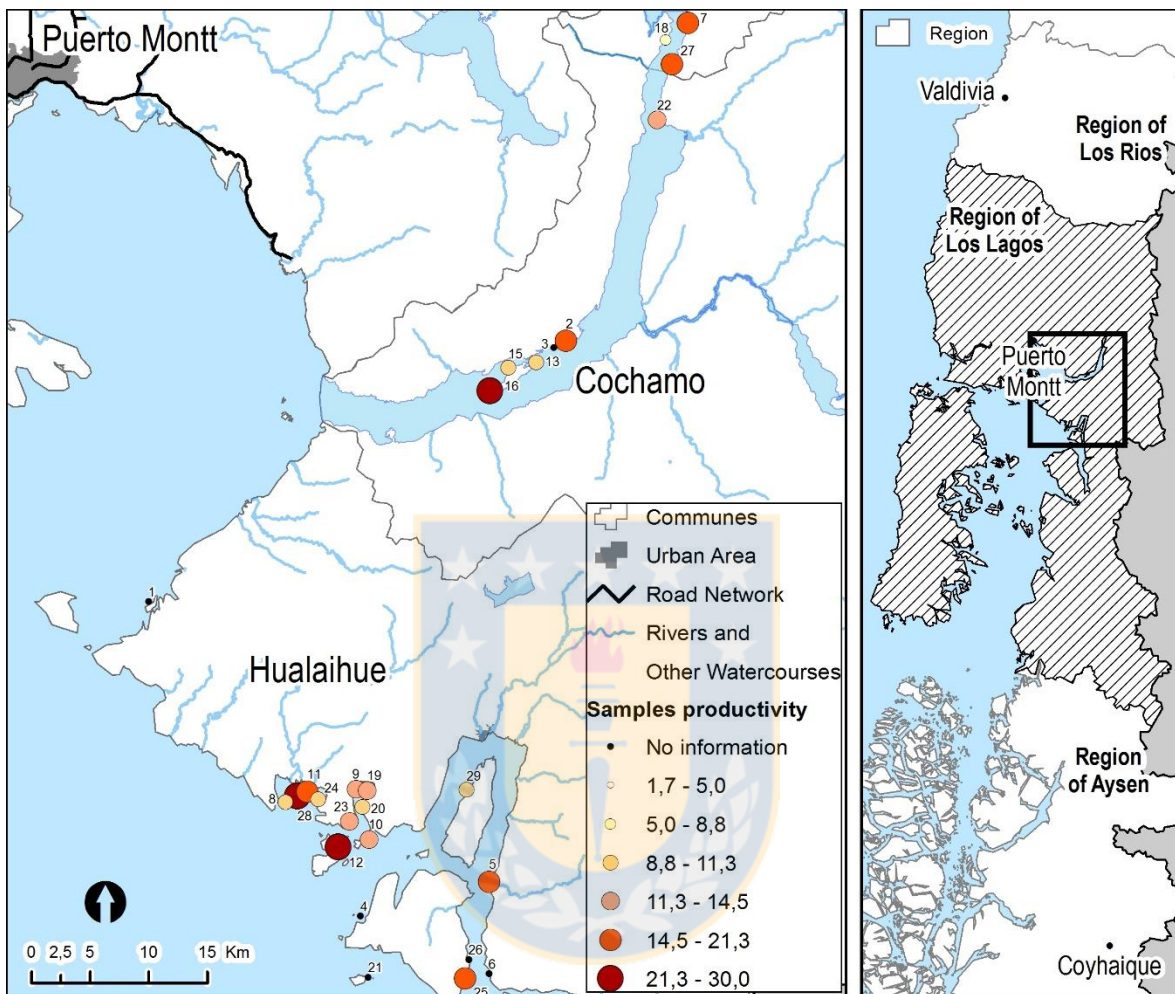


AÑO 2009

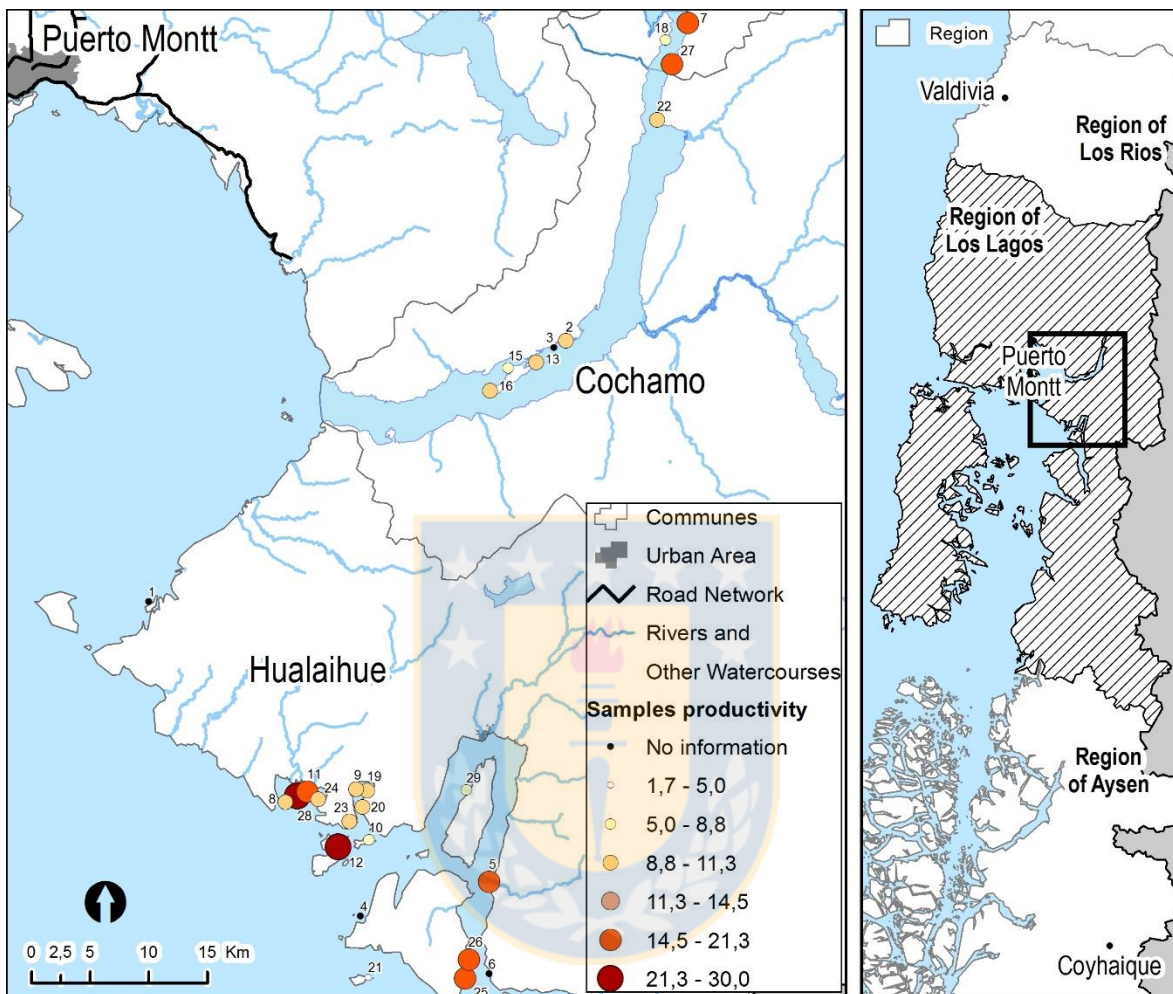




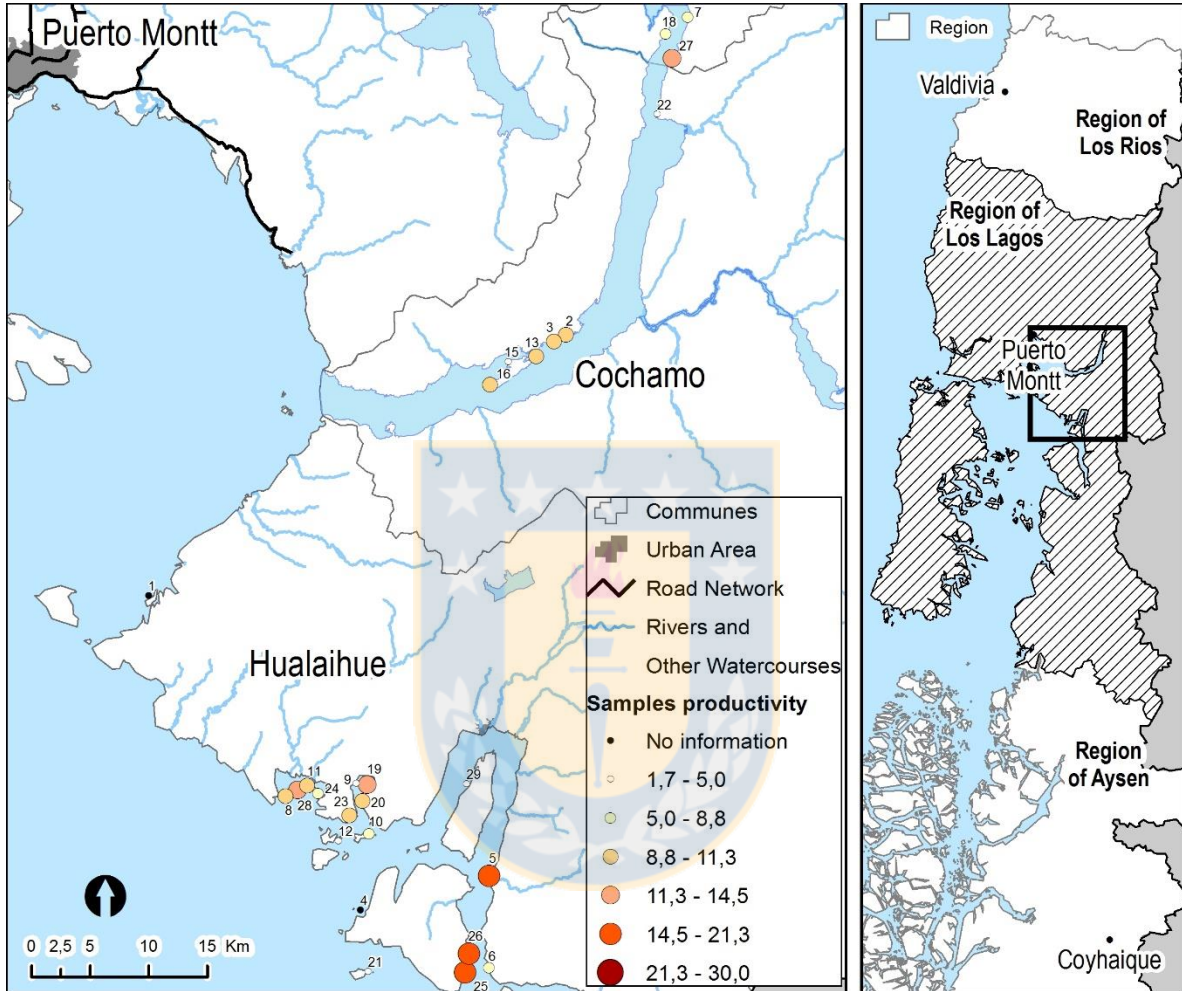
AÑO 2010



AÑO 2011



AÑO 2012



AÑO 2013

