Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería en Medioambiente

Ingeniería Ambiental

Propuesta de medidas de mitigación para disminuir la interacción operacional entre el lobo marino común *(Otaria byronia)* y la pesquería artesanal de merluza *(Merluccius gayi gayi)* en la Región de Valparaíso.

Trabajo de Titulación para optar al Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Camila Soto Albornoz

Profesor Guía: Doris Oliva Ekelund

Valparaíso, Chile

2016

Resumen

La pesca a nivel mundial se presenta como una actividad extractiva de gran relevancia desde los puntos de vista social y económico, destacando el papel que desempeña en el desarrollo de actividades humanas, al impulsar y fomentar la salud, y reducir el hambre y la pobreza. En el caso particular de Chile, sus costas presentan una alta productividad y es un abastecedor de productos pesqueros. La pesca artesanal, juega un rol principal en la economía nacional.

En la Región de Valparaíso la pesca artesanal cuenta con 3.000 pescadores artesanales inscritos en los registros, de los cuáles el 50% aproximadamente se dedica a la extracción de merluza.

La interacción operacional entre el lobo marino común y la pesca artesanal generan daños en los artes de pesca y las capturas, lo que ocasiona un conflicto con los pescadores. En base a lo anteriormente expuesto, es que se hace necesario generar una propuesta de medidas que mitiguen uno de los conflictos más relevantes en la pesca regional.

El objetivo general de este trabajo es desarrollar una propuesta de medidas de mitigación para la interacción operacional entre la pesca artesanal y el lobo marino común, en la Región de Valparaíso. Para esto se identificaron medidas de mitigación propuestas en la literatura, se entrevistaron expertos en conservación y pesca, y se encuestaron pescadores artesanales de la región, con el fin de recopilar antecedentes necesarios para elaborar una propuesta adaptada al caso de estudio. Posteriormente, se seleccionaron las medidas aplicando metodologías participativas y matrices de selección, para finalmente, realizar una evaluación económica de lo analizado.

La metodología para el desarrollo de esta investigación consideró instancias de participación de los distintos sectores, incluyendo encuestas, talleres a los pescadores artesanales y entrevistas a expertos.

Los principales resultados son tres medidas de mitigación: Ahuyentamiento con tecnología acústica, manejo de residuos y estrategias de pesca cooperativa. La evaluación para la implementación de cada medida a nivel regional en las caletas artesanales dio como resultado que la estrategia de pesca es la más viable, no representando costo. En cambio, las otras medidas tienen un costo superior a los 180 millones de pesos.

La discusión se centró en la factibilidad de implementación de las medidas de mitigación mediante la recurrencia en las fuentes consultadas (revisión de la literatura, encuestas y talleres a pescadores artesanales y entrevistas a los expertos) y la estimación de los costos asociados.

Finalmente, se concluye que de un total de 18 medidas de mitigación sólo tres (3) se ajustan a los resultados máximos esperados para disminuir la interacción operacional. Por otro lado éstas medidas de mitigación fueron validadas por los pescadores artesanales y sugerida por expertos. La medida estrategia de pesca cooperativa es la más viable económicamente de implementar, al no presentar costo.

INDICE

1 Introducción 6

2 Problema. 25

3 Objetivos 26

3.1 Objetivo General: 26

3.2 Objetivos Específicos: 26

4 Metodología 27

4.1 Objetivo 1: “Identificar medidas de mitigación para la interacción del lobo marino común y su intervención en la pesca artesanal”. 27

4.1.1 Revisión bibliográfica 27

4.1.2 Encuesta a usuarios (pescadores artesanales) 28

4.1.3 Entrevista a especialistas expertos: 29

4.2 Objetivo 2: “Seleccionar las medidas de mitigación más factibles de implementar”. 31

4.3 Objetivo 3: “Evaluar las medidas de mitigación por medio de un análisis de costos asociados”. 36

5 Resultados 37

5.1 Objetivo 1: “Identificar medidas de mitigación para la interacción del lobo marino común y la pesca artesanal” 37

5.1.1 Medidas de mitigación identificadas y recopiladas en la literatura 37

5.1.2 Análisis de las encuesta a los usuarios en las caletas de pescadores, V Región de Valparaíso. 46

5.1.3 Análisis de entrevistas realizadas a los expertos 52

5.2 Objetivo 2: “Seleccionar las medidas de mitigación más factibles de implementar”. 65

5.2.1 Validación de propuesta con los usuarios: 65

5.2.2 Selección de las medidas de mitigación. 70

5.3 Objetivo 3: “Evaluar las medidas de mitigación por medio de un análisis de costos asociados”. 74

6 Discusión 80

7 Conclusiones 93

8 Referencias bibliográficas 95

9 Anexos 104

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: *Desembarques totales estimados, período 2012 – 2014.* 8
Tabla 2: *Expertos en LMC, pesca y acuicultura entrevistados.* 30
Tabla 3: *Matriz N°1 del nivel mínimo de actuación para el problema de la interacción entre el LMC y la actividad de pesca artesanal (Nieves & Guerrero, 2003).* 34
Tabla 4*: Matriz n°2 del nivel máximo esperado de actuación para el problema de la interacción entre el LMC y la actividad de pesca artesanal (Nieves & Guerrero, 2003).* 35
Tabla 5: *Medidas de mitigación encontradas en literatura.* 39
Tabla 6: *Medidas sugeridas por los pescadores artesanales encuestados en caletas de la Región de Valparaíso.* 52
Tabla 7: *Medidas de Mitigación propuestas por expertos (investigadores, representantes de instituciones gubernamentales* y ONG). 56
Tabla 8: *Medidas recopiladas en la literatura, sugeridas por expertos y por usuarios.* 62
Tabla 9: *Propuesta preliminar de Medidas de mitigación.* 64
Tabla 10: *Selección de medidas de mitigación por parte de los usuarios en Caleta El Membrillo.* . 66
Tabla 11: *Selección de medidas de mitigación por parte de los usuarios en Caleta Puertecito.* 68
Tabla 12: *Matriz N°1: Nivel mínimo esperado de actuación para el problema de la interacción entre el LMC y la pesca artesanal.* 71
Tabla 13: *Aplicación de Matriz N°2: Nivel máximo esperado de actuación para el conflicto de la interacción entre el LMC y la actividad de pesca artesanal.* 72
Tabla 14: *Evaluación económica de la medida de mitigación Tecnologías disuasivas acústicas* ... 75
Tabla 15: *Evaluación económica de la medida de mitigación Estrategias de pesca cooperativa*.... 76
Tabla 16: *Evaluación económica de la medida de mitigación Manejo de Residuos* 77
Tabla 17: *Evaluación económica para la medida de compensación Indemnización por daño a las artes de pesca y captura.* 78
Tabla 18: Evaluación y ponderación de medidas por expertos 110

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: *Desembarques y cuotas anuales de merluza común.* 10
Figura 2*: Lobos marinos en caleta Puertecito, San Antonio.* 11
Figura 3*: Pescadores artesanal de merluza común en San Antonio* 13
Figura 4: Frecuencia de citas de las Medidas de mitigación obtenidas en la literatura 37
Figura 5: *Especies extraídas por los pescadores artesanales y Artes de pesca usadas por los pescadores artesanales* 46
Figura 6*: Daños causados por el LMC a la pesca artesanal* 47
Figura 7*: Etapa de la faena de pesca en que se evidencia la interacción con el lobo marino y la pesca artesanal según los resultados de encuesta.* 47
Figura 8*: Frecuencia de interacción del lobo marino común con la pesca artesanal en la Región de Valparaíso según la estación del año de acuerdo a información levantada a través de encuesta.* . 48
Figura 9*: Recursos pesqueros afectados por la interacción con los lobos marinos.* 49
Figura 10*: Clases de edades funcionales del lobo marino común que interaccionan con las faenas de pesca (izquierda) y tamaño de los grupos de lobos marinos que interactúan con la pesca artesanal (derecha) en la Región de Valparaíso.* 50
Figura 11*: Sugerencias de los encuestados para disminuir la interacción con el lobo marino en la Región de Valparaíso* 51
Figura 12*: Distribución de la responsabilidad en la conservación de recursos pesqueros según expertos.* 53
Figura 13: *Frecuencia de medidas propuestas por expertos* 60
Figura 14: *Recurrencia en que aparecen y son sugeridas las medidas de mitigación en las distintas fuentes.* 61
Figura 15*: Taller en Caleta El Membrillo, 7 de Diciembre del 2015.* 65
Figura 16: Taller en Caleta Puertecito, 2 de Febrero 2016. 67
Figura 17*: Frecuencia de elección de medidas de mitigación y compensación en talleres de Caleta El Membrillo y Caleta San Antonio.* 70

1 Introducción

1.1.- Antecedentes Generales:

De acuerdo a antecedentes expuestos en diversos estudios de la FAO[1] entre los años 2005 y 2014, la pesca a nivel mundial se ha presentado como una actividad extractiva de gran relevancia desde los puntos de vista social y económico, destacando el papel que desempeña fundamentalmente en tres aspectos importantes para el desarrollo del ser humano:

- Impulso y fomento a la salud,
- Reducción del hambre, y
- Reducción de la pobreza.

En este contexto, dicha relevancia se manifiesta en:

a).- Impulso y fomento a la salud, y reducción del hambre:

Los productos del mar son un alimento con alto nivel de proteínas y nutrientes esenciales (FAO, 2014), siendo ésta una de las razones que justifican el hecho de que a nivel mundial el consumo de pescado sea de 17 kilos per cápita, suministrando a más de 3.000 millones de personas al menos el 15% de su ingesta media de proteínas de origen animal (FAO, 2011).

En este contexto, es importante mencionar que "el pescado es un alimento de buena calidad y de alto contenido de proteínas, y el sector pesquero contribuye a la seguridad alimentaria mundial" (FAO, 2011).

b).- Reducción de la pobreza:

En términos generales, la actividad pesquera contribuye al desarrollo de empleos, las economías territoriales y al abastecimiento de productos pesqueros (FAO, 2008). Así también, de acuerdo al informe de la FAO *"El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura 2012"*, la pesca es una actividad económica de la cual dependen

[1] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.

357 millones de personas, siendo Chile y Perú los principales abastecedores de productos del mar dentro de América Latina y el Caribe (FAO, 2011).

En el caso específico de nuestro país, Chile tiene ventajas como productor de recursos pesqueros, altamente valorados y demandados en los mercados mundiales (FAO, 2005). Por esta razón, a lo largo de Chile existen 467 caletas pesqueras (D N°632, 2013[2]), en las cuales trabajan 91.632 personas como pescadores artesanales utilizando 12.105 embarcaciones artesanales como medio de operación (SERNAPESCA, 2014).

Enmarcados en un último concepto regional, en la V Región de Valparaíso existen 42 caletas pesqueras, 2.914 pescadores y 395 embarcaciones artesanales (RPA, 2016).

Entendiendo la importancia social y económica de la pesca artesanal en el mundo según lo descrito anteriormente, la tendencia es hacia una disminución de los stocks pesqueros (abundancia de especies) así como también de la talla media de extracción de alguna especies de demanda mundial. En el caso de Chile la tendencia es similar a lo ocurrido en el mundo, demostrando que para el año 2014 el desembarque total en todo el sector pesquero disminuyó a 3.800.000 t (27%), aproximadamente, de las cuales cerca de 1.500.000 t fueron extraídas por el sector pesquero artesanal (SERNAPESCA, 2014).

Hoy en día el sector pesquero enfrenta una situación de crisis, por la disminución de la abundancia de los recursos pesqueros que se encuentran en un estado de plena explotación o sobreexplotación (Tascheri *et al.*, 2014), sin embargo, el valor de las exportaciones va en aumento, la que alcanza a 6.164 millones de dólares al año 2014 debido básicamente al valor comercial que se le ha dado a algunas especies (SUBPESCA, 2014 (c)).

[2] Decreto Nº 632, 2014. Modifica Decreto Nº240, de 1998, que dijo la Nómina Oficial de Caleta de Pescadores Artesanales, modificado por Decreto Nº 337, de 2004, y Decreto Nº 237, de 2009. Todos del Ministerio de Defensa Nacional, Subsecretaria Marina. Diario Oficial, 28 de Enero de 2014.

En la zona centro de nuestro país (entre la Región de Valparaíso y el Bío Bío) la merluza común, junto con la anchoveta y el jurel son las principales especies extraídas por la flota artesanal (Crespo, *et al.,* 2012) y registra un desembarque promedio de 78.944 toneladas anuales entre los años 2012 al 2014 (SERNAPESCA, 2014) (Tabla 1).

Tabla 1: *Desembarques totales estimados, período 2012 – 2014.*

Año	**Toneladas (t)**
2012	83.240
2013	71.162
2014	82.429
Promedio	**78.944**

Fuente: Elaboración propia en base a datos de SERNAPESCA, 2014.

Para el año 2013 los desembarques más abundantes en la Región de Valparaíso correspondieron a la captura de la jibia (*Dosidicus gigas)* con un 76%, de la sardina común (*Sardinops sagax*) con un 11% y de la merluza común (*Merluccius gayi gayi*) con un 3%, entre muchas otras especies extraídas y comercializadas en la misma Región (SERNAPESCA, 2014).

En base a lo anterior, es importante destacar que esta última especie (merluza común) reúne el 49.6% (1.446 pescadores) del total de pescadores artesanales de la región (2.914 pescadores) inscritos en el Registro de Pescadores Artesanales (RPA, 2016).

En el caso específico de la pesquería artesanal de la merluza común desarrollada en Chile en la década del 90', ésta pasaba por un periodo de abundancia considerable de recursos en dónde las cuotas asignadas llegaron a ser de 20.000 t con un desembarque de 20.176 t en el año 1996. Sin embargo, para la década del 2000, las cuotas asignadas subieron hasta llegar a las 48.611 t en el año 2004 pero el desembarque fue sólo de 16.253 t anuales (SUBPESCA, 2011).

Durante toda esta década se comienza a notar una gran diferencia entre la cuota asignada y el desembarque logrado por los pescadores artesanales, lo que hace que el menor registro de desembarques se haya manifestado en el año 2005 con un total de 4.580 t desembarcadas a pesar de contar con una cuota asignada de 25.025 t (SUBPESCA, 2011).

En resumen, hasta el año 2001, la pesquería de merluza tuvo un buen desempeño de los indicadores biológicos-pesqueros en la zona centro-sur, pero a contar del año 2002 comenzó una declinación en los niveles de desembarque, entrando a la actual crisis global del recurso (SUBPESCA, 2011; IFOP, 2012).

Finalmente, al año 2016 la cuota objetivo de la fracción artesanal es de 9.000 t (SUBPESCA, 2016) al igual que en el año 2015, a pesar de que el desembarque anual fue sólo de 7.766 t (SERNAPESCA, 2016) y que el estado del recurso en el área de su unidad de pesquería se encuentra **Agotado** o **Colapsado** con un nivel de biomasa desovante de un 11% a 19% respecto del nivel virginal. Este deterioro del recurso se confirma a través de los indicadores biológicos y pesqueros provenientes de los programas de monitoreo (rendimientos, tallas medias y proporción bajo talla de referencia) (SUBPESCA, 2015).

La Figura a continuación muestra la tendencia de cuotas asignadas y desembarques logrados durante el período 1940 – 2010.

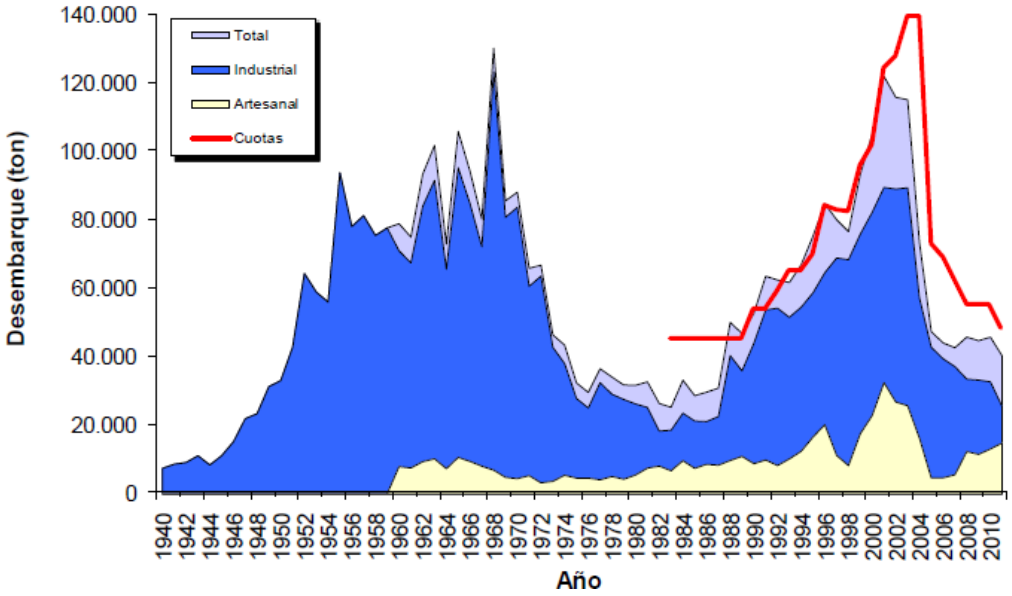

Figura 1: *Desembarques y cuotas anuales de merluza común.*

Fuente: Cuota Global Anual de Captura de merluza común (*Meluccius gayi gayi,* año 2012. SUBPESCA 2011.

1.2.- El Lobo Marino Común (LMC) y su interacción en la pesca artesanal

El LMC, *Otaria byronia*, es un mamífero marino, de la familia Otariidae, que habita exclusivamente en América del Sur, en las costas de Perú y Chile por el Océano Pacífico y en Brasil, Uruguay y Argentina, por las costas del Océano Atlántico (Dans *et al*, 2012). En el territorio chileno el LMC se encuentra desde la I a la XII Región y se han estimado un total de 202.000 ejemplares a nivel nacional, de los cuáles en la zona central (V-VI-VII-VIII-IX Regiones) existen 26.635 individuos, entre crías, hembras, juveniles, machos sub-adultos y machos adultos (Oliva *et al.,* 2015).

El LMC actualmente está clasificado como un recurso hidrobiológico en estado de conservación de Preocupación menor (LC), según el Ministerio de Medio Ambiente (D.S Nº 29, 2012)[3].

A nivel nacional existen 210 colonias de LMC, también conocidas como loberas (Bartheld *et al*., 2008; Sepúlveda *et al*., 2011; Oliva *et al* 2006; Venegas *et al.,* 2001). En la zona central de nuestro país, comenzó a disminuir la abundancia del LMC en

[3] Decreto Supremo Nº 29. 2013. Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, noveno proceso. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago.

1985, pero desde 1997 la población se ha estabilizado. Específicamente para la Región de Valparaíso hay 12 colonias, 11 de ellas son apostaderos o loberas de descanso y una (1) de ellas es reproductiva o también denominada paridero (Sepúlveda *et al*., 2011).

En cuanto a características biológicas de la especie la época reproductiva del LMC comienza en diciembre y finaliza en marzo (Acevedo *et al.*, 2003), así también, es un depredador y su dieta es de amplio espectro (Szteren *et al.*, 2006) está compuesta principalmente por peces, y en menor grado por moluscos, crustáceos e incluso tortugas marinas (Romero *et al*., 2011), pero dentro de todas sus características, se hace importante destacar que el LMC es un animal con un desarrollado nivel de cognición, tienden a ser altamente adaptables, son hábiles y cuentan con capacidades de desarrollar algún grado de aprendizaje (Goetz *et al,* 2008; MMIC, 2002).

La figura 2 muestra una colonia de LMC emplazada en el muelle de San Antonio en las costas de la zona centro del país.



Figura 2*: Lobos marinos en caleta Puertecito, San Antonio.*

Según diversos investigadores, tales como Crespo, Oliva, Sepúlveda y otros, desde la década del 2000 (aproximadamente), dónde comenzó a evidenciar la disminución del stock pesquero en las costas chilenas, se ha incrementado la interacción entre el lobo marino común (LMC) y la pesca artesanal.

En este contexto, se ha vislumbrado claramente que el desarrollo de la pesca en aguas costeras del país efectivamente ha venido aparejada de un incremento en esta interacción de mamíferos acuáticos con la actividad pesquera, tal como es el caso de los pinnípedos (lobos marinos y focas) (Crespo *et al*., 2012).

En relación a esto, Northridge (1985) clasifica las interacciones, como operacionales y biológicas. Dónde las interacciones operacionales ocurren durante las operaciones de pesqueras y pueden implicar un deterioro a las artes de pesca (redes), la pérdida o el daño a las capturas y también incluye la mortalidad de especies no objetivo por captura incidental o por acción de los pescadores artesanales, mientras que las interacciones biológicas producen efectos entre las pesquerías y los mamíferos marinos como resultado de las interacciones tipo ecológico, tales como competencia, depredación y transmisión de parásitos (Oliva *et al.,*2003).

En el caso particular de Chile, se ha considerado sólo el estudio de las interacciones desde el punto de vista operacional (Crespo *et a*l., 2012), en la cual los factores que aumentan y potencian la interacción operacional entre la pesca artesanal y el LMC son:

- Incremento de las capturas de recursos pesqueros totales en los últimos años; y

- El lugar donde se realiza la pesca, considerando la distancia entre los caladeros y las colonias de LMC.

Ambos factores anteriormente detallados potencian esta interacción operacional, debido a que la actividad pesquera se desarrolla cercana a las zonas dónde el LMC habita, se alimenta y se reproduce (Hückstädt & Krautz, 2004; Sepúlveda *et al*., 2007; Crespo *et al*., 2012).

En resumen, podemos concluir que:

- A menor abundancia de recursos pesqueros mayor será la interacción (Northridge, 1985); y por otro lado,
- La actividad productiva (operación pesquera) y las áreas naturales de alimentación y apareamiento del LMC, se superponen. (Crespo *et al*., 2012).
- A menos distancia de las colonias donde habitan los LMC, mayor será la interacción operacional entre estas especies.

Las figuras a continuación muestran in situ el desarrollo de la actividad pesquera y su interacción con los LMC.



Figura 3*: Pescadores artesanal de merluza común en San Antonio*

Desde el punto de vista económico, la interacción entre las operaciones pesqueras y los LMC afectan los ingresos de los pescadores artesanales, disminuyéndolos considerablemente debido a:

- la reposición y la reparación de artes de pesca por los daños efectuados por los mamíferos marinos, (Oliva *et al*., 2003);
- la extracción de las capturas, y
- las capturas dañadas (Crespo *et al*., 2012).

Cabe destacar que dentro de estos costos asociados no se consideran otros costos tales como, lesiones físicas e inactividad del pescador artesanal (Crespo *et al,* 2012).

De acuerdo al estudio realizado por Oliva *et al.,* 2003, se estimó que el porcentaje de peces en las redes consumido por el LMC (%CLM) bajo un escenario mínimo y máximo para la pesca con red es de 28 ± 13% y 55,8 ± 9,2%, respectivamente.

El informe técnico (R.pesq.) n° 218 de 2012 sobre la veda extractiva del LMC en el territorio y aguas jurisdiccionales de la república de chile (SUBPESCA, 2012), establece las siguientes líneas de acción a considerar:

- Un plan de compensación de reposición de artes de pesca que permita compensar las pérdidas de materiales, producto de la interacción con lobos marinos comunes;
- Desarrollo de buenas prácticas para el manejo de residuos de la pesca artesanal en las caletas;
- Innovación tecnológica para reducir la interacción con el LMC,
- Desarrollo de proyectos de diversificación productiva, e
- Iniciativas de turismo de intereses especiales basados en el avistamiento de loberas en su estado natural.

1.3.- Medidas de Mitigación

En términos generales, la RAE define el acto de mitigar, como la acción de “Moderar, aplacar, disminuir o suavizar algo riguroso o áspero”. En este contexto, se puede utilizar la mitigación, como una línea de acción aplicable a distintas áreas de desarrollo que se puedan ver afectadas por alguna intervención.

En el caso específico de este estudio, la interacción operacional no cuenta con lineamientos ni normativas específicas para lograr su mitigación. De esta forma, ninguna definición ni legislación nacional aclaran la resolución del conflicto detectado en la interacción del LMC con la pesca artesanal. Sin embargo, en este trabajo se utilizará la definición entregada por Klenke (2013): las medidas de

mitigación son estrategias para abordar las modificaciones de los sistemas naturales por actividades antrópicas, siendo su objetivo el intervenir mínimamente la población de la especie de conflicto y al mismo tiempo tener un efecto máximo en la reducción del daño.

Diversos autores plantean que las medidas de mitigación pueden ser:

1. Preventivas,
2. Protectoras,
3. Correctoras, y
4. Compensatorias.

No obstante, en algunos casos es imposible prevenir y/o corregir un efecto negativo porque no existe ningún tipo de corrección posible, y en estos casos se estudia la posibilidad de adoptar medidas compensatorias (Garmendia *et al*., 2010).

En base a lo anterior, para el conflicto en estudio, Klenke (2013) establece que en el caso de mamíferos marinos protegidos, la aplicación y eficiencia de una medida o la combinación de varias de estas medidas depende en gran parte de las características locales de los recursos involucrados, de las especies en conflicto y del área (lugar) en la que éste se desarrolle. Así entonces, este autor, propone las Medidas de Mitigación Ecológicas (MME) en un "*Marco genérico para el desarrollo de planes de acción de reconciliación de conflicto*" (FRAP[4]) entre la conservación de grandes vertebrados y las actividades antrópicas, las cuales, en el contexto de esta investigación.

Dentro del "Marco Genérico" de Klenke, para evaluar el conflicto entre la conservación de mamíferos marinos y las pesquerías se requiere una compresión completa de los diferentes aspectos y perspectivas involucradas en la interacción, para la elección de estrategias adecuadas. Por una parte, la perspectiva ecológica considera los estados de protección y conservación de las especies implicadas en el conflicto; por otra parte la perspectiva legal precisa el desarrollo en el marco normativo y bajo la política nacional vigente; y por último, la perspectiva de la

[4] *Framework for biodiversity Reconciliation Action Plans* (FRAP)

económica regional y socioeconómica (Similä *et al.*, 2004) considera las actividades realizadas en la región y personas involucradas, y a su vez, integra estrategias de decisión participativas, incluyendo el conocimiento ecológico tradicional y la experiencia de gestión de los recursos realizada por los usuarios.

Por lo general, no existe una única forma de mitigar el conflicto. Son diversos factores que se involucran en éste. Generalmente se requiere una combinación de varias medidas de mitigación para proporcionar eficacia satisfactoria (Klenke *et al*, 2013, Garmendia *et al,* 2010). Por lo tanto, la coordinación de las actividades de mitigación a lo largo del tiempo y los enfoques por regiones son cruciales.

Los costos financieros de las medidas de mitigación ecológicos son de importancia primaria para cualquier usuario que quiera evitar y reducir los daños. Adicionalmente, este es un insumo importante para la evaluación integrada de los instrumentos de política que abordan las medidas de mitigación técnicas. En muchos casos es muy complicado evaluar correctamente el daño causado por la especie de conflicto desde un punto de vista material. Cualquier negocio va a comparar los daños económicos a los costos de la mitigación técnica que el sector privado ha de soportar, teniendo en cuenta las bonificaciones disponibles (Klenke *et al.*, 2013; Garmendia *et al.,* 2010). Por lo anterior, equilibrar los costos entre las medidas de mitigación alternativas es un desafío ya que las comparaciones dependen de muchos factores y pueden evaluarse sólo cuando se ha incorporado en un proceso de decisión con múltiples criterios.

Las MME propuestas por Klenke (2013) en el “Marco genérico para el desarrollo de planes de acción de reconciliación de conflicto”, son:

a).- Disminución de individuos:

a.1).- Control reproductivo: Consiste en disminuir la cantidad de ejemplares por medio de métodos de anticoncepción, destrucción de los sitios de reproducción y perturbaciones. Para realizar el control reproductivo se deben considerar y evaluar los efectos en la fertilidad de las poblaciones de las especies de fauna silvestre.

Este método se enfrenta a varios cuestionamientos, entre ellos a los efectos en las especies no objetivo, la repercusión en la temporada de reproducción y el nacimiento de crías.

a.2).- La translocación de los animales: Consiste en el traslado y cambio de hábitat físico de algunos ejemplares. Puede ser una opción en el caso de individuos que aprendieron e ignoran los elementos de disuasión y han desarrollado una preferencia por el recurso objetivo, especialmente si el individuo o la especie son considerados peligro crítico.

Sin embargo, puede presentar dificultades y efecto a corto plazo en caso de que el individuo trasladado vuelva o que otro individuo ocupe el lugar siendo atraído por el recurso.

a.3).- Muerte de individuos: Implica atrapar o envenenar a individuos bajo un marco de requisitos controlados y estrictos que especifiquen quienes, como, cuando, y donde se realizará el control letal.

La viabilidad de la medida será determinada por características de la población, tales como el tamaño y distribución de ésta, el estado de conservación de la especie y la zona donde será aplicado.

Cada uno de estos aspectos, así como una combinación de varios de ellos pueden ser considerados para decidir a favor o en contra del control letal. Si una población es tan pequeña que cada individuo cuenta, el control letal no puede ser una opción, así tampoco es una opción si la población está decreciendo. Por otra parte, debe considerarse además, el monitoreo de la efectividad de la reducción de la población.

b).- Cambio del comportamiento de los individuos.

Este método consiste en provocar el ahuyentamiento de los individuos por medio de estímulos. En este contexto, el comportamiento de grandes

vertebrados ofrece tres principales enfoques para reducir el interés por el recurso: (1) Provocan miedo, (2) Aversión al sabor, o (3) Desviación hacia otros recursos.

b.1).- Provocar perturbación: Consiste en generar estímulos para modificar el comportamiento de los depredadores. Esta medida es la más utilizada por los usuarios, quien perturban la especie por medio de estímulos visuales, auditivos (sonidos desconocidos, angustia y llamadas de alarma), y olfativos. Sin embargo, su grado de aplicación contrasta de manera significativa con su eficacia, ya que para muchos la eficacia de la medida disminuye debido al acostumbramiento de la especie.

Para superar este problema, es necesario proporcionar una reiteración de los estímulos negativos, tales como la muerte o una real agresión a los individuos, con el fin de crear los efectos deseados sobre la población.

b.2).- Generar aversión por alimento: Consiste en cambiar el sabor, gusto y la palatabilidad de los alimentos sin dañar al recurso ni a la especie en conflicto.

Los repelentes químicos pueden dar forma a las preferencias alimentarias, sin embargo, pueden provocar un problema frecuente ya que un repelente puede hacer que el recurso también sea desagradable o venenoso para el consumo humano.

b.3).- Desvío hacia otro recurso disponible: Consiste en ofrecer un alimento de una manera muy atractiva para distraer a los depredadores aprovechando las óptimas estrategias de alimentación.

Es requisito para el éxito al largo plazo, que no aumente la densidad de la especie en conflicto, por lo que se debe aplicar durante el momento del año con mayor interacción.

c).- Cambio en el hábitat de los ejemplares.

Incluye todas las formas de exclusión de las especies que puedan actuar como depredadores sobre el recurso, así como también los cambios en el hábitat afectando la calidad del entorno en el que ellos habitan.

Se refiere a impedir el acceso de estas especies al recurso, por medio de obstáculos mecánicos o modificación intencional del hábitat, lo que conduce a una menor probabilidad de presencia y menor densidad del conflicto con las especies depredadores en lugares donde el recurso sea vulnerable.

c.1).- Obstáculos mecánicos: Consisten ya sea en impedir el acceso del depredador a los recursos objetivos, o en proporcionar refugio para resguardar a las especies de interés (recursos). Por ejemplo, el uso de vallas funcionará solamente si la vulnerabilidad del recurso está limitado por el espacio y si las vallas se pueden hacer a prueba de la vida silvestre, como en los pequeños estanques artificiales utilizados para la invernada de las poblaciones de peces (Bruckmeier *et al*., 2013).

c.2).- Modificación del hábitat: Es un método sofisticado para reducir las pérdidas que ocasionan los depredadores. Este concepto se basa en reconocer los factores claves y necesarios del hábitat de los recursos para el desarrollo de los mismos. Así, las modificaciones en el hábitat reducen la disponibilidad de estos recursos y pueden prevenir la presencia de depredadores en la zona de conflicto. La manipulación de recursos implica prácticas de manejo para reducir su vulnerabilidad en la vida silvestre.

Se debe considerar y seleccionar áreas donde la intervención sea mínima y con baja probabilidad de daños. Los recursos más valiosos como las crías o semillas son vulnerables y estos deben mantenerse y resguardarse.

d).- Manipulación del recurso

Se refiere a los cambios en la gestión del recurso para reducir el riesgo de depredación o daños. La eficacia de la población o el problema de gestión de los recursos depende de los rasgos ecológicos y biológicos básicos de la especies, como tasa de reproducción, estrategia de mejora genética (colonial o individual), la movilidad y los patrones de movimiento (migración), los patrones de actividad (nocturna o diurna), la organización social (territorialidad), y la estrategia de caza (en solitario o cooperativo). También depende de patrones de comportamiento como el daño a las artes de pesca.

Mitigar por medio de la manipulación requiere información técnica para desarrollar planes de manejo.

Una vez analizadas las medidas de mitigación entregadas por Klenke, entendemos que ellas tienen un sentido preventivo, protector y/o correctivo, sin embargo, tal como se planteó previamente (Sección 1.3), en algunos casos es imposible prevenir y/o corregir un efecto negativo porque no existe ningún tipo de corrección posible (Garmendia, et al., 2010).

En estos casos, en que no es posible corregir y/o prevenir, se debe estudiar la posibilidad de adoptar medidas compensatorias (Garmendia, et al., 2010), las cuales se pueden presentar como una posible solución al conflicto.

En base al planteamiento anterior, la compensación es una medida que recompensa a quienes sufren un efecto negativo dando algo o produciendo beneficio que retribuya dicho efecto, aunque en general no tiene la connotación de disminuirlo.

Según Garmendia, la compensación no debe ser planteada como una medida temporal, sino que los efectos de ella deben ser estables y sostenibles en el tiempo. Así también, ésta puede ser concedida antes o después de evaluar los daños que se han producido (Similä *et al*., 2006).

En teoría, Similä (2006) plantea que las medidas de compensación permiten ajustarse con las pérdidas reales, aunque en la práctica este ajuste es a menudo

complejo. Por ejemplo, no es posible saber con exactitud la cantidad de peces que son capturados en cada faena o aquellos que son depredados por animales. Este tipo de incertidumbre hace hincapié en la importancia que tienen los procedimientos de evaluación (participación de los usuarios), lo que es relevante para la aceptabilidad de los resultados de dicha evaluación.

La compensación por probables daños en el futuro (subvención) como parte de mecanismos de apoyo para la pesca, podría aumentar según la cantidad de daños que existan, los que serán determinados según los tipos de pesca y el área dónde se desarrolle la actividad. Estos daños pueden ser compensados total o parcialmente, es decir, la compensación parcial significará que los pescadores estarán obligados a asumir que una parte de los daños no será compensada, a pesar de que pueden existir condiciones para que la compensación sea completa exigiendo el cumplimiento de todas las medidas de protección (caza, medidas técnicas, etc.) (Similä *et al.,* 2006).

En términos generales, es importante considerar que la evaluación de la cantidad de daños es a menudo difícil, por lo que se debe ahondar en la búsqueda de soluciones. En este aspecto, una solución a estos problemas podría ser la indemnización por la una suma global para cada pescador de cierta categoría, aunque esto no ha sido adoptado en ninguno de los países de estudio (Similä, 2006).

El presente estudio tomará algunos lineamientos establecidos por Klenke, en el “Marco Genérico” para utilizarlos como base de la metodología propia de esta investigación.

1.4.- Marco Legal.

1.4.1.- Antecedentes Generales:

En Chile, la Ley General de Pesca y Acuicultura (Ley N°18.892/1991[5]) administra y regula los recursos marinos y las actividades pesqueras del país. La política de pesca, la línea de desarrollo y el objetivo de dicha ley son la conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos, aplicando un Enfoque Precautorio (EP) y de un Enfoque Ecosistémico (EPP) (Art 1ºB; Art 1ºC, D Nº 430/1992[6]), que incrementen los beneficios sociales y económicos del sector.

El Enfoque Precautorio indica:

i) Ser cauteloso en la administración y conservación de los recursos, aun cuando la información científica sea incierta, no confiable o incompleta, y

ii) No se deberá usar la falta de información científica suficiente o incompleta, como motivo para posponer o no adoptar medidas de conservación, incluyendo la fiscalización y también la importancia de levantar información sistemática oportuna y correcta sobre los recursos hidrobiológicos y sus ecosistemas.

Por su parte el EPP considera el desarrollo multifactorial del sistema pesquero. (Art 1ºC. D Nº 430, 1992).

[5] Ley General de Pesca y Acuicultura N°18.892, Chile, 1991.
[6] Decreto 430. Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley Nº 18.892, de 1989, y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura, Chile. 1992

1.4.2.- Antecedentes Específicos:

a) Lobo Marino Común:

El LMC es una especie protegida por una veda extractiva que tiene su última modificación en Enero del 2016 (D. Ex. N°31, 2016[7]), en dónde la veda se extiende por cinco años. Esta veda prohíbe la caza, tenencia, posesión, desembarque, transporte, y uso como materia prima para la elaboración o transformación de algún tipo, así como su comercialización o almacenamiento. Sin embargo, establece que se podrá autorizar captura de ejemplares vivos para actividades de investigación o en caso grave de inminente riesgo para la vida humana mediante Resolución dictada por la Subsecretaria de Pesca y Acuicultura.

En forma excepcional se ha otorgado una cuota de captura de 60 ejemplares al pueblo originario Kawashkar, parte de su cultura y tradiciones ancestrales (XII Región), (D. Ex. N°31, 2016[8]).

b) Merluza Común:

La normativa vigente que regulariza al recurso pesquero merluza común, determina cuotas globales anuales para la captura y extracción distribuidas en dos o más épocas del año, bajo una medida de administración denominada "Límite Máximo de Captura por Armador" (LMCA), lo que está regulado bajo el marco de la Ley General de pesca.

La merluza común considera un periodo de veda extractiva que se inicia el 1 de Septiembre y termina el 30 del mismo mes, y se encuentra establecida desde la IV Región hasta el paralelo 41º28,6' LS (El D Ex N°810, 2012[9]). Este recurso es regulado y administrado en el marco de la Ley General de Pesca y Acuicultura (Ley Nº18.892,1991).

[7] Decreto Exento Nº 31. 2016. Prorroga veda extractiva para el recurso lobo marino común en área y período que indica. Santiago, Chile.
[8] Decreto Exento Nº 31. 2016. Prorroga veda extractiva para el recurso lobo marino común en área y período que indica. Santiago, Chile.
[9] Decreto Exento Nº810. 2012 Modifica Decreto Exento Nº 20 de 2011, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

c) Pesca Artesanal

Por último, para desarrollar la actividad de pesca artesanal, tanto los pescadores, como las embarcaciones deben estar inscritos en el Registro Pesquero Artesanal (RPA) del Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) en el marco de la Ley N° 18.892, 1989[10].

[10] Ley General de Pesca y Acuicultura N°18.892, Chile, 1991.

2 **Problema.**

La pesca artesanal extractiva de la merluza común en nuestro país está pasando por un momento de crisis (SUBPESCA, 2011) dada la inminente reducción de los stocks pesqueros en todas nuestras costas.

A su vez, la interacción existente entre el LMC y su intervención en la pesca artesanal causa detrimento económico por los daños y pérdidas a las artes de pesca (redes) y a las capturas (Oliva *et al.,* 2008), siendo los pescadores artesanales los principales afectados pues, tal como se ha mencionado y demostrado previamente, esta actividad se caracteriza por su importancia económica y también social.

A la fecha, los pescadores no han encontrado ninguna medida que sea realmente efectiva para mantener los LMC alejados de las artes de pesca, debido a que el LMC genera un acostumbramiento a ciertas conductas así como también a las estrategias de mitigación (MMIC, 2002; Goetz *et al.*, 2008). Por estas razones, los usuarios ven como única solución disminuir la población del lobo marino común bajo el supuesto de que las poblaciones de lobos marinos se han incrementado en los últimos años. El manejo de las poblaciones producirá una disminución en las interacciones operacionales (Durán *et al*., 2011). No obstante lo anterior, está comprobado que la estrategia de eliminación de éstos depredadores no ha tenido ningún efecto en la disminución de la interacción (Crespo *et al*., 2012).

Por último, se debe considerar que la normativa actual protege al LMC por medio de una veda extractiva (D. Ex N°31 2016), apoyada por la Ley General de Pesca (Ley Nº18.892, 1989) que respalda la conservación de los recursos hidrobiológicos en Chile.

3 Objetivos

3.1 Objetivo General:

Generar una propuesta de medidas de mitigación que ayude a disminuir la interacción entre el lobo marino común (*Otaria byronia*) y la pesquería artesanal de merluza común (*Merluccius gayi gayi*), en las caletas pesqueras de la V Región de Valparaíso.

3.2 Objetivos Específicos:

1) Identificar medidas de mitigación que permitan disminuir la interacción del lobo marino común con la pesca artesanal.

2) Seleccionar las medidas de mitigación cuya ejecución sean las más factibles de implementar.

3) Evaluar las medidas de mitigación por medio de un análisis de costos asociados.

4 Metodología

Para dar cumplimiento a los objetivos específicos detallados en la sección 3.2, se utilizará la siguiente metodología para cada uno de ellos.

4.1 **Objetivo 1**: **"Identificar medidas de mitigación para la interacción del lobo marino común y su intervención en la pesca artesanal".**

Para identificar estas medidas de mitigación se utilizaron tres tipos distintos de metodologías:

(1) Análisis de la literatura nacional e internacional recopilando antecedentes específicos de interacciones similares entre especies de pinnípedos y la pesca artesanal, a nivel mundial,
(2) Encuestas a usuarios (pescadores artesanales), mediante la recopilación de información en terreno, y
(3) Entrevista a especialistas expertos en lobos marinos e interacción entre ellos y la pesca y acuicultura.

4.1.1 Revisión bibliográfica

Se realizó una revisión del estado del arte sobre las medidas de mitigación estudiadas y/o diseñadas para la interacción entre la actividad de pesca y los mamíferos marinos.

En esta investigación, las fuentes consideradas fueron:

- Informes de Fondo de Investigación Pesquera (FIP).
- Publicaciones nacionales e internacionales indexadas.
- Documentos oficiales de organizaciones públicas o privadas, y
- Otros informes disponibles en la web.

4.1.2 Encuesta a usuarios (pescadores artesanales)

La población de pescadores artesanales existentes en la V Región de Valparaíso, es de 2.914 personas, según el registro de pesca artesanal (RPA) (SERNAPESCA, 2015 (a)). De éstos el 50% se encuentran inscritos en la captura de la merluza común.

Como parte de esta metodología, se realizaron 100 encuestas a pescadores artesanales de la Región de Valparaíso entre los días 15 de Septiembre del 2015 y 7 de Enero del 2016, específicamente en las caletas El Membrillo, Portales, Puertecito, Pacheco Altamirano, Embarcadero, Higuerilla, Maitencillo, y Manzano.

Por su parte, el tamaño de la muestra se determinó considerando un intervalo de confianza del 90%, basando los límites de error en un 5%. En este contexto, el tamaño de la muestra según Sokal & Rohlf (2013), equivale a:

$$n = [EDFF*Np*(1-p)] / [(d^2/Z^2_{1-\alpha/2}*(N-1)+p*(1-p)].$$

En cuanto a los aspectos que fueron considerados para realizar esta encuesta, se consultó por:

(1) Especies capturadas y artes de pesca utilizados.
(2) Interacción del LMC en las faenas de pesca artesanal.
(3) Estacionalidad de la interacción.
(4) Recursos pesqueros más afectados por la interacción.
(5) Número y clases etaria de los lobos marinos que interactúan en las faenas de pesca artesanal.
(6) Costos de la interacción entre lobos marinos y pesca artesanal.
(7) Posibles sugerencias de solución según los pescadores.
(8) Causas que generan una mayor interacción con los lobos marinos.
(9) Impacto del lobo marino común en la última faena de pesca.

Los detalles de la encuesta realizada se presentan en el Anexo 1 (Sección 9.1.1) del presente estudio.

Así también, en forma paralela se realizó una encuesta anónima para evaluar la mortalidad de lobos marinos en faenas de pesca artesanal, la cual se adjunta en Anexo 1 (Sección 9.1.2).

Por último, las encuestas se llevaron a cabo de forma directa, para lo cual se visitaron las caletas sin previo aviso y se encuestaron a las personas que habían finalizado su faena de pesca. Cada encuesta realizada tomo un tiempo de 15 minutos, aproximadamente.

4.1.3 Entrevista a especialistas expertos:

Se realizaron 8 entrevistas a expertos, investigadores, profesionales de instituciones públicas, ONG's e instituciones que se desempeñan en el tema del lobo marino común y sus interacciones con la pesca artesanal y la acuicultura. Estas entrevistas fueron realizadas entre los días 21 de Octubre y 30 de Noviembre del año 2015 y el detalle de los encuestados se presenta en la Tabla a continuación:

Tabla 2: *Expertos en LMC, pesca y acuicultura entrevistados.*

Nombre	Institución	Depto o área	Cargo	Profesión	Tipo de institución	Fecha
Rodrigo Polanco	Marine Stewardship Council (MSC)	Sudamericano	Manager pesquería sudamericana, soporte técnico en pesquería	Ingeniero Pesquero	ONG	21/10/2015
Mauricio Ulloa	Servicio Nacional de Pesca	Gestión Ambiental, Unidad de Rescate	Encargado nacional de la unidad de rescate y conservación	Médico Veterinario	Institución gubernamental	21/10/2015
Manuel Ibarra	Subsecretaria de Pesca y Acuicultura	Subsecretaria de Pesca y Acuicultura	Director Zonal de pesca en la V, VI y VII Regiones	Biólogo Marino	Institución gubernamental	26/10/2015
Jorge Guerra	Subsecretaria de Pesca y Acuicultura	Biodiversidad	Sectorista Unidad de Biodiversidad y Patrimonio Acuático	Biólogo	Institución gubernamental	28/10/2015
Luis Figueroa	Instituto de Fomento Pesquero	Oceanografía y Medio Ambiente	Investigador científico	Ecólogo Marino	Investigación	2/11/2015
Luis Cocas	Subsecretaría de pesca	Biodiversidad	Coordinador de programas	Biólogo Marino	Institución gubernamental	11/12/2015
Juan Vilata	World Wildlife Fund (WWF)	Programa Marino	Pesquería	Biólogo Pesquero	ONG	27/11/2015
René Durán	Universidad de Valparaíso	Centro de Investigación de Recursos Naturales (CIGREN)	Investigador científico	Licenciado en Ciencias	Investigación	30/11/2015

Para el desarrollo de las entrevistas a expertos se usó el Método No Probabilístico por Conveniencia, mediante el cual se eligieron los informantes claves, dado la accesibilidad del investigador a la información.

Los aspectos evaluados en esta entrevista fueron los siguientes:

(1) Estado de la situación de las pesquerías en Chile.

(2) Problemas de interacción entre el lobo marino y la pesca artesanal.

(3) Propuesta y análisis de medidas de solución al conflicto en cuestión.

(4) Responsabilidad de los actores involucrados.
(5) Criterios de selección de medidas de mitigación.

El punto 5) será utilizado para el desarrollo de la Matriz Nº2 en Tabla 4 del Objetivo 3.

Finalmente, las entrevistas tuvieron una duración aproximada de 30 minutos cada una, y fueron programadas por medio de correos electrónicos, llevándose a cabo en forma presencial. Así, las reuniones con cada uno de los expertos se coordinaron en sus lugares de trabajo, mientras que solo una de las entrevista se realizó vía Skype.

4.2 Objetivo 2: "Seleccionar las medidas de mitigación más factibles de implementar".

Las medidas de mitigación que se identificaron en el *Objetivo* 1 fueron evaluadas con los usuarios por medio de una *Metodología Participativa*: *Ponderaciones por puntos* (CIMAS, 2009) aplicada en talleres.

El primer taller de éstos se realizó en la caleta El Membrillo de la V Región de Valparaíso, el día 7 de diciembre del 2015 en el salón de las instalaciones. En el taller participaron:

- Cuatro personas del equipo técnico científico de la Universidad de Valparaíso:
    - Doris Oliva, Directora del proyecto,
    - René Durán, investigador;
    - Pablo Couve, investigador;
    - Camila Soto, tesista y autora de éste trabajo;
- Santiago Guevara, moderador externo;

- Jorge Guerra, representante de la institución gubernamental de SUBPESCA, y
- 31 pescadores artesanales.

El segundo taller se llevó a cabo en la caleta Puertecito ubicada en San Antonio, el día 5 de febrero del 2016, específicamente en las instalaciones del sindicato. En dicho taller participaron:

- Una persona del equipo técnico de la Universidad de Valparaíso:
    - Pablo Couve investigador
    - Camila Soto, tesista y autora de este trabajo.
- 17 pescadores artesanales.

En base a lo anterior, la investigación consideró entonces las llamadas Metodologías Participativas, las cuales corresponden a procesos de consulta y construcción colectiva. Específicamente en este estudio, se usó la estrategia de ponderación por punto (Del método EASW[11]), la cual prioriza la línea de trabajo a las que se debe dar mayor importancia. El proceso participativo se llevó a cabo por medio de un taller a cargo de un equipo técnico donde se realizó una validación de los asistentes respecto de las medidas de mitigación ecológicas. Así, cada participante eligió tres medidas de la propuesta y las diferenció según prioridades, dónde:

- la mayor es de 3,
- la media es 2, y
- la menor es 1.

[11] *Europe Awareness Scenario Awares.*

La elección de medidas fue abierta y pública, donde cada participante hizo su elección de forma voluntaria, registrando la tendencia de los pescadores artesanales con respecto a la validez de las medidas de mitigación ecológicas (CIMAS, 2009).

Para la segunda metodología utilizada, las matrices para la evaluación y selección de alternativas, son herramientas de visión sistemática, dónde el algoritmo matemático es un arreglo de dos matrices.

En esta metodología, las medidas fueron evaluadas por medio de dos (2) Matrices de evaluación y selección de alternativa (Guerrero & Nieves, 2003), las cuales ponderaron cuantitativamente las medidas de mitigación que componen la propuesta final.

De manera específica, las MME fueron evaluadas según los resultados y parámetros obligatorios a cumplir, los cuales fueron:

- *Disminución de la presencia del LMC,*
- *Disminución de los daños a las artes de pesca (redes),*
- *Disminución del daño a la captura en las artes de pesca,*
- *Disminución del riesgo de accidente a los pescadores artesanales,*
- *Aumento de los ingresos de los usuarios, y*
- *Aplicación del enfoque ecosistémico.*

En el caso puntual de las matrices aplicadas, la primera matriz analiza el cumplimiento de las diversas alternativas con parámetros mínimos obligados. En esta matriz fueron evaluados con un **Si** en caso de un desempeño positivo, y con un **No** en caso contrario. La Tabla 3 a continuación muestra el detalle de la matriz N°1.

Tabla 3: *Matriz N°1 del nivel mínimo de actuación para el problema de la interacción entre el LMC y la actividad de pesca artesanal (Nieves & Guerrero, 2003).*

Parámetros	Alternativas de Medidas de Mitigación					
	1	2	3	4	5	6
Disminución de la presencia del LMC en área de pesca						
Disminución del daño a las artes de pesca						
Disminución del daño a las capturas						
Disminución del riesgos de accidente a los pescadores artesanales						
Aumento del ingresos de los usuarios						
Aplicación del enfoque ecosistémico						
Total de Si						

Al término de la etapa de evaluación, se obtiene el conjunto de alternativas que cumplieron con los resultados mínimos obligados.

En la segunda etapa, el conjunto de alternativas obtenido fue revaluado con los mismos parámetros, pero enfocado hacia los resultados máximos deseables que alcanzan y/o superan las expectativas en este estudio. Para esto cada alternativa se calificó para cada requisito entre 1 y 5, dónde:

5 = 100% del cumplimiento del parámetro; permanente todo el tiempo.

4 = 99% - 51% del cumplimiento del criterio; mayoría de veces en el tiempo.

3 = 50 % del cumplimiento del criterio; mitad de veces en el tiempo.

2 = 49% - 1% cumplimiento del criterio; minoría de veces en el tiempo.

1 = No cumplimiento del criterio; no permanente en el tiempo.

Por último, para la Matriz N°2, los datos de Ponderación (B) para cada parámetro se determinaron a través de consulta a los expertos entrevistados (Anexo 9.1.3), donde se solicitó la valoración de los criterios (entre 0 y 1) considerando la

proporción con el total. Luego, se determinó por medio de frecuencia acumulada y así, la ponderación respectiva a cada uno de los parámetros.

El detalle de dicha ponderación se presenta en la Tabla 4 a continuación

Tabla 4*: Matriz n°2 del nivel máximo esperado de actuación para el problema de la interacción entre el LMC y la actividad de pesca artesanal (Nieves & Guerrero, 2003).*

Parámetros	**Ponderación (B)**	**Calificación (C) [1-5] de las medidas de mitigación**			
		1	***2***	***3***	***4***
Disminución la presencia del LMC en el área	0,2				
Disminución el daño a las artes de pesca	0,2				
Disminución el daño a las capturas	0,24				
Disminución el riesgos a accidentes de los pescadores artesanales	0,23				
Aumento ingreso de los usuarios	0,13				
Aplicación del enfoque ecosistémico	0,02				
Total					

El puntaje final con el que se evaluará la medida fue calculado por la sumatoria del factor (B x C) de cada parámetro. Los resultados con mayores puntajes son los que constituyen la propuesta final de medidas de mitigación.

4.3 Objetivo 3: “Evaluar las medidas de mitigación por medio de un análisis de costos asociados”.

La evaluación económica para la propuesta de medidas de mitigación de los resultados *Objetivo 2,* se realizó para la caleta piloto de Puertecito en la comuna de San Antonio, por un periodo de un año. En esta caleta trabajan 459 pescadores artesanales (RGA, 2016) y existen 141 embarcaciones operativas que se dedican a la extracción de la merluza (SUBPESCA, 2015(a)). El presupuesto abarca el desarrollo y la implementación de tres medidas de mitigación ecológica (MME).

Por otra parte, se incluyó la medida de compensación *Indemnización por daño a las artes de pesca y capturas*, que si bien no mitiga la interacción, se incluye como conocimiento propuesto por parte de los usuarios en los talleres participativos.

Para las medidas de mitigación seleccionadas y la medida de compensación solicitada por pescadores artesanales, se evaluó y se generó un presupuesto para el proceso de desarrollo e implementación de forma individual. Así, se elaboró un presupuesto de las actividades asociadas, considerando el desarrollo y diseño de la investigación necesaria, y la implementación de las medidas con la adquisición de los equipamientos, capacitaciones, monitoreo, evaluación y difusión para cada medida seleccionada. Para esto se consultaron proyectos similares y se adaptó a las condiciones de la caleta en estudio.

Para el financiamiento del desarrollo e implementación de los proyectos se propone que éstos sean realizados por medio de los fondos nacionales de investigación y fomento, relacionados con el sector pesquero (FAP[12], FIP[13], FFPA[14]).

[12] Fondo de Administración Pesquera.
[13] Fondo de Investigación Pesquera.
[14] Fondo de Fomento de la Pesca Artesanal.

5 Resultados

5.1 Objetivo 1: **“Identificar medidas de mitigación para la interacción del lobo marino común y la pesca artesanal”**

5.1.1 Medidas de mitigación identificadas y recopiladas en la literatura

En la literatura revisada se encontraron 14 medidas que plantean la disminución de la interacción entre pinnípedos y la pesca artesanal, las cuales se identifican y se describen en la Tabla N°5. Estas medidas fueron recopiladas de estudios, investigaciones y planes de conservación de diferentes especies de pinnípedos que habitan en las costas del mundo; tales como en México, península de Baja de California sobre el lobo marino de California (*Zalophus californianus*); en Finlandia y Suecia en las costas del mar Báltico sobre la foca gris (*Halichoerus grypus*); en la isla de Tasmania (Australia) sobre el lobo fino de Tasmania (*Arctocephallus forsteri)*, el lobo fino de Australia *(A. pusillus)* y la foca de Groenlandia (*Pagophilus groenlandicus*) en Canadá.

La figura a continuación muestra la frecuencia en que han sido citadas las medidas de mitigación que se obtuvieron de la literatura analizada:

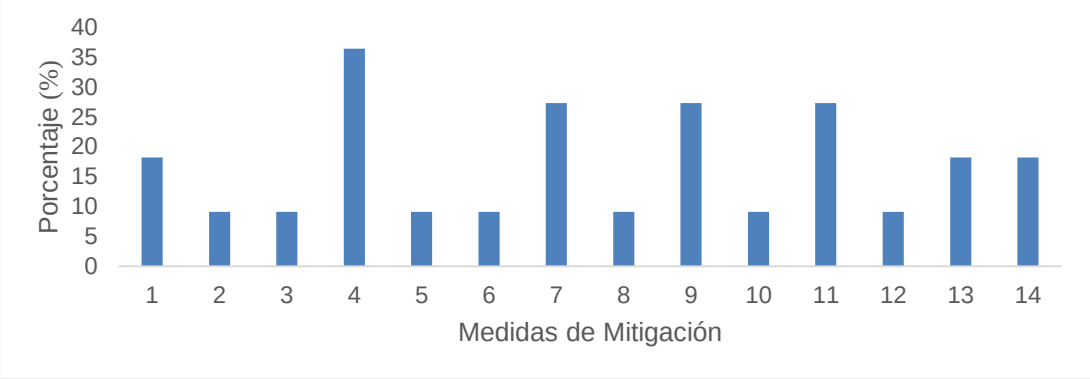

***Figura 4**: Frecuencia de citas de las Medidas de mitigación obtenidas en la literatura*
Dónde:
(1) Ahuyentamiento con tecnología acústica,
(2) Modelo de depredadores
(3) Estrategia de pesca cooperativa,
(4) Reducción del tiempo de permanencia del arte de pesca en el agua,

(5) Pesca diurna,
(6) Permanencia en el área de pesca durante la faena,
(7) Educación ambiental,
(8) Manejo de residuos,
(9) Turismo de intereses especiales,
(10) Identificación áreas de sobreposición,
(11) Manipulación del comportamiento de los individuos por estímulos,
(12) Translocación de individuos,
(13) Eliminación de individuos,
(14) Manipulación de hábitat de los individuos.

Del análisis de la figura anterior se desprende que las medidas más recurrentes en la literatura revisada fueron la Reducción del tiempo de permanencia de las artes de pesca en el agua, la Educación Ambiental, el Turismo de Intereses Especiales y la Manipulación del comportamiento de los individuos por estímulos.

A continuación se presenta una tabla en donde se describen y detallan las 14 medidas de mitigación recopiladas.

Tabla 5: *Medidas de mitigación encontradas en literatura.*

MEDIDAS RECOPILADAS DE LA LITERATURA				
Nº	**Medida**	**Descripción**	**Detalle**	**Autor**
1.	Ahuyentamiento con tecnología acústica	La tecnología acústica se refiere al uso de distintos sistemas desarrollados para modificar el comportamiento de los animales por medio de estímulos que generen incomodidad. Los sistema electrónico son: • SONAR (Sound Navigation And Ranging) hidroacústico. Emite sonidos bajo el agua a frecuencias fijas o aleatorias, son irritables o dolorosas para los pinnípedos. La intensidad del sonido es de 140 dB. y 240 dB. • Sonidos de depredadores: Consiste en reproducir sonidos de orcas (depredadores naturales de lobos marinos y focas) con la finalidad de asustar al depredador y alejarlo.	Los sistemas de sonidos SONAR que tienen una frecuencia de 140 dB, tiene baja eficiencia, se genera acostumbramiento e ignoraron la emisión de frecuencias. Los sistemas de sonido SONAR de 240 dB tiene una mayor eficiencia, pero el sonido puede afectar a otras especies de mamíferos marinos presentes en el área, particularmente cetáceos. Su efectividad es relativa y no se sabe con certeza la eficacia de este sistema ya que en ocasiones los animales mostraron respuestas evasivas al sonido. En la mayoría de los casos los sistemas que reproducen sonidos de orcas, produjo habituación en los LMC al ver que la orca no se encuentra presente en el lugar.	Oliva *et al*., 2003 Abade *et al*, 2015

MEDIDAS RECOPILADAS DE LA LITERATURA				
Nº	**Medida**	**Descripción**	**Detalle**	**Autor**
2.	Modelo de Depredadores	Consisten en un modelo físico de una orca.	Este método solo tiene una eficacia temporal ya que los animales pronto detectan que se trata de una orca falsa.	Oliva *et al*.,2003
3.	Estrategia de Pesca cooperativa	Son aquellas relacionadas con cambios en las estrategias, conductas y prácticas de pesca por los usuarios. Un ejemplo es a cuando la agrupación de embarcaciones durante el tiempo de pesca se mantiene relativamente cerca, así disminuye el riesgo de ataque de LMC a las artes de pesca. Estos se disgregan frente a la oferta dispuesta en numerosas artes de pesca. Y por otro lado al haber una mayor concentración de botes se puede lograr una vigilancia más efectiva.	Alta factibilidad de implementación. Requiere organización y acuerdos previos por parte de los pescadores artesanales.	Oliva., *et al*.,2003

MEDIDAS RECOPILADAS DE LA LITERATURA				
Nº	**Medida**	**Descripción**	**Detalle**	**Autor**
4.	Reducción del tiempo de permanencia del arte de pesca en el agua	Reducir el tiempo de la red sumergida en el agua, y/o retirarla más seguido al avistar LMC en el área de pesca. De esta manera reduce extracción de las capturas en las artes de pesca.	Antiguamente se calaban las redes al atardecer y se viraban al amanecer, en ocasiones aún se hace. Al estar las artes de pesca expuestas al ataque de los LMC durante los periodos de máxima actividad alimentaria (noche) aumentan los riesgos de daño tanto a las artes y a la capturas de la pesca. La implementación depende de la voluntad de los pescadores.	Oliva., *et al*.,2003 Maravilla., 2005 Goetz *et al*., 2008 Bruckmeier, *et al*., 2006
5.	Pesca diurna	La vigilancia de la red durante el día es más efectiva que durante la noche. Esta puede ser una manera de evitar el ataque a los peces capturados, el daño a las artes de pesca y el enmalle accidental, retirando la red al advertir la presencia de LMC.	El LMC hábitos nocturnos de alimentación, por lo que disminuyen su actividad durante el día, aunque el momento de mayor disponibilidad de captura de peces es durante la noche. La implementación de esto depende de la voluntad de los pescadores. Se considera como un cambio en las estrategias de pesca cooperativa.	Goetz *et al*., 2008

MEDIDAS RECOPILADAS DE LA LITERATURA				
Nº	**Medida**	**Descripción**	**Detalle**	**Autor**
6.	Permanencia en el área de pesca durante la faena	Una de las prácticas tradicionales de los pescadores es dejar la red durante toda la noche y volver a retirarla al otro día. Al mantener la vigilancia de las artes se puede prevenir el daño por los lobos marinos.	Caso experimental aplicado en el lobo marino de California (*Zalophus californianus)* en Mexico. Se considera como cambio en las estrategias de pesca cooperativa.	Maravilla, 2005
7.	Educación ambiental	Dirigido a los pescadores principalmente incentivándolos a innovar en las estrategias de pesca y cambiar el hábito, de alimentar al lobo marino, en este último se incluye turistas y visitantes de las caletas. Se considera el LMC como mamífero salvaje que puede reaccionar agresivamente en algunas circunstancias.	Se puede expandir la educación a todos los actores involucrados con la pesca: pescadores industriales, instituciones del gobierno, comunidad, científicos.	Maravilla, 2005 Marine and Marine Industries Council, 2002 Shaughnessy, 1999

MEDIDAS RECOPILADAS DE LA LITERATURA				
Nº	**Medida**	**Descripción**	**Detalle**	**Autor**
8.	Manejo de Residuos	Los residuos provenientes de la pesa (vísceras, esqueletos, cabezas e incluso los descartes) son eliminados al mar, atrayendo a lobos marinos y aves para alimentarse. El manejo consiste en disponer y comercializar los residuos pesqueros de forma apropiada. Los beneficios son: la disminución de la interacción con el LMC; ingresos económicos a través de la comercialización de los residuos, y oportunidades futuras para aumentar los precios de los productos por mejoras en la calidad de producción y posible certificación pesquera. A su vez, reduce el riesgo en la salud humana y efectos sobre el medio ambiente por los desechos acumulados en caletas artesanales.	Es un proceso productivo difícil de cuantificar, puesto que gran parte de los residuos de la pesca son eliminados al mar durante las faenas de pesca. Se estima que un 24% del tonelaje de captura son residuos vertidos al mar, de estos 64% corresponde a vísceras y un 36% a peces mordidos por lobos marinos).	Muza., 2014
9.	Turismo de intereses especiales	Es una actividad de explotación no consuntiva que promueve la concientización y educación, contribuyendo a la conservación del medio ambiente y es compatible con desarrollo socioeconómico. El avistamiento recreativo del LMC desde embarcaciones se realiza en Australia, México, Patagonia Argentina y en el sur de Chile.	Se debe realizar un manejo del área, desarrollar protocolos y reglamentos para la protección y administración de estos lugares. La implementación depende de la voluntad de los pescadores para cooperar y gestionar el desarrollo local.	Crespo, *et al*., 2012 SEMARNAP, 1997. Goetz *et al.*, 2008

MEDIDAS RECOPILADAS DE LA LITERATURA				
Nº	**Medida**	**Descripción**	**Detalle**	**Autor**
10.	Identificación áreas de sobreposición	Al cambiar las rutas tradicionales usadas por los pescadores sorprenden al LMC, por lo tanto puede inferirse que la presencia de ejemplares será menor.	La sobreposición potencia la interacción operacional	Goetz *et al.*, 2008
11.	Manipulación del comportamiento de los individuos por estímulos.	Consiste en la aplicación de un estímulo doloroso o poco placentero a los animales para cambiar una conducta específica. El comportamiento de grandes vertebrados se modifica por medio de: (1) Provocar miedo, (2) Aversión al sabor, o (3) Desviar hacia otros recursos.	Esta medida se ha usado en diferentes formas y contexto: Usando un sabor aversivo (ej. cloruro de litio) en las presas de los pinnípedos Este método no demostró ser eficiente para un uso continuo pero sí para usar en algunas épocas del año Persecución a los pinnípedos en embarcaciones para asustarlos, método poco eficiente ya que los animales evitan las embarcaciones y regresan; Uso de detonadores no letales y letales, aunque se usan principalmente para sólo asustar y dispersar a los pinnípedos artesanales, es riesgoso, tiene una baja efectividad ya que el animal aprende a ignorar el sonido.	Oliva., *et al*.,2003 MIC, 2002 Klenke*., et al*, 2013.

MEDIDAS RECOPILADAS DE LA LITERATURA				
Nº	**Medida**	**Descripción**	**Detalle**	**Autor**
12.	Translocación de individuos	Consiste en capturar, trasladar y reubicar a los individuos.	Este método es poco eficiente y tiene un elevado costo económico, se ha encontrado que la mayoría de los individuos retornan a su lugar de origen	Oliva *et al*., 2003. Klenke *et al.,* 2013.
13.	Eliminación de individuos	Consiste en matar a individuos, al disminuir la población debería disminuir la intensidad de la interacción. Esto necesita la elaboración de un plan de manejo, considerando todos los requisitos y permisos para llevarse a cabo.	La experiencia demuestra que el control poblacional de estos depredadores no disminuyó la interacción.	Oliva., *et al*.,2003, Klenke *et al* 2013, Management plan, 2002
14.	Manipulación de hábitat de los individuos.	Consiste en impedir físicamente el ingreso de los depredadores al centro de cultivo.	Alto costo para realizarse en la pesca artesanal. Esto es debido a que son bastas las áreas de pesca	Oliva., et al.,2003, Klenke, *et al*, 2013

5.1.2 Análisis de las encuesta a los usuarios en las caletas de pescadores, V Región de Valparaíso.

Especies capturadas y artes de pesca

Los pescadores artesanales indicaron que las principales especies que extraen son la merluza común y la jibia. Asimismo, las artes de pesca más usadas son la red de enmalle y la línea de mano (Figura 5).

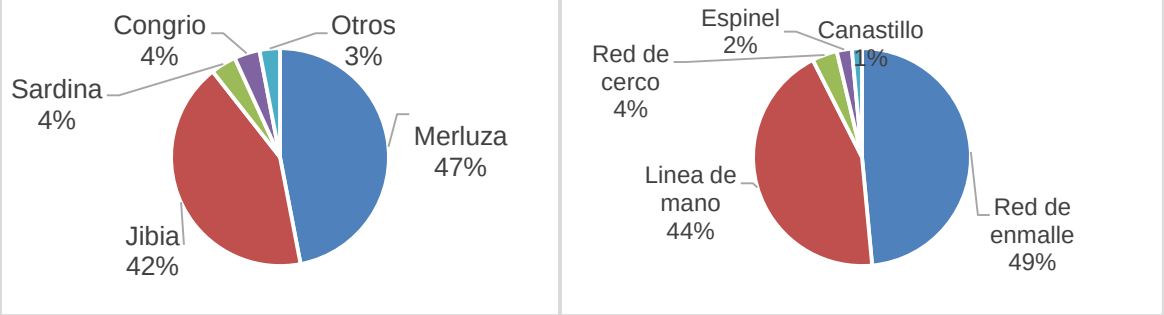

Figura 5: *Especies extraídas por los pescadores artesanales y Artes de pesca usadas por los pescadores artesanales*

Interacción con Lobos Marinos en faenas de pesca.

Según las encuestas realizadas, la mayoría de los pescadores estiman que efectivamente existe interacción entre los LMC y la pesca artesanal, y por consiguiente, existe daño en el arte de pesca, en los recursos capturados, extraen el recurso del arte y ahuyentan los recursos durante la faena de pesca.

La Figura 6 muestra el porcentaje de daño causado por el LMC a la pesca artesanal.

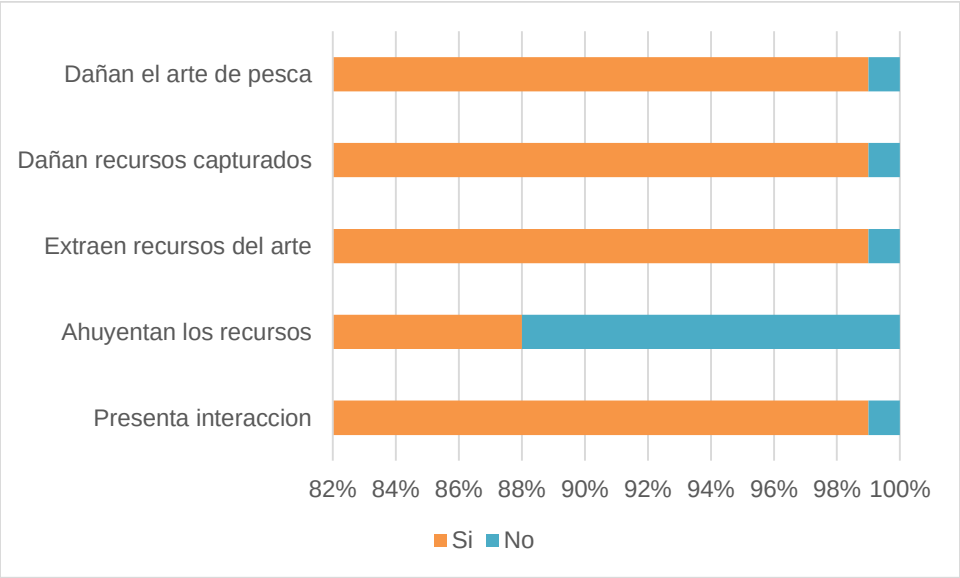

Figura 6: *Daños causados por el LMC a la pesca artesanal*

Durante toda la faena de pesca artesanal existe interacción con el LMC, es decir, al inicio de la faena, durante el desarrollo de la misma y al final. Sin embargo la mayor interacción se presenta durante el desarrollo de la pesca y al final de dicha actividad, siendo menor la interacción en el inicio.

La Figura 7 grafica las etapas de la faena de pesca artesanal en las que se evidencia la interacción con el LMC, según los encuestados.

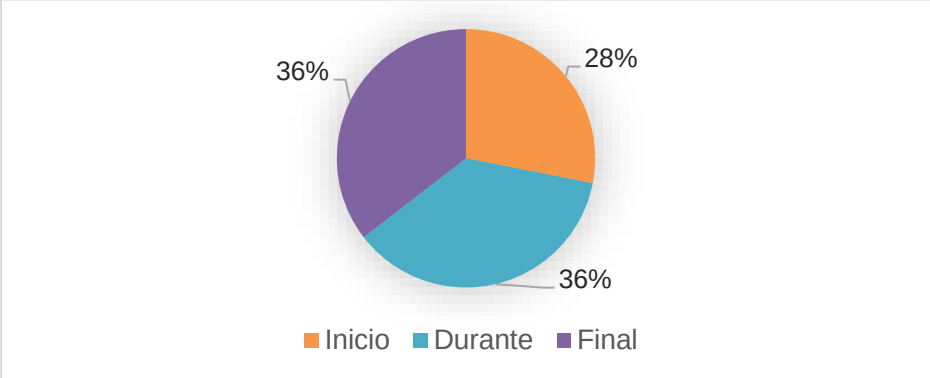

Figura 7: *Etapa de la faena de pesca en que se evidencia la interacción con el lobo marino y la pesca artesanal según los resultados de encuesta.*

Estacionalidad en la interacción

Un alto porcentaje de encuestados en la Región de Valparaíso, indica que durante las temporadas de otoño, invierno y primavera siempre existe interacción entre la pesca artesanal y el LMC. Sin embargo, durante la época estival, la frecuencia de interacción disminuye considerablemente respecto de las otras estaciones (específicamente en un 25%).

En la Figura 8 se muestra la frecuencia de la interacción entre el LMC y la pesca artesanal en las distintas estaciones del año, de acuerdo a la apreciación de los encuestados.

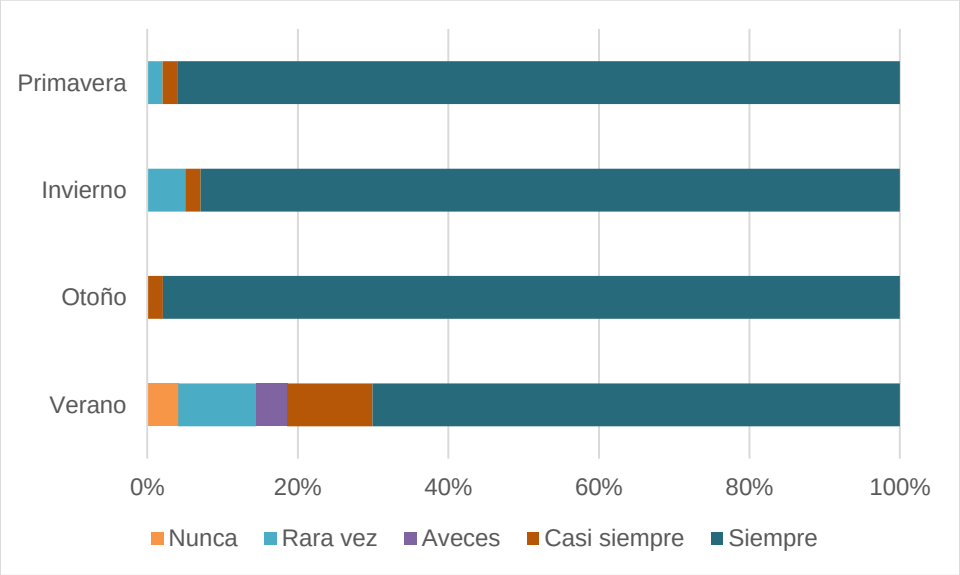

Figura 8: *Frecuencia de interacción del lobo marino común con la pesca artesanal en la Región de Valparaíso según la estación del año de acuerdo a información levantada a través de encuesta.*

Recursos más afectados con la interacción

Según los encuestados, el recurso más afectado por la interacción de la pesca artesanal con el lobo marino es la merluza.

A continuación, la Figura 9 grafica los recursos pesqueros afectados por la interacción con el LMC.

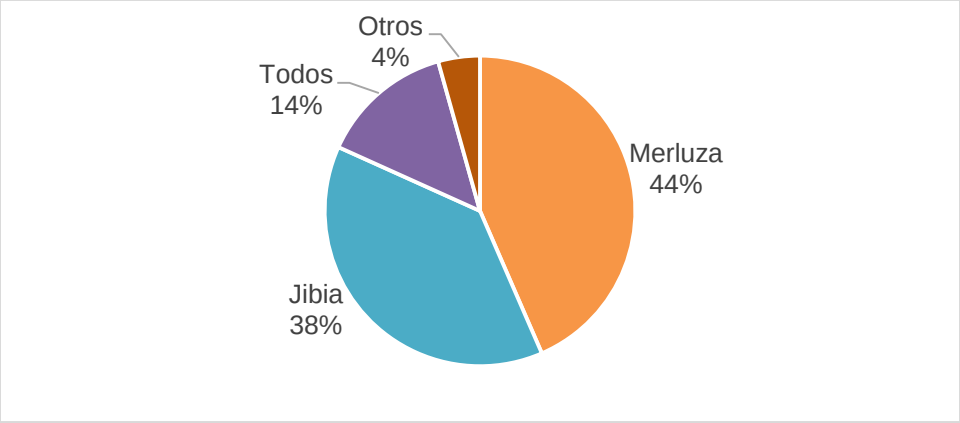

Figura 9*: Recursos pesqueros afectados por la interacción con los lobos marinos.*

Clases etarias de los lobos que interaccionan y tamaño de los grupos

Los resultados de la encuestas muestran que todas las clases de edades funcionales de los lobos marinos (Machos Adultos, Machos subadultos, Hembras y Juveniles) interactúan con las faenas de pesca. En este contexto, el 44% de los encuestados estima que los grupos que interactúan con la pesca artesanal están constituidos por más de 20 lobos mientras que un 27% considera que el tamaño de los grupos es de 11 a 20 individuos y un 24% entre 6 y 10.

Solo el 5% de las respuestas de los encuestados estima que los grupos están constituidos entre 1 y 5 individuos

La Figura a continuación muestra las clases de edades funcionales del LMC que interactúan con la pesca artesanal.

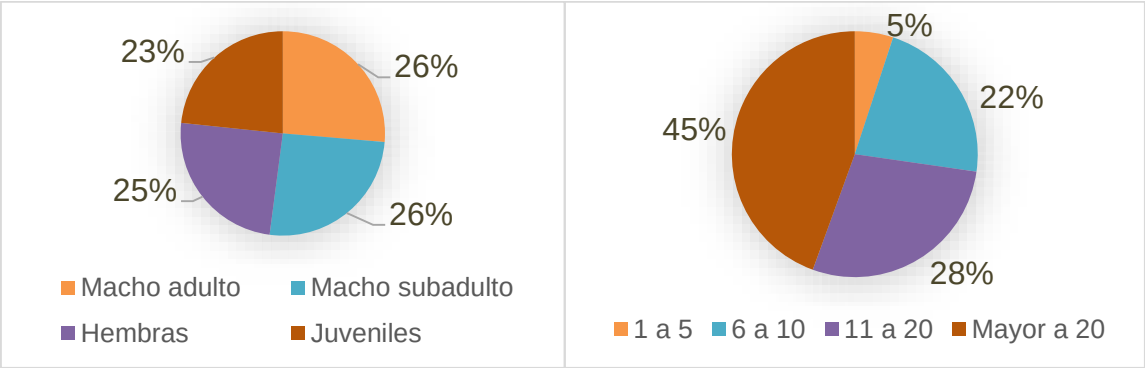

Figura 10: *Clases de edades funcionales del lobo marino común que interaccionan con las faenas de pesca (izquierda) y tamaño de los grupos de lobos marinos que interactúan con la pesca artesanal (derecha) en la Región de Valparaíso.*

Costos de la interacción entre la pesca artesanal y los lobos marinos

Las respuestas de los pescadores en relación al costo anual por pérdida de las capturas tienen un rango amplio que va entre los $80.000.- (ochenta mil pesos) y los $32.000.000.- (treinta y dos millones de pesos) anuales, mientras que el 80% de los pescadores encuestados declaran tener pérdidas entre los $80.000.- (ochenta mil pesos) y los $4.500.000.- (cuatro millones quinientos mil pesos) anuales.

Los costos anuales por reparación o reposición de los artes de pesca tienen un rango que varía entre los $0.- (cero pesos) y los $15.000.000.- (quince millones de pesos) anuales mientras que el 60% de los pescadores encuestados estiman pérdidas entre los $0 (cero pesos) a los $2.000.000..- (dos millones de pesos al año.

Factores que inciden sobre la interacción de los lobos marinos en la pesca artesanal

A los encuestados se les preguntó si cerca de sus caletas existían zonas de mayor interacción con el lobo marino y si las condiciones del tiempo inciden en la interacción.

En la Región de Valparaíso el 82% de los encuestados indicaron que la interacción se presenta en todo el borde costero.

El 92% de los pescadores artesanales afirmaron que las condiciones del tiempo no son un factor que afecte la intensidad de la interacción con el lobo marino.

Mortalidad de lobos marinos en faenas de pesca artesanales

Un 67% de los encuestados afirma que no existe mortalidad de lobos marinos durante las faenas de pesca, mientras que un 33% afirma que si la hay. Estos últimos indican que el 75% de la mortalidad es accidental.

Medidas de Mitigación sugeridas por los Usuarios

Frente a la pregunta abierta de alternativas de solución para disminuir la interacción con los lobos marinos en las faenas de pesca artesanal, los encuestados sugirieron:

(1) Eliminación de individuos,

(2) Comercialización de los productos y subproductos del LMC,

(3) Medida de ahuyentamiento, y

(4) Cambiar prácticas de pesca

A continuación la Figura 11 y la Tabla 6 muestran el detalle de las sugerencias realizadas por los encuestados.

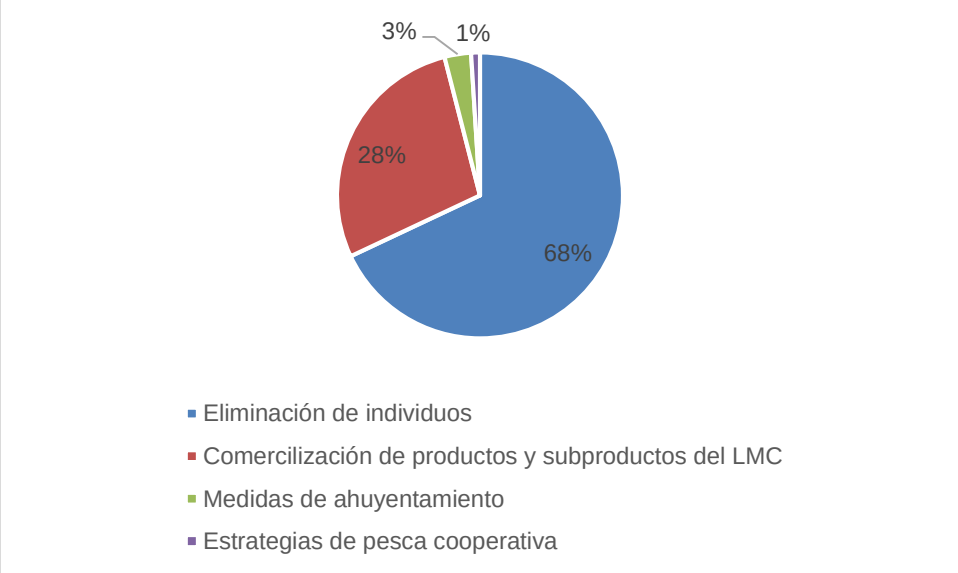

Figura 11*: Sugerencias de los encuestados para disminuir la interacción con el lobo marino en la Región de Valparaíso*

Tabla 6: *Medidas sugeridas por los pescadores artesanales encuestados en caletas de la Región de Valparaíso.*

MEDIDAS DE MITIGACION PROPUESTA POR USUARIOS		
Nº	**Medida de Mitigación**	**Descripción**
1.	Medidas de ahuyentamiento	Generar el ahuyentamiento y alejamiento del LMC en el área de pesca, con distintas técnicas, como por ejemplo disuasión acústica.
2.	Estrategias de pesca cooperativa	Hacer cambios en las prácticas actuales de pesca.
3.	Eliminación de Individuos	Una apertura de la veda que hoy tiene el LMC, que permita cazar ejemplares para disminuir la población del LMC y por lo tanto la interacción operacional durante la faena de pesca
4.	Comercializar productos y subproductos del LMC	Proponen aprovechar los productos que se pueden obtener del LMC. Principalmente el aceite, la carne y la piel.

5.1.3 Análisis de entrevistas realizadas a los expertos

Estado de las pesquerías en Chile

Seis de los ocho entrevistados opinaron sobre el estado del stock de los recursos pesqueros y de los responsables de la situación. Todos ellos coincidieron en que los recursos pesqueros están sobreexplotados, no obstante, el 63% hizo referencia a un mal estado de los recursos pesqueros y solo un 12% se refirió a ello como una situación preocupante.

En cuanto a los responsables del estado en que se encuentran estos recursos, los expertos que respondieron esta pregunta (n=6) coinciden en un 83% que la responsabilidad es compartida entre los distintos actores del sector pesquero. Entre los responsables involucrados el 100% indicó a la institucionalidad pública, el 83% a los actores privados (pesca industrial), el 67% a la pesca artesanal, y el 33% a los consumidores.

La figura 12 grafica la distribución de las responsabilidades indicadas en la encuesta.

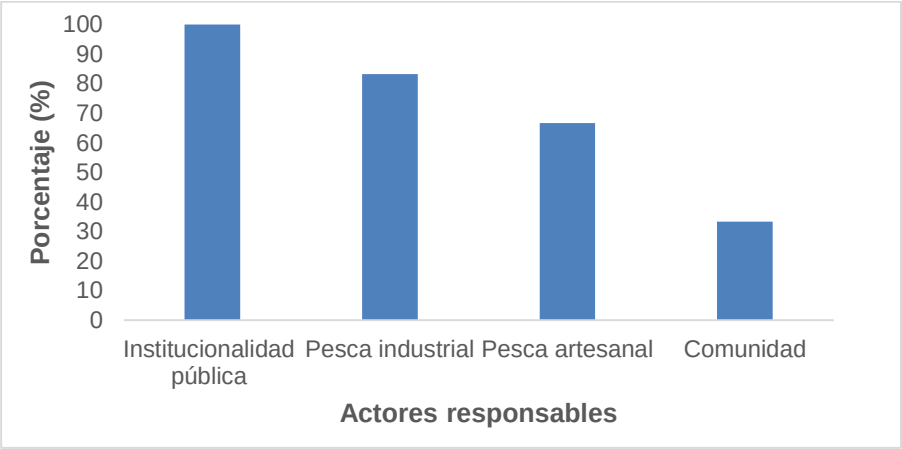

Figura 12*: Distribución de la responsabilidad en la conservación de recursos pesqueros según expertos.*

Problema de interacción entre el lobo marino y la pesca artesanal

Los expertos indicaron que existe competencia por recursos en común e interacción operacional (daños a las artes de pesca, la captura y la pesca incidental o accidental de estos mamíferos marinos). Además, la interacción se debe a las malas prácticas por parte de los pescadores artesanales (manejo de residuos de la pesca y descartes).

Contribución de los actores involucrados en el Sistema pesquero

Los actores involucrados en el sistema pesquero son:

(1) Pescadores industriales,
(2) Pescadores artesanales,
(3) Instituciones gubernamentales,
(4) Investigadores científicos,
(5) ONG's, y
(6) Consumidores

Según los expertos entrevistados, el 25% indicó que los pescadores artesanales son informantes claves en la resolución del conflicto, debido al conocimiento empírico que han adquirido, mientras que el 75% restante plantea que los investigadores científicos son la clave para la entrega de información dado el conocimiento de datos, entrega de análisis de las poblaciones, y la innovación tecnológica a la que tienen acceso.

Por otra parte, el 50% de los expertos establece que las ONG son la entidad clave para acercar la información a los consumidores, logrando generar cambios en la comunidad. Sin embargo, el 25% restante indica que las ONG deben ver el conflicto desde otras aristas no sólo desde el punto de vista ambiental.

Por otra parte, el 62,5% indica que los consumidores deben informarse acerca del conflicto existente por la interacción del lobo marino común y su intervención en la pesca artesanal, considerando ser consumidores responsables y conocedores de las tecnologías aplicadas.

A modo general según los expertos indican que todas las partes pueden contribuir de alguna manera a solucionar el conflicto en cuestión.

Análisis de los parámetros de selección usados en la evaluación de medidas

Un alto porcentaje de los expertos (87,5%) indicó que los parámetros de selección de las matrices de selección de alternativas (Ver Sección 4.2 Tabla 4) son correctos para la evaluación de medidas. Estos criterios corresponden a:

(1) Disminución de la presencia de lobos marinos
(2) Disminución de daños a las artes de pesca
(3) Disminución del daño a las capturas,
(4) Aumento de los ingresos de los pescadores artesanales,
(5) Disminución el riesgo de accidentes.
(6) Otros,

En este último criterio “Otros”, existió una sola sugerencia de un experto para incorporar el Enfoque ecosistémico.

Análisis de medidas de mitigación sugeridas por los expertos

Los expertos propusieron 11 medidas para disminuir la interacción entre el lobo marino y la pesca artesanal (Tabla 7). Las medidas más recurrentes fueron el manejo de residuos de la pesca (62,5%) y el ahuyentamiento por disuasivos acústicos no letales (50%).

El ahuyentamiento con tecnología acústica, según los expertos, tiene un efecto comprobado, pero mejorable, ya que es una intervención mínima y reducida en cuanto al daño físico sobre el lobo marino. Además tiene un alto costo inicial de inversión, pero un bajo costo de operación y no es peligroso para la vida humana. El diseño versátil de un sistema de emisión de sonido evita el acostumbramiento, pero se requieren investigar los efectos sobre otras especies tales como los cetáceos.

Según los expertos el manejo de residuos de la pesca evita la interacción en la faena de pesca artesanal con el LMC y mejora las condiciones sanitarias de las caletas. Para su gestión demanda una buena estructura organizacional y de liderazgo, ya que es un cambio en las conductas y estrategias habituales de los pescadores artesanales.

A continuación la Tabla 7 y la Figura 13 muestran el detalle de lo anteriormente expuesto:

Tabla 7: *Medidas de Mitigación propuestas por expertos (investigadores, representantes de instituciones gubernamentales* y ONG).

MEDIDAS PROPUESTA POR EXPERTOS				
Nº	**Medida de mitigación**	**Descripción**	**Detalle**	**Experto(s)**
1.	Ahuyentamiento con tecnología acústica	Uso de artefactos y tecnologías que alejen al LMC de las embarcaciones sin consecuencias letales.	Debe probarse si genera efectos a otras especies marinas. Tiene un efecto comprobado, pero mejorable, ya que genera acostumbramiento en el tiempo.	René Durán Luis Figueroa Jorge Guerra
2.	Estrategia de pesca cooperativa	Considera, por ejemplo: la pesca agrupada o cooperativa, vigilancia de las artes de pesca, horarios de pesca. Pueden ser adicionalmente desarrolladas.	Se realiza sobre el aspecto sociocultural de la pesca para generar acuerdos para desarrollar cambios en las actuales estrategias de pesca. No necesita costo adicional y podría tener un efecto relativamente rápido.	Juan Vilata René Durán
3.	Manejo de Residuos	Actualmente los residuos son vertidos al mar y es alimento para animales costeros (aves y lobos marinos). Los residuos provenientes de la faena y del fileteado de pescado (cabezas, esqueletos, colas, etc) deben tener un destino estratégico en la caleta. Esto mejora la condición sanitaria de las caletas. Por otro lado, se deja de atraer al lobo marino y, posiblemente, tenga un efecto de disminución de la interacción operacional.	Se debe hacer un cambio en conductas de la caleta, gestionar, planificar y organizar. También se requiere determinar forma y zona de acopio de residuos en la caleta de pescadores artesanales y disposición final de los desechos pesqueros.	Manuel Ibarra Mauricio Ulloa Jorge Guerra Luis Cocas Juan Vilata

MEDIDAS PROPUESTA POR EXPERTOS				
Nº	**Medida de mitigación**	**Descripción**	**Detalle**	**Experto(s)**
4.	Turismo de intereses especiales (Apostaderos artificiales)	Disponer de un espacio específico en el borde costero donde los LMC habiten para ser observados y contemplados por turistas. El apostadero artificial puede ser construido o aprovechar alguna estructura adecuada que no tenga otro uso.	Esta medida debiese trabajarse en conjunto con buenas prácticas y generar educación ambiental.	Mauricio Ulloa
5.	Identificación de área de sobreposición	Identificar área solapadas entre el lobo marino y la pesca artesanal. Establecer zonas protegidas, donde haya más interacción y zona para la pesca artesanal, donde haya menos interacción. Potencialmente se mitiga las interacciones al distinguir las zonas con más interacción.	El lobo marino tiene una amplia distribución en las costas de la región. Se considera importante la información que los pescadores artesanales puedan brindar en este aspecto para la identificación de estas áreas.	Juan Vilata
6.	Mesa de trabajo	Generar diálogo entre las distintas partes del sector pesquero (institucionalidad pública, pescadores artesanales e industriales, ONG, investigadores científicos y la comunidad). Analizar en conjunto la interacción entre LMC y la actividad de pesca, los objetivos comunes y las mejores estrategias para el manejo.	Puede aportar en la construcción políticas y lineamientos de trabajo, según la voluntad de las partes. Se debe generar una negociación, entre todas las partes y sus posturas, es un desafío la satisfacción total de todas las partes.	Manuel Ibarra Rodrigo Polanco

MEDIDAS PROPUESTA POR EXPERTOS				
Nº	**Medida de mitigación**	**Descripción**	**Detalle**	**Experto(s)**
7.	Cambio en prácticas de pesca de descarte	Reorganizar la ley de pesca, orientar a la pesca multiespecífica. Aprovechamiento de toda la captura, mayor diversidad de productos y minimización de descarte	Se debe hacer coherente con los pescadores y el arte de pesca.	Juan Vilata
8.	Certificación de pesquerías	Diversificar las pesquerías, a su vez optimiza y operar bajo un escenario selectivo de pequeñas cuotas con una mayor retribución económica asegurando un buen estado de los stocks pesqueros.	Se necesita nueva tecnología para procesar nuevas especies. Cambiar, modificar y flexibilizar la regulación pesquera. Beneficio económico y ambiental.	Luis Cocas
9.	Levantamiento de información científica	Levantar información científica y reunir antecedentes aporta a dimensionar el problema. El estudio de patrones de los lobos marinos con las artes durante los distintos momentos de la faena pesquera permite distinguir los momentos claves de operación, previo a la interacción con los lobos marinos.	El ambiente marino es complejo y toma mucho tiempo el estudio de todas las interacciones. Se necesita financiamiento y colaboración. Mientras mayor sea la información disponible acerca del lobo marino y la interacción con la pesca más acertada es la toma de decisión para planes de manejo	Juan Vilata Luis Cocas
10.	Métodos de anticoncepción y esterilización	Permite controlar la natalidad y regular el aumento de la población.	No existe experiencia con mamíferos marinos y tampoco hay antecedentes sobre efectos secundarios.	Jorge Guerra Manuel Ibarra

MEDIDAS PROPUESTA POR EXPERTOS				
Nº	**Medida de mitigación**	**Descripción**	**Detalle**	**Experto(s)**
11.	Virador Automático	Disminuye el esfuerzo físico del pescador, el tiempo de virado y potencialmente el momento de ataques del lobo marino a las capturas.	Se deben adaptar los equipos a la pesca artesanal. Ocupa espacio en el bote, gasta en combustible, pero, es un costo eficiente.	Jorge Guerra

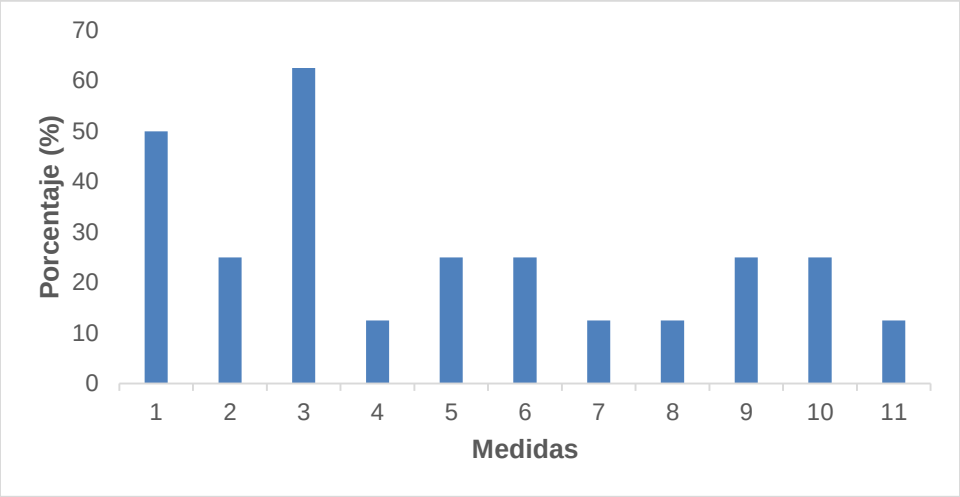

Figura 13: *Frecuencia de medidas propuestas por expertos*

Donde:
(1) Ahuyentamiento con tecnología acústica,
(2) Estrategia de pesca cooperativa,
(3) Manejo de residuos,
(4) Turismo de intereses especiales,
(5) Identificación de áreas de sobreposición,
(6) Mesa de trabajo,
(7) Cambio de prácticas de pesca para el descarte,
(8) Certificación de pesca,
(9) Levantamiento de información científica,
(10) Métodos de anticoncepción y esterilización,
(11) Virador Automático.

Los expertos propusieron medidas para disminuir la interacción y también compararon la efectividad de éstas.

En este contexto, el 50% de los expertos coincidió en que la medida más efectiva para disminuir la presencia del LMC en el área de pesca es el Manejo de los residuos; mientras que para disminuir los daños a las artes de pesca y las capturas el 50% también coincidió en la efectividad de la medida de Ahuyentamiento con tecnología acústica.

Para aumentar los ingresos económicos de los pescadores un 25% de los expertos indicó implementar Ahuyentamiento con tecnología acústica, no obstante, un 25% indicó que no hay medidas efectivas.

En el caso de los riesgos de accidentes de los pescadores artesanales, un 25% de los expertos indicó que la medida más efectiva es también el Manejo de los residuos, pero un 37,5% indica que no hay efectividad en las medidas.

Análisis de medidas recopiladas de las distintas fuentes para disminuir la interacción entre el LMC y la pesca artesanal.

De las fuentes consultadas (revisión de la literatura, entrevistas a expertos y encuestas a los usuarios) se recopilaron 18 medidas de mitigación.

Del total de medidas, el 13,3% correspondiente al Ahuyentamiento con tecnología acústica y a la Estrategia de pesca cooperativa, éstas son mencionadas en las tres (3) fuentes de información, mientras que el 20% correspondiente a Manejo de residuos, Turismo de intereses especiales e Identificación de áreas de sobreposición, son mencionadas en dos (2) de las 3 fuentes (Ver Figura 14).

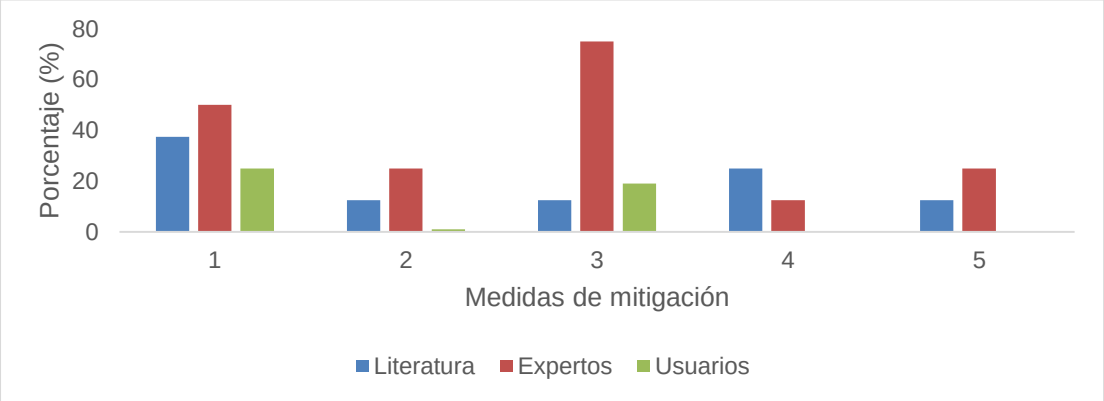

Figura 14: *Recurrencia en que aparecen y son sugeridas las medidas de mitigación en las distintas fuentes.*

Donde:
(1) Ahuyentamiento con tecnología acústica,
(2) Estrategia de pesca cooperativa,
(3) Manejo de residuos,
(4) Turismo de intereses especiales,
(5) Identificación de áreas de sobreposición.

En la siguiente Tabla se muestran las medidas de mitigación recopiladas en las diferentes fuentes consultadas.

Tabla 8: *Medidas recopiladas en la literatura, sugeridas por expertos y por usuarios.*

Tipo de Medidas	Subcategoría de Medidas	Medidas
Medida de Mitigación Ecológica	Cambio del comportamiento del LMC por estímulos	1. Ahuyentamiento con tecnología acústica
		2. Estrategia de pesca cooperativa
		3. Manejo de residuos
		4. Reducción del tiempo de permanencia de las artes de pesca en el agua
		5. Pescas diurnas
		6. Modelo de depredadores
		7. Permanencia en el área de pesca durante la faena
		8. Manipulación del comportamiento de los individuos por estímulos aversivos
	Manipulación del hábitat de los LMC	9. Identificación áreas de sobreposición
	Manipulación de los Recursos	10. Turismo de intereses especiales 11. Certificación de la pesca
	Eliminación de individuos	12. Esterilización y anticoncepción del lobo marino 13. Translocación de individuos 14. Eliminación de individuos
Medidas de Mitigación al Conflicto de las partes	15. Mesa de trabajo	
	16. Cambio de prácticas de pesca para el descarte	
Medidas que mitiguen el riesgo de los pescadores	17. Virador automático	
Medida que aporta al cuidado del medio ambiente	18. Educación Ambiental	

De las 18 medidas de mitigación recopiladas de las distintas fuentes se descartaron las estrategias de mitigación que no cumplen con la normativa vigente,

específicamente el D Ex. 31, 2016. Esta veda extractiva, regula bajo el decreto anteriormente mencionado se prohíbe la Translocación y Eliminación de individuos, Manipulación del comportamiento de los individuos por estímulos aversivos. Por otro lado, también se descartó la medida de Cambio de las prácticas para el descarte, existe una normativa asociada (Ley Nº 20.263, 2012), que pretende mitigar los descartes y disminuir las captura accidental.

También se descartaron aquellas medidas que la literatura caracteriza con una baja eficiencia en la disminución de la interacción entre la pesca artesanal y los pinnípedos. Las medidas descartadas fueron: Modelo de depredador, Virador automático, Mesa de trabajo, Esterilización y anticoncepción.

Por otro lado, se agruparon aquellas que tenían similitud en el objetivo o si bien eran muy factible desarrollarlas para potenciar otra. Como la Pesca diurna y la Permanencia en el área de pesca durante la faena se podrías desarrollar en el contexto con las Estrategias de pesca cooperativa, por otro lado, Educación ambiental, Certificación de la pesca entran en el contexto de Manejo de residuos.

A continuación en la Tabla 9 se muestra una propuesta preliminar de seis (6) medidas de mitigación que acogen los requisitos y lineamientos del análisis de esta investigación.

Tabla 9: *Propuesta preliminar de Medidas de mitigación.*

Tipo de Medidas	Subcategoría de Medidas	Medidas
Medida de Mitigación Ecológica	Cambio del comportamiento del LMC por estímulos	1. Ahuyentamiento con tecnología acústica
		2. Estrategia de pesca cooperativa
		3. Manejo de residuos
		4. Reducción del tiempo de permanencia de las artes de pesca en el agua
	Cambio del hábitat de los LMC	5. Identificación áreas de sobreposición
	Manipulación de los Recursos	6. Turismo de intereses especiales

5.2 **Objetivo 2: “Seleccionar las medidas de mitigación más factibles de implementar”.**

5.2.1 Validación de propuesta con los usuarios:

Se realizaron dos talleres en la V Región de Valparaíso: El primero en caleta “El Membrillo”, comuna de Valparaíso y el segundo en caleta “Puertecitos”, comuna de San Antonio.

a.1) Taller en Caleta El Membrillo, Valparaíso

El taller se inició con la presentación de antecedentes generales. Se originó un debate con los 31 pescadores artesanales que asistieron al taller, los que expusieron sus opiniones y visiones al respecto.

A continuación se muestran figuras del taller desarrollado en dicha caleta artesanal.



Figura 15*: Taller en Caleta El Membrillo, 7 de Diciembre del 2015.*

La actividad del taller fue la selección de Medidas de Mitigación para el conflicto, actividad en la cual votaron 9 pescadores artesanales de la caleta El Membrillo. Esto último evidencia un desenlace positivo de la reunión, ya que se logró el objetivo de recaudar la información y realizar la elección de las medidas que se proponen para minimizar el conflicto.

La Tabla a continuación muestra la selección y preferencia de estas medidas de mitigación.

Tabla 10: *Selección de medidas de mitigación por parte de los usuarios en Caleta El Membrillo.*

Nº	Propuesta de soluciones viables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Nº Votos	Puntaje Total
1	Aparato de hostigamiento acústico electrónico.		2	3	2		3		2	2	**6**	**14**
2	Hostigamiento acústico manual/artesanal.	3	3		1	2	2	3	3	3	**8**	**20**
3	Sonidos de depredadores.	2	1			3	1	2			**5**	**9**
4	Pesca cooperativa.			2							**1**	**2**
5	Reducción del tiempo de permanencia de arte de pesca en el agua.										**SV**	**SV**
6	Pesca Diurna.										**SV**	**SV**
7	Manejo de residuos en caletas y embarcaciones.			1	3	1		1	1		**5**	**7**
8	Manejo de descartes.										**SV**	**SV**
9	Turismo de intereses especiales.										**SV**	**SV**
10	Identificación área de sobreposición (caladeros tradicionales).	1								1	**2**	**2**
11	Rutas de forrajeo.										**SV**	**SV**

SV: Sin Votos

De acuerdo a la tabla anterior, los resultados de la votación arrojaron como tendencia y preferencia de los pescadores artesanales, las siguientes medidas de mitigación:

- Aparatos de hostigamiento acústico manual,
- Aparatos de hostigamiento electrónico,
- Sonidos de depredadores,
- Manejo de Residuos para mitigar el conflicto,
- Identificación de área de sobreposición, y
- Pesca cooperativa.

a.2) Taller en Caleta Puertecito, San Antonio

Al igual que el taller anterior, éste se inició con la presentación de antecedentes generales. En el caso de San Antonio, el diálogo fue fluido, aunque también los 15 pescadores artesanales asistentes, manifestaron su descontento y opinaron fuertemente respecto de las medidas de mitigación propuestas. En esta instancia en particular, los asistentes expusieron una propuesta de medida de carácter compensatorio la que tiene relación con la "Indemnización de las artes de pesca". Esta medida fue integrada en la presente investigación dentro del contexto de la evaluación económica de las mismas (Ver Sección 5.3).

En la figura a continuación se muestra el desarrollo del taller en la caleta artesanal Puertecitos.



Figura 16: *Taller en Caleta Puertecito, 2 de Febrero 2016.*

Las medidas de mitigación expuestas a los pescadores artesanales fueron reformuladas respecto a la propuesta de la caleta El Membrillo, descartando las opciones Nº 10 y 11, por decisión del grupo Técnico debido a su baja o casi nula representatividad para el conflicto en estudio.

Los resultados obtenidos en este taller se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 11: *Selección de medidas de mitigación por parte de los usuarios en Caleta Puertecito.*

Nº	Propuesta de soluciones viables	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Nº Votos	Puntaje Total
1	Ahuyentamiento con tecnología acústica	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	**14**	**28**
2	Hostigamiento acústico manual/artesanal										1	1	1	2			**4**	**5**
3	Sonidos de depredadores	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	**12**	**12**
4	Estrategia de Pesca cooperativa																**SV**	**SV**
5	Reducción del tiempo de permanencia de arte de pesca en el agua																**SV**	**SV**
6	Pesca Diurna																**SV**	**SV**
7	Manejo de residuos																**SV**	**SV**
8	Manejo de descartes																**SV**	**SV**
9	Turismo de interés especiales																**SV**	**SV**
10	Indemnización de artes y de pesca	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	**15**	**45**

SV: Sin Votos

En este contexto la selección de las medidas tuvo una importante preferencia por la medida de compensación: *Indemnización por daños a las artes de pesca y captura*, mientras que de todas las medidas que se propusieron por los exponentes, la preferencia fue por las medidas:

- Aparatos de hostigamiento acústico electrónico,
- Los Sonido de depredadores, y
- Los Aparatos de hostigamiento acústico manual/artesanal.

Después de que estos talleres fueron desarrollados, se reorganizaron todas las medidas de mitigación que se expusieron, es decir, las medidas se nombraron inicialmente de una forma y al reorganizarse cambiaron en un contexto donde cada medida tuvo un equivalente. De esta manera se pudieron interrelacionar los resultados de los distintos objetivos de esta investigación.

Validación de propuesta de medidas de mitigación por los usuarios.

Como resultado de ambos talleres se observó que los pescadores artesanales muestran una preferencia por las medidas que se relacionan con el ahuyentamiento por disuasión acústica (ahuyentamiento por aparatos de hostigamiento acústico manual/artesanal, por aparatos de hostigamiento electrónicos y por sonidos de depredadores).

A continuación en la Figura 17 se muestran las medidas validadas por los pescadores artesanales y la frecuencia de selección en porcentaje en ambas caletas.

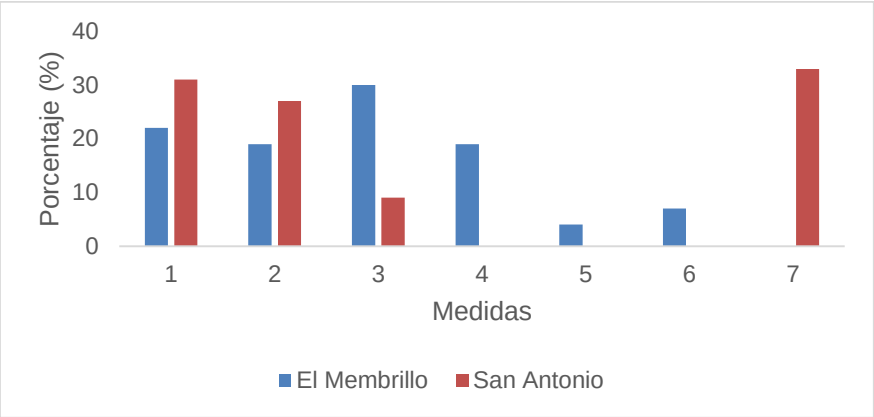

Figura 17: *Frecuencia de elección de medidas de mitigación y compensación en talleres de Caleta El Membrillo y Caleta San Antonio.*

Donde:
(1) Ahuyentamiento con tecnología acústica.
(2) Sonido de depredadores.
(3) Hostigamiento con herramientas artesanales.
(4) Manejo de Residuos.
(5) Estrategias de pesca cooperativa.
(6) Identificar áreas de sobreposición.
(7) Indemnización de artes y pesca.

5.2.2 Selección de las medidas de mitigación.

Las seis (6) medidas de mitigación provenientes de las diversas fuentes consultadas (literatura, entrevista a expertos y encuestas a los pescadores artesanales) son parte de la propuesta preliminar de este trabajo de investigación (Tabla 9 Sección 5.1.3). Sin embargo, durante el desarrollo de los talleres en las caletas de El Membrillo y Puertecitos hubo una sugerencia por parte de los usuarios como medida de compensación y que tiene relación con la *"Indemnización por daños a las artes de pesca y a las capturas"*. Lo anteriormente expuesto resultó en una propuesta preliminar de siete (7) medidas que se analizarán con la finalidad de afrontar el conflicto de interacción entre el LMC y la pesca artesanal.

En la siguiente tabla se muestra la ponderación con la que se realizó la selección de las medidas tanto de mitigación como de compensación, las que fueron obtenidas de las diversas fuentes consultadas, antes descritas.

Tabla 12: *Matriz N°1: Nivel mínimo esperado de actuación para el problema de la interacción entre el LMC y la pesca artesanal.*

Parámetros	Alternativas de Medidas de Mitigación						
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Disminuye la presencia del LMC en área de pesca.	Si	No	Si	Si	No	No	No
Disminuye el daño a las artes de pesca.	Si	Si	SI	Si	No	No	No
Disminuye el daño a las capturas.	Si	Si	Si	Si	No	No	No
Disminuye el riesgo de accidente a los pescadores artesanales.	No	No	No	No	No	No	No
Aumenta los ingresos de los usuarios.	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
Aplica el enfoque ecosistémico.	No	Si	No	No	Si	No	No
TOTAL DE SI.	**4**	**4**	**4**	**4**	**2**	**1**	**0**

Donde:

(1) Ahuyentamiento con tecnología acústica.
(2) Estrategia de pesca cooperativa
(3) Manejo de Residuos.
(4)Reducción del tiempo de permanencia de las artes de pesca en el agua.
(5) Identificación áreas de sobreposición.
(6) Turismo de intereses especiales.
(7)Indemnización de las artes de pesca y las capturas.

La matriz anterior (Tabla 12) consideró cuatro (4) estrategias que se identificaron de acuerdo a los resultados mínimos esperados (Total de SI):

(1) Ahuyentamiento con tecnología acústica,

(2) Estrategia de pesca cooperativa,

(3) Manejo de residuos, y

(4) Reducción del tiempo de permanencia del arte de pesca en el agua para dar una posible solución a la interacción operacional.

El análisis realizado a dicha matriz, indica por una parte, que todas las medidas aumentan los ingresos de los usuarios, pero a su vez ninguna baja el riesgo de accidente de los pescadores. Sin embargo, no todas las medidas disminuyen la presencia del LMC en las zonas de pesca, aunque más de la mitad de ellas disminuye el daño a las artes de pesca y a las capturas. Además, menos de la mitad de ellas aplica el enfoque ecosistémico.

Por último, para el caso de la medida compensatoria Nº7 (Indemnización por los daños a las artes y a la capturas), el resultado no fue representativo en ningún aspecto para disminuir la interacción operacional entre el LMC y la pesca artesanal, pues su enfoque no es mitigar si no compensar el conflicto.

A continuación se presentan los resultados obtenidos para la Matriz de selección Nº2 (Tabla 13), la que representa un nivel máximo esperado de los resultados para las alternativas de mitigación operacional.

Tabla 13: *Aplicación de Matriz N°2: Nivel máximo esperado de actuación para el conflicto de la interacción entre el LMC y la actividad de pesca artesanal.*

Parámetros	**Ponderación (B)**	**Calificación (C) [1-5] de las alternativas de medidas de mitigación.**			
		1	***2***	***3***	***4***
Disminuye la presencia del LMC en el área.	0,2	5	2	3	2
Disminuye el daño a las artes de pesca.	0,2	3	4	3	2
Disminuye el daño a las capturas.	0,24	3	4	3	2
Aumenta los ingresos a usuarios.	0,23	3	3	3	1
Disminuye el riesgo a accidentes de los pescadores artesanales.	0,13	1	1	1	1
Aplica Enfoque ecosistémico.	0,02	1	3	3	2
Total		**3,2**	**3,0**	**2,8**	**1,7**

Donde:

(1) Ahuyentamiento con tecnología acústica.
(2) Estrategia de pesca cooperativa
(3) Manejo de Residuos.
(4) Reducción del tiempo de permanencia de las artes de pesca en el agua.

Los análisis finales de ambas matrices de selección (Nº1 y 2), arrojaron como resultado tres (3) Medidas de Mitigación:

1) Ahuyentamiento con tecnología acústica.

2) Estrategias de pesca cooperativa.

3) Manejo de Residuos.

Según este análisis, sólo la alternativa 1) disminuye la presencia del LMC en las áreas de pesca, mientras que las alternativas 2) y 3) disminuyen los daños a las artes de pesca y a las capturas principalmente. Por otra parte, la medida 4) aumenta los ingresos débilmente, mientras que la alternativa 1) tiene la máxima calificación resultante, sin embargo, es la que tiene una menor valoración en cuanto a la aplicación del enfoque ecosistémico.

En conclusión, la propuesta final determinada por el presente análisis, considera el establecimiento de cuatro (4) medidas que actuarán como estrategia para minimizar el conflicto entre la interacción del LMC con la operación de la pesca artesanal. De estas 4 medidas, las primeras tres corresponden a medidas de mitigación mientras que la cuarta se identifica como una medida compensatoria. Finalmente, las medidas son:

1. *Ahuyentamiento con tecnología acústica*
2. *Estrategias de pesca cooperativa*
3. *Manejo de Residuos*
4. *Indemnización por artes y pesca*

5.3 Objetivo 3: **“Evaluar las medidas de mitigación por medio de un análisis de costos asociados”.**

Tal como se indicó en la Sección 4.3, la estimación económica relativa a los costos asociados en la aplicación de las medidas de mitigación y compensación obtenidas en el Objetivo anterior, se realizó en la caleta artesanal Puertecito de la comuna de San Antonio, en base a la metodología de estudio allí expuesta.

En términos generales, la evaluación económica se realizó considerando los costos del desarrollo y de la implementación de cada una de las medidas, obteniendo los siguientes resultados:

- Medidas de mitigación:
  - Ahuyentamiento con Tecnologías disuasivas acústicas: $55.150.000.- (Tabla 14).
  - Manejo de residuos: $8.308.000.- (Tabla 15).
  - Estrategia de pesca cooperativa: Sin costo.- (Tabla 16).
- Medida de compensación:
  - Indemnización de usuarios: $ 463.890.000.- (Tabla 17)

En términos específicos, las actividades que se desarrollaron para realizar la evaluación económica para cada una de las medidas de mitigación, se describen a continuación:

5.3.1- Ahuyentamiento con Tecnologías disuasivas acústicas

1- Diseño de equipos y uso de nuevas tecnologías: La investigación de los equipos a utilizar debe determinar la eficiencia que tengan estos aparatos para ahuyentar a los lobos marinos. Para esto, es importarte establecer los siguientes aspectos:

- Periodos de aplicación;
- Frecuencias de emisión (Db) más efectiva;
- Ubicaciones estratégicas en el área de pesca y en las embarcaciones; y
- Adaptaciones necesarias para los equipos, en los casos que se amerite.

2- Instalación de equipos: Se refiere a la adquisición de los equipos definidos previamente. En esta etapa se estimó un (1) equipo para cada embarcación operativa en la pesquería de la merluza.

3- Mantención: Se realizarán anualmente las actividades de revisión y mantención de cada uno de los equipos utilizados, mediante la implementación de un *Check List* de mantención para dejar registro del estado operativo de cada uno de ellos.

La tabla a continuación presenta el detalle de los costos asociados a la implementación de la medida Tecnología disuasiva acústica.

Tabla 14: *Evaluación económica de la medida de mitigación Tecnologías disuasivas acústicas*

Caleta Puertecito (San Antonio)		**Región de Valparaíso**	
Item	**Total ($)**	**Item**	**Total ($)**
1- Diseño de equipos y uso de nuevas tecnologías	**3.650.000**	**1- Diseño de equipos y uso de nuevas tecnologías**	**17.600.000**
1.3 Adquisición de los equipos	3.200.000	1.3 Adquisición de los equipos	3.200.000
1.1 Diseño plan de prueba	350.000	1.2 Diseño plan de prueba	11.200.000
1.4 Instalación de los equipos en embarcaciones	100.000	1.4 Instalación de los equipos en embarcaciones	3.200.000
2-Implementación de equipos en caleta	**48.500.000**	**2-Implementación de equipos en caleta**	**160.300.000**
2.1 Adquisición de los equipos	48.300.000	2.1 Adquisición de los equipos	153.900.000
2.2 Capacitaciones a los pescadores artesanales	200.000	2.2 Capacitaciones a los pescadores artesanales	6.400.000
3-Mantención	**3.000.000**	**3-Mantención**	**9.600.000**
Costo Total	***55.150.000***	***Costo Total***	***187.500.000***

5.3.3.- Estrategias de pesca cooperativa:

La estrategia de pesca cooperativa no considera costo asociado debido que es un lineamiento a utilizar en la ejecución de la propuesta. Principalmente se relaciona con involucrar de forma directa a los pescadores en las distintas actividades de los proyectos para la solución de la interacción.

La tabla a continuación detalla los costos asociados a la implementación de la medida Estrategias de pesca cooperativa.

Tabla 15: *Evaluación económica de la medida de mitigación Estrategias de pesca cooperativa*

Item	Total ($)
Ingreso esperados	0
Utilidad	0
1-Implementación de Estrategias cooperativas de pesca	**0**
Costo total	***0***

5.3.2.- Manejo de residuos:

1- Diseñar plan de Manejo de Residuos: Este diseño debe determinar con exactitud las cantidades de materia prima recuperada y los espacios necesarios para establecer 2 zonas de acopio temporal de residuos (una en el frente de trabajo y la otra en el sector de bodega de la caleta), así también determinará el costo operativos asociados al traslado de los residuos desde el acopio ubicado en los frentes de trabajo, hasta el sector de bodega instalado en la caleta.

2- Implementación del Plan de Manejo de Residuos: Se refiere a la construcción e instalación del centro de acopio y almacenaje, considerando además, las capacitaciones que se deben realizar a los pescadores artesanales para enseñar el funcionamiento del manejo de los residuos.

3- Mantención: Costo relacionado principalmente con los gastos de luz en el centro de almacenaje.

4- Administración: Se refiere a los costos que se necesita implementar en el proceso administrativo del Plan de Manejo de Residuos.

La tabla a continuación muestra el detalle de los costos asociados a la implementación de la medida Manejo de Residuos.

Tabla 16: *Evaluación económica de la medida de mitigación Manejo de Residuos*

Caleta Puertecito (San Antonio)		**Región de Valparaíso**	
Item	**Total ($)**	**Item**	**Total**
1-Diseñar plan de Manejo de Residuos	**3.829.000**	**1-Diseñar plan de Manejo de Residuos**	**49.600.000**
1.1 Gestionar reuniones	350.000	1.1 Gestionar reuniones	11.200.000
1.2 Identificar y cuantificar residuos	350.000	1.2 Identificar y cuantificar residuos	11.200.000
1.3 Diseño área de acopio temporal y de almacenaje	500.000	1.3 Diseño área de acopio temporal y de almacenaje	16.000.000
1.4 Costos operacionales	350.000	1.4 Costos operacionales	11.200.000
2-Implementación del Manejo de residuo	**2.979.000**	**2-Implementación del Manejo de residuo**	**95.328.000**
2.1 Instalación y construcción de área de acopio temporal y almacenamiento	2.779.000	2.1 Instalación y construcción de área de acopio temporal y almacenamiento	88.928.000
2.2-Capacitaciones	200.000	2.2-Capacitaciones	6.400.000
3-Mantención	**300.000**	**3-Mantención**	**9.600.000**
3.1 Mantención de centro de almacenaje (gasto de luz anual)	300.000	3.1 Mantención de centro de almacenaje (gasto de luz anual)	9.600.000
4-Administración	**1.200.000**	**4-Administración**	**38.400.000**
Gastos área de administración de Manejo de residuos anual	1.200.000	Gastos área de administración de Manejo de residuos anual	38.400.000
Costo Total	***8.308.000***	***Costo Total***	***192.928.000***

5.3.4- Indemnización de daños a las artes de pesca y a las capturas

En este contexto, se estimó el costo para compensar los daños a las artes de pesca y a las capturas en la caleta piloto, según los datos promedios obtenidos de las encuestas a los pescadores artesanales (Tabla 17).

Finalmente, las actividades que se desarrollaron para realizar la evaluación económica para la medida de compensación, se describen a continuación:

Tabla 17: *Evaluación económica para la medida de compensación Indemnización por daño a las artes de pesca y captura.*

Caleta Puertecito (San Antonio)		**Región de Valparaíso**	
Item	**Total ($)**	**Item**	**Total ($)**
1-Pérdida por daño al arte de pesca	**322.890.000**	**1-Pérdida por daño al arte de pesca**	**1.051.110.000**
2- Pérdida por daño a capturas	**141.000.000**	**2- Pérdida por daño a capturas**	**459.000.000**
Costo total	***463.890.000***	***Costo total***	***1.510.110.000***

Los recursos económicos para desarrollar las tres medidas de mitigación en la Región de Valparaíso, para la pesquería artesanal de merluza, se estimaron en $380.428.000 (trescientos ochenta millones cuatrocientos veintiocho mil pesos). La medida de compensación para indemnizar los daños a las artes de pesca y capturas se estimó en $1.510.110.000 (mil quinientos diez millones ciento diez mil pesos). El costo de la mitigación y compensación de la interacción operacional se estimó en $1.890.538.000 (mil ochocientos noventa millones quinientos treinta y ocho mil pesos).

El financiamiento de los proyecto se debe hacer por medio de la postulación a el Fondo de Administración Pesquera (FAP) y Fondo de fomento pesca artesanal (FFPA). Dentro de sus objetivos estratégicos propone y fomenta el desarrollo del

sector pesquero incluyendo la pesca artesanal (DIPRES, 2009). Otra fuente de financiamiento sugerida el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR).

6 Discusión

En el transcurso de esta investigación, se recopilaron 18 medidas de mitigación que pudieran potencialmente disminuir la interacción entre el LMC y la pesca artesanal, sin embargo, para el conflicto específico en la V Región de Valparaíso fueron descartadas 12 de estas medidas. De la cuales cuatro (4) por considerarse inviables desde el punto de vista legal, cuatro (4) además de tener una baja o nula efectividad y no ser representativas y cuatro (4) fueron reorganizadas por presentar similitud.

Las propuestas para mitigar la interacción operacional como el Virador automático y la formación de una Mesa de trabajo no fueron representativas para solucionar directamente el conflicto de la interacción operacional y su baja recurrencia en las fuentes consultadas. Por un lado el Virador automático, sugerida sólo por un experto, permite que el virado de las redes se realice una forma más rápida y sin tanto esfuerzo físico por parte de los pescadores (Jorge Guerra, *com pers*.). Considerando lo anterior, podría disminuir la interacción operacional indirectamente al disminuir la exposición del artes de pesca y por ende las capturas al ataque del LMC. En el año 2015 esta medida fue implementada en la X Región de los Lagos en la caleta Anahuac para la pesca con espinel en donde por medio de la colaboración del Gobierno Regional se entregaron 38 viradores mecánico con el convenio con el Fondo de Administración Pesquero (FAP) y Fondo de Fomento para la Pesca Artesanal (FFPA) con el fin de reducir la interacción operacional con el LMC (CCT, 2015).

Por otra parte, la Mesa de trabajo es una estrategia que no aborda directamente la interacción operacional, ésta fue sugerida con el objetivo de abordar aspectos del conflicto pesquero en la V Región de Valparaíso. El sector pesquero es integrado por varios actores de diferentes intereses. Por lo que esta instancia permite orientar hacia una mejora de la regulación y administración de los recursos hidrobiológicos con el aporte de todos los actores involucrados. Lo que podría indirectamente repercutir en una disminución del conflicto entre los lobos marinos y la pesca artesanal. (Juan Vilata, *com.pers*).

En el año 2006 se constituyó una mesa de trabajo en una primera instancia para desarrollar un Plan de acción y un plan de manejo para disminuir o mitigar los efectos de las interferencias del lobo marino común con las actividades de la pesca y acuicultura en la X y XI Región. En la mesa de trabajo participaron actores relevantes del sector pesquero público y privado, como parte de las estrategias participativas del Plan de manejo, considerando el eje social que integra la información correspondiente en la fase descriptiva inicial de este plan; también se integran el eje económico y el eje de los recursos. La aplicación de éste plan se realizó con una visión local y estructura participativa para toma de decisiones (Oliva *et al.,* 2006).

Algunas medidas de alternativas de mitigación no cumplen con la actual normativa respecto de la veda extractiva del LMC (D Ex. 31, 2016), por lo cual fueron descartadas. Esta veda extractiva, prohíbe la Translocación y Eliminación de individuos, Manipulación del comportamiento de los individuos por estímulos aversivos.

Por otro lado, también se descartó la medida de Cambio de las prácticas para el descarte, propuesta por uno de los expertos (Juan Vilata, *com. pers*.), propone el desembarque de otras especies capturadas aparte de la especie objetivo, esto permitiría el aprovechamiento de todos los recursos y una ampliación del mercado a otras especies. Por otra parte, las especies que no están autorizadas para desembarcar son arrojadas al mar y finalmente se convierte en potencial alimento para el LMC y aumenta la interacción operacional. La actual normativa (Ley Nº 20.263, 2012) restringe y mitiga los descartes de las pesquerías, combatiendo la pesca no selectiva y la captura accidental de aves, tortugas y mamíferos marinos, estableciendo sanciones para quienes incurran a esta práctica durante las faenas de pesca.

Dentro de las medidas de mitigación ecológicas que propone Klenke (2013), incluye la disminución de individuos por medio del “control poblacional”, lo que presenta cuestionamientos por los efectos sobre otras especies y por las repercusiones sobre la reproducción de la población. El autor indica que la medida de translocación de

los animales puede presentar efectos a corto plazo debido a que el individuo trasladado puede volver u otro ejemplar ocupar el lugar atraído por el recurso.

Sin embargo, en Canadá otorgan una cuota de captura y desarrollan la comercialización de los subproductos de la foca de Groenlandia (*Pagophilus groenlandicus*) (MMIC, 2002). No obstante, Oliva *et al* (2012) describe que para poder hacer comerciable el recurso hidrobiológico del LMC se precisa una cuota de 9.000 ejemplares anuales y que la extracción de estos en la V Región producirían un impacto negativo en el crecimiento poblacional. Según el último censo realizado en la Región de Valparaíso, actualmente la población total es de 26.635 individuos (Oliva *et al* 2016) por lo que la extracción de 9000 animales llevaría al colapso de la población del LMC.

Los pescadores artesanales de la V Región de Valparaíso encuestados y los participantes de los talleres indicaron que la solución para disminuir la interacción operacional entre el LMC y la pesca artesanal, es un control poblacional relacionado con el otorgamiento de las cuotas de captura, aunque, diversos autores argumentan que la reducción de individuos de una población de especies que interactúan en las actividades productivas/operacionales pesqueras no necesariamente se relaciona con una disminución de la interacción operacional (Oliva *et al.,* 2003) por lo que, en el caso del LMC y su contexto normativo nacional no se sugiere como una solución al conflicto la reducción de ejemplares.

Otras de las medidas identificadas que eran similares en sus objetivos se agruparon. En el caso de la Pesca diurna y la Permanencia en el área de pesca durante la faena (Maravilla., 2005) se organizaron bajo el concepto de Estrategias de pesca cooperativa.

La Pesca diurna tuvo baja recurrencia en las fuentes consultadas. Se propone realizar la actividad de pesca durante el día, ya que el LMC tiene hábitos alimentarios nocturnos (Maravilla., 2005), aunque estos puede haber sido aprendidos y adaptados a la pesca artesanal (Goetz *et al.,* 2008). En el caso específico de la merluza común, no sería adecuada debido a que este recurso tiene una conducta de migración ascendente durante la noche, y es momento óptimo para

su captura y extracción, este recurso se mantiene en fondo durante el día (IFOP, 2012).

En el caso de la Permanencia en el área de pesca (Maravilla., 2005), puede ser una medida que tenga mayor efectividad de implementación, en algunos casos los pescadores artesanales tienen la costumbre de calar la red retirarse y volver a virar el arte de pesca, pero al permanecer en el área de pesca tiene la ventaja de vigilar la pesca desde la superficie, y también disminuye el consumo de combustible en los viajes hacia el área de pesca.

La Educación ambiental y la Certificación de la pesca se agruparon con el Manejo de residuos. La Educación ambiental es una herramienta que aporta y entrega información enfocada a mejorar prácticas en las conductas orientadas a la sustentabilidad. Siendo los pinnípedos mamíferos marinos silvestres, estos no deben ser alimentados por el hombre (MMIC, 2002), como ocurre hoy en día en la caletas artesanales y con el descarte en altamar (Muza, 2014). La educación ambiental debe ser orientada en este caso hacia el manejo de los residuos de la pesca y de los descartes.

Por otra parte, la Certificación de la pesca fue propuesta por uno de los expertos (Juan Vilata, *com pers*.), esta alternativa podría generar beneficios económicos para los usuarios por una valoración mayor de los productos extraídos. La certificación requiere del cumplimiento de una serie de estándares relacionados al estado de conservación de las pesquerías, minimización de los impactos ambientales y una gestión eficiente (MSC, 2012). Pero, con los actuales stocks pesqueros a nivel nacional sobreexplotados y agotados (SUBPESCA, 2015) tiene una baja o casi nula posibilidad de implementarse.

Del total de medidas recopiladas sólo seis (6) fueron seleccionadas para análisis en una propuesta preliminar y estas son: Ahuyentamiento por tecnologías acústicas, Estrategias de pesca cooperativa, Manejo de residuos, Identificación de áreas de sobreposición, Turismo de intereses especiales y Reducción del tiempo de permanencia de las artes de pesca en el mar.

Cabe destacar que las primeras cinco (5) medidas seleccionadas fueron recurrentes en las 3 fuentes consultadas: Literatura, Entrevistas a expertos, y Encuestas y Talleres a pescadores artesanales,

No obstante lo anteriormente expuesto, podemos mencionar que el factor "recurrencia" en las medidas de mitigación, no determina la efectividad real de las mismas, sino, más bien orienta a la investigación hacia una posible solución al conflicto de interacción operacional entre el LMC y la pesca artesanal. Esto, debido a que este aspecto muestra las tendencias, preferencias, opiniones y comentarios de los distintos actores relacionados con el eje social del sector pesquero (FAO, 2015).

Sin embargo, este tipo de información se considera relevante al realizar estudios bajo líneas de enfoque ecosistémico y precautorio (Ley de Pesca y Acuicultura 18.892, 1991), donde es trascendental la inclusión de todos los sectores de la pesca y no sólo el uso de la información técnica- científica (FAO, 2015).

Por otro lado, el informe Técnico de la veda de lobo marino común (SUBPESCA, 2015) también sugiere el desarrollo de estrategias que disminuyan la interacción con la pesca artesanal y que coinciden con las estrategias propuestas en esta investigación.

De la propuesta preliminar, la medida de mitigación *Ahuyentamiento con tecnología acústica* fue mencionada por Oliva *et al* (2003) donde describe y detalla esta medida de mitigación, mientras que en el estudio realizado por Abade *et al* (2015) desarrolla una investigación sobre la implementación de aparatos disuasivos acústicos y determina una efectividad relativa de la implementación de los equipos principalmente a la complejidad de desarrollar estimaciones exactas en alta mar relacionados a los múltiples factores que confluyen en este contexto (visibilidad, clima, tipo de pesca, adaptabilidad y habilidad de aprendizaje por el LMC, etc).

El estudio "Plan de prueba para la disuasión del lobo marino en su interacción con la pesca artesanal", realizado por Abade *et al* (2015), concluyó que los equipos (SONAR) tienen un 50% de efectividad sobre la interacción operacional entre el LMC y la pesquería artesanal, considerando un impacto marginal sobre la pesca.

También se destaca en este estudio que la efectividad fue mayor para la pesca de la merluza común respecto de las otras pesquerías. A su vez, se indica que los resultados fueron dudosos, dadas las condiciones en que se realizó este trabajo, ya que no midió la real efectividad durante los periodos de mayor interacción (entre marzo y noviembre), implementando el estudio en el periodo diciembre 2013 - septiembre 2014, durante una parte del periodo reproductivo de los lobos marinos (diciembre a marzo**)**, donde disminuye la presencia de LMC, (Acevedo *et al*., 2003). En esta investigación, en el 48% de los embarques no se registró presencia de LMC. Por otro lado, intuyen que la baja presencia de lobos marinos, también podría deberse a la efectiva aplicación de los disuasivos acústicos con los que fueron ahuyentados los LMC en el área de pesca (Abade *et al*., 2015).

En las entrevistas realizadas, cuatro (4) de los expertos entrevistados sugirieron los equipos acústicos, bajo el supuesto que la tecnología, tiene un efecto comprobado que podría ser mejorado. También indicaron que el daño causado por las emisiones de los equipos de sonido al LMC es mínimo. Por último mencionaron que la aplicación de los sonidos debe ser versátil y aleatoria, para evitar el acostumbramiento del LMC. (Luis Figueroa, Jorge Guerra, Manuel Ibarra, René Durán, *com. pers*).

En los talleres realizados en las caletas de El Membrillo y Puertecito los pescadores artesanales indicaron una preferencia por la medida de mitigación ahuyentamiento por tecnologías acústicas.

La medida de Estrategia de pesca cooperativa tuvo una alta recurrencia entre las fuentes consultadas. En la literatura, Oliva *et al.,* (2003) la menciona específicamente para desarrollar la pesca en grupo. En las entrevistas, los expertos opinaron que esta medida podría tener un rápido efecto de implementación y sin costos adicionales (Jorge Guerra, Juan Vilata, *com. pers.).* Por otro lado, esta medida tuvo aceptación por los pescadores artesanales en el taller realizado en caleta El Membrillo y también, aunque el 1% pescadores artesanales encuestados mencionaron esta práctica como una medida de mitigar la interacción operacional.

La medida de estrategias cooperativa de pesca considera una medida de mitigación con una alta factibilidad de implementación (Oliva *et al.,* 2003), pero la efectividad dependerá de la organización de los pescadores artesanales. Ya que modifican las conductas y prácticas de los pescadores artesanales y en su implementación se requieren acuerdos previos entre los usuarios. Por otro lado, esta medida se emplaza directamente con las líneas del enfoque ecosistémico (FAO, 2015), ya que sugiere que los pescadores artesanales colaboren y se organicen entre ellos para avanzar en el desarrollo de su actividad productiva, lo que se relaciona con el desarrollo de aspectos culturales y sociales.

La medida Manejo de residuos fue recurrente entre los expertos entrevistados se considera que tiene un enfoque preventivo para la interacción operacional. Cinco (5) de ellos la mencionaron como una medida que puede mitigar la interacción operacional entre el lobo marino y la pesca artesanal. Principalmente apuntan a eliminar la práctica de arrojar los residuos pesqueros al mar donde los LMC se alimentan, lo que disminuirá la interacción durante la faena de pesca con el LMC y mejora las condiciones sanitarias de las caletas. Para su gestión demanda una buena estructura organizacional y una condición de liderazgo, ya que es un cambio en las conductas habituales de los pescadores artesanales (Muza, 2014).

Por parte de los pescadores artesanales, solo se consideró esta medida entre los que participaron en el taller de la caleta El Membrillo.

La factibilidad de manejar los residuos en las caletas, dependerá de los desembarques pesqueros artesanales en cada caleta y de la cantidad de residuos producto del eviscerado y fileteado (vísceras, esqueletos, etc.). Así también dependerá de la buena gestión, por parte de los usuarios en las prácticas cotidianas que deben realizarse para el buen manejo de los residuos (Muza, 2014).

Por su parte, el Manejo de Residuos tiene una alta factibilidad en la implementación.

La medida de Reducción del tiempo de permanencia de las artes de pesca en el agua fue recurrente en la literatura (Oliva e*t al*., 2003; Maravilla., 2005; Goetz., 2008; Bruckmeier, *et al*., 2006). Estos autores indican que a menor tiempo que permanezca el arte de pesca en el agua menos exposición al ataque de los

pinnípedos por lo tanto menor interacción operacional. Maravilla (2005) sugiere levantar el arte en la medida que se observen lobos marinos. Es discutible el esfuerzo que implica realizar esta acción y especialmente si se realiza de manera manual. Sin embargo, el uso de un virador automático podría facilitar el levantamiento del arte de pesca, reducir su exposición y la interacción operacional.

La identificación de zonas donde se sobrepone la actividad de pesca y el área donde habita el LMC establece lugares potenciales donde se genera la interacción (Goetz *et al.,* 2008; Crespo *et al.,* 2012). En las entrevistas a expertos, Juan Vilata (*com.pers.)* también sugiere esta medida como una forma de prevenir la interacción. A su vez Sepúlveda *et al.,* 2009, indica que la distancia entre los caladeros y las loberas se relaciona con la interacción. El 82% de los pescadores artesanales encuestados indican que el LMC se encuentra e interactúa a lo largo de todo el borde costero.

El Turismo de intereses especiales se desarrolla en distintos lugares con diferentes especies de pinnípedos (Crespo, *et al*., 2012, SEMARNAP, 1997, Goetz *et al.*, 2008). Es una diversificación de las actividades productivas a través del aprovechamiento **no consuntivo** de los recursos hidrobiológicos.

En la X y XI Regiones las actividades de ecoturismo y de pesca han crecido en el tiempo (CCT, 2015). En el Muelle Barón, en la ciudad de Valparaíso, se ha generado una lobera antropogénica (Oliva *et al*., 2015) en un antigua estructura del muelle. Este lugar se ha convertido en un espacio de recreación y avistamiento de los lobos marinos por turistas y habitantes locales. Además, los paseos en lancha por la bahía de Valparaíso han ampliado su tour hasta el apostadero del Muelle Barón.

A su vez, uno de los expertos sugiere esta medida que debe implementarse considerando buenas prácticas y también incluir el desarrollo de Educación ambiental (Mauricio Ulloa, *com.pers*.). Es una medida que, en general tiene una buena aceptación pública, a su vez promueve la conservación de estos animales y genera empleos para la población local (Oliva *et al*., 2006).

Ninguna de las medidas de mitigación cuenta con una efectividad del 100%, por esta razón, es mucho más probable que la efectividad sea mayor cuando varias

medidas son aplicadas en conjunto, en muchos casos las medidas no son excluyentes unas de otras (Klenke *et al.*, 2013).

La implementación de talleres con los pescadores artesanales es un aspecto relevante de inclusión y validación de los resultados para la resolución del conflicto en forma participativa. Como mencionan diversos autores (Klenke *et al.*, 2013; Oliva *et al*, 2003; Similä *et al.,* 2006) es importante considerar el eje social dentro del manejo de los recursos naturales. Las medidas, alternativas y/o estrategias deben contar con la aceptabilidad de los usuarios, ya que serán ellos quienes finalmente las ejecuten. La organización, colaboración, gestión y administración de los usuarios en la implementación de las medidas de mitigación determinará la eficacia de las medidas para mitigar la interacción con el LMC.

Los talleres desarrollados en las caletas de El Membrillo y Puertecito indicaron y priorizaron las medidas de mitigación relacionada con la disuasión acústica, manejo de residuos, estrategias de pesca cooperativa, identificación de las área de sobreposición, y la medida de compensación por daños a las artes de pesca y a las capturas. Estos resultados demuestran la opinión de los usuarios para disminuir la interacción operacional, se considera una información relevante que orienta la mitigación de la interacción operacional. En comparación con los resultados de las encuestas a los pescadores artesanales mayoritariamente sugirieron medidas de disminución del LMC. Esto también se menciona en el estudio de Sepúlveda *et al,* (2007).

Con respecto a la selección de las medidas de mitigación por medio de las matrices, se propone que el factor de Ponderación (B) consultado a los expertos podría realizarse con otra metodología y tener mayor exactitud. Sin embargo, los resultados de las medidas de mitigación concuerdan con las medidas que son planteadas para mitigar la interacción operacional entre el LMC y la pesca artesanal en el Informe técnico para la veda del lobo marino (SUBPESCA, 2012).

En este estudio se estimaron las pérdidas económicas en artes de pesca y capturas, considerando una evaluación participativa de los usuarios, tal como lo establece Similä *et al* (2006). Sin embargo, y de acuerdo al autor, existe una incertidumbre

para evaluar estas pérdidas, por la complejidad de cuantificar las artes y/o las capturas dañadas durante la faena de pesca. Otros métodos para evaluar estas pérdidas son a través del análisis del porcentaje de consumo de peces por los lobos marinos o estimando sólo la pérdida de artes de pesca. Por otro lado, el mismo autor, se refiere a la compensación económica de estas pérdidas, que pueden ser total o parcial, pero de acuerdo a lo estudiado, es difícil aplicarlo a todos los pescadores de la Región, por los elevados costos estimados, alrededor de los 1.500 millones de pesos. La estimación de las pérdidas económicas en esta investigación, en comparación con otros estudios, tales como (Oliva *et al.,* 2003, CTC, 2015), puede estar sobrestimada, ya que existe un margen de error en los datos entregados por los usuarios durante las encuestas.

Para el caso de las medidas de mitigación, también se estimaron los costos asociados a la aplicación de cuatro medidas, específicamente tres medidas de mitigación y una medida de compensación, todas a nivel regional. En cuanto a medidas de mitigación, los costos para el Ahuyentamiento con tecnologías acústicas fueron de 188 millones de pesos; los costos para el manejo de residuos fueron de 193 millones de pesos; y los costos para estrategias de pesca cooperativa fueron de $0, alternativa más viable ya que no se considera un costo asociado. En cuanto a la medida de compensación, la indemnización de daños pérdida de artes de pesca y capturas asciende a $ 1.500 millones de pesos. De acuerdo a esto, la implementación de las medidas mientras más elevado sea su costo, más inviable es su aplicación. Además, cabe destacar que los cálculos se realizaron sólo para la compensación de pesca artesanal de la merluza común de la Región de Valparaíso, sin considerar otras pesquerías y otras regiones del país, lo que significaría encarecer los costos de indemnización o compensación para el sector pesquero. Por otro lado, la compensación por las pérdidas es una medida compleja de implementar, ya que es necesario establecer criterios sobre la asignación de derechos y montos proporcionales al daño, y así mismo, los recursos para costearlos, tal como lo establece Oliva *et al*., (2003).

La medida de mitigación Estrategias de pesca cooperativa no tiene costos asociados, por lo que es factible de implementar.

La medida de ahuyentamiento por tecnología acústica fue estimada considerando los criterios del costo del equipo y el número de pescadores de la región. A su vez, se determina un (1) equipo cada 30 pescadores, considerando que aproximadamente los tripulantes son 3 por embarcación, lo que da una estimación de que cada 10 embarcaciones se usará un equipo disuasivo.

Los pescadores artesanales que fueron encuestas en la V Región de Valparaíso indicaron que la interacción operacional se genera durante todo el año, pero durante el verano cerca de un 30% de los pescadores indicaron que la interacción se produce casi siempre, a veces rara vez e incluso nunca. Esto coincide con la temporada de reproducción de diciembre a marzo donde los lobos marinos migran hacia los lugares de reproducción (Aguayo *et al.,* 2003).

Los resultados de las encuestas muestran que los lobos marinos interaccionan en grupo generalmente de 1 a 5 individuos respectivamente. Esta se genera por todos parte de todas las clases de edades del LMC.

Por otra parte cabe destacar que el 33% pescadores artesanales afirman que existe mortalidad durante las faenas de pesca. De esto último un 75% indica que la mortalidad es accidental.

Diversos autores revelan que la interacción operacional a nivel nacional se ha incrementado (Crespo *et al*., 2012; Sepúlveda *et al.,* 2007; Oliva *et al*., 2003), mientras que las encuestas realizadas a los pescadores indican claramente la existencia de una interacción y, a su vez, plantean que el recurso pesquero más afectado producto de la interacción operacional con el LMC es la merluza común. De ésta última, la mayoría de los pescadores artesanales (99%) establecieron que el LMC daña el arte de pesca, los recursos capturados y extraen los recursos pesqueros. Los expertos en las entrevistas consideran la interacción operacional como un conflicto que debe ser abordado.

En la V Región de Valparaíso, de acuerdo a datos entregados por el Registro de Pesca Artesana, 1.496 pescadores artesanales inscritos se dedican a la pesquería de merluza común (SERNAPESCA, 2016), representando aproximadamente el 50% de los pescadores de la región. Por su parte, del total de los pescadores encuestados aproximadamente la mitad se dedica a la extracción de merluza común con red de enmalle.

En el contexto nacional, según el informe “Estado de situación de las principales pesquerías de Chile, año 2015” existe una crisis en las pesquerías nacionales. La merluza común se encuentra en un estado de **agotamiento**. La crisis de este recurso se registra desde la década del 2000 con una disminución de los stock pesquero (SUBPESCA, 2011; IFOP, 2012). Sin embargo, este recurso pesquero cuenta con una actual cuota de captura objetivo de 9.000 toneladas (SUBPESCA, 2016) para el año 2016.

Northdrige (1985) menciona que al disminuir los stocks pesqueros aumenta la interacción operacional. En este contexto, para el caso de la pesquería de la merluza común, según lo señalado anteriormente, la disminución de abundancia de merluza común en el mar podría ser la causa del aumento de interacción operacional actual entre los pescadores artesanal y el LMC, además de la abundancia relativamente estable con que hoy los LMC están en las costas de la región (Sepúlveda *et al*., 2011).

El agotamiento de los recursos y la disminución de los stocks pesqueros están aumentando la interacción operacional, y también la competencia entre el LMC y la pesca artesanal por los recursos disponibles. Al mitigar el conflicto directamente entre los LMC y la pesca artesanal podría esperarse alguna disminución la interacción, pero considerando el elevado costo de las medidas de mitigación estimados, la factibilidad y eficacia de los resultados esperados pueden ser relativos. Abordar el conflicto de la interacción operacional en conjunto con planes de acción y de manejo para los recursos pesqueros sobreexplotados y/o agotados (Tascheri *et al.,* 2014; SUBPESCA, 2015) podría eventualmente disminuir la

interacción operacional, aumentar los stocks de las pesquerías y mejorar condición de la pesca artesanal.

7 Conclusiones

A lo largo de la presente investigación sobre la interacción operacional entre el lobo marino común y la pesca artesanal se concluye lo siguiente:

1) Existen 18 medidas de mitigación principales, de las cuales seis (6) presentan condiciones generales para mitigar la interacción operacional entre el lobo marino común y la pesca artesanal. Estas medidas son: Ahuyentamiento con tecnología acústica, estrategias de pesca cooperativa, manejo de residuos, reducción del tiempo de permanencia de las artes de pesca en el agua, identificación de área de sobreposición, y turismo de intereses especiales.

2) Los talleres realizados con los pescadores artesanales validaron las medidas de mitigación propuestas. La preferencia de los usuarios en las caletas de El Membrillo y Puertecito incluyó seis (6) medidas de mitigación y una (1) medida de compensación, las cuales son: las medidas de ahuyentamiento con tecnologías acústicas, sonido de depredadores, hostigamiento con herramientas artesanales, manejo de residuos, estrategias de pesca cooperativa, identificar áreas de sobreposición e indemnización por las daños a las artes de pesca y a la captura.

3) Las medidas de mitigación que se ajustaron a los resultados máximos deseables para disminuir la interacción operacional conformaron la propuesta de alternativas para solucionar el conflicto, estas son (3): el Ahuyentamiento con tecnología acústica, estrategias de pesca cooperativa y manejo de residuos.

4) La medida de mitigación más viable económicamente de implementar es la Estrategia de pesca cooperativa. Las medidas de mitigación Ahuyentamiento con tecnologías acústicas y Manejo tiene un elevado costo de implementación.

5) La medida de compensación para indemnizar a los pescadores artesanales, dedicado a la extracción de merluza común, por los daños a las artes de pesca y a las captura se hace inviable por el costo sobrevalorado de los daños indicados

por los pescadores artesanales en las encuestas realizada en la Región de Valparaíso.

6) La interacción operacional entre el lobo marino común y la pesca artesanal puede disminuir, pero los estados críticos de las pesquerías del país acrecientan la interacción operacional afectando a los pescadores artesanales. Por lo anterior, para mitigar la interacción operacional es necesario abordar el conflicto de la crisis de las pesquerías nacionales, ya que puede ser la variable más relevante que esté potenciando el conflicto entre los pescadores artesanales y los lobos marinos.

7) A modo de recomendación las medidas de mitigación son complementarias y su implementación en conjunto aumenta la efectividad en la disminución de la interacción operacional.

8 Referencias bibliográficas

Abade, S., Ogalde, F., Contreras, R., Schmidt, A (2015). *Plan de prueba para la disuasión del lobo marino en su interacción operacional con la pesca artesanal, en la comuna de San Antonio, Región de Valparaíso.* Visión Oceánica Ltda. Proyecto N 4728-119LE13. 111 pp.

Acevedo, J., Aguayo, A., Sielfeld, W. (2003). *Eventos reproductivos del león marino común Otaria flavescens (Shaw 1800), en el norte de Chile (Pacífico suroriental)*. Revista de Biología Marina y Oceanografía 38/2): 69-75. 7pp.

Arata, J., Hucke-Gaete, R. 2005. *Pesca incidental de aves y mamíferos: Devastación marina*. Oceana, Oficina para América del Sur y Antártica, Santiago, Chile.

Acevedo, J., Aguayo, A & Sielfeld, W. 2003. Eventos reproductivos del león marino común, Otaria flavescens (Shaw 1800), en el norte de Chile (Pacífico suroriental). Revista Biológica y Oceanográfica 38 (2): 69-75. 7pp

Banco Central. 2014. Indicadores de Comercio Exterior Primer Trimestre 2014, Gobierno de Chile. [En línea]. ttp://si3.bcentral.cl/ESTADISTICAS/Principal1/Informes/SE/COMEX/ice022014. pp. 259. [Consulta 15 de Mayo 2015].

Barnes-Mauthe, M., Oleson, K.L.L. & Zafindrasilivonona, B. 2013. The total economic value of small-scale fisheries with a characterization of post-landing trends: An application in Madagascar with global relevance. Fisheries Research (147): 175-185.

Bartheld, J., Páves, H., Contreras, F., Vera, C., Manque, C., Miranda, D., Sepúlveda, D., Artacho, P., Ossman, L. 2008. *Cuantificación poblacional de lobos marinos en el litoral de la I a IV Región. Proyecto F.I.P. N°2006-50.* 124pp.

Bernal, P., D.Oliva, B. Aliaga & C. Morales. 1999. New regulations in Chile's Fisheries and Aquaculture: ITQ's and territorial users Rights. Coastal Management. Ocean & Coastal Management 42(2-4): 119-142.

Bruckmeier, K., Westerberg, H. & Varjopuro, R. 2006. Findings from the Case Studies in the Baltic Sea Reconciliation in Practice: The Seal Conflict and its Mitigation in Sweden and Finland. WP 11. 34pp.

Canter, Larry. W. 1998.Manual de evaluación de impacto ambiental: técnicas para la elaboración de estudios de impacto. McGraw Hill. ISBN: 8448112512. 841pp.

Comité Científico Técnico (2015). *Informe Comité Científico Técnico recursos altamente migratorios, condrictios y biodiversidad (CCT_RAMCOB) Propuesta de renovación de veda extractiva de lobo marino común (Otaria flavescens) en el territorio y aguas jurisdiccionales de la República de Chile*. 2015. Valparaíso. Chile. 29 Pp.

CPPS/PNUMA. 2007. Memorias del Taller de Trabajo sobre el Impacto de las Actividades Antropogénicas en Mamíferos Marinos en el Pacífico Sudeste. Bogotá, Colombia, 28 al 29 de Noviembre de 2006. Guayaquil, Ecuador. 98p.

Crespo, E., Oliva,D., Dans, S., & M. Sepúlveda. 2012. *Estado de situación del lobo marino común en su área de distribución*. Editorial Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile. 144p.

DIPRES, Minuta ejecutiva evaluación comprehensiva del gasto del sector pesca Subsecretaria de pesca - Servicio nacional de pesca e Instituto de fomento pesquero. Junio, 2009. 38pp.

FAO. 1995. Código de conducta responsable para la pesca. Italia.45pp.

FAO. 2005. *Perfiles sobre la pesca y la acuicultura por países, Chile.* Departamento de Pesca y Acuicultura de la FAO. 42pp.

FAO. 2008. *La importancia de la pesca sostenible.* [En línea] http://www.fao.org/newsroom/es/news/2005/1000112/article_1000116es.ht [Consulta 15 de Abril 2016].

FAO. 2010. Orientación técnica para la Pesca Responsable: La ordenación pesquera: Italia. 94pp.

FAO. 2011. Pesquerías en pequeña escala en los Estados miembros de Oldepesca: Servicios de extensión y entrenamiento en Costa Rica, Ecuador, Perú y México. Circular de Pesca y Acuicultura Nº1046, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. 55pp.

FAO. 2012. *El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura. Departamento de Pesca y Acuicultura.* FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. 231pp.

Fondo de Protección Pesquera y Acuicultura. 2013. *Memoria de 2013*, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Gobierno de Chile.

Garmedia, A., Salvador, A., Crespo, C., Garmendia, L. *Evaluación de Impacto Ambiental*, Pearson Educación S.A., Madrid (España). 2005. 416pp.

Goetz S, Wolff M, Stotz W & Villegas M. 2008. Interactions between the south American sea lion (Otaria flavescens) and the artisanal fishery off Coquimbo, northern Chile. Oxford Journals 1739-1746.

González, E., Cerda, R., Quezada, J., Martínez, G., López, E., Thomas, F., Merino, J. 2013*. Propuesta de Política de Desarrollo Productivo para la Pesca Artesanal*. Subpesca, 67pp.

Hückstädt, L & Krautz, M.C. 2004. Interaction between southern sea lions Otaria flavescens and jack mackerel Trachurus symmetricus commercial fishery off Central Chile: a geostatistical approach. Marine Ecology Progress Series (282): 285-294.

Instituto Nacional de Estadística. *Primer Censo Nacional Pesquero y Acuicultor* 2008-2009.

Instituto de Fomento Pesquero & Sernapesca. 2012. Seguimiento Pesquería Demersal y Aguas Profundas 2012 Merluza común: el recurso y su pesquería. Gobierno de Chile. 2pp.

Klenke. R & Ring. I. *Framework for biodiversity Reconciliation Actions Flans (FRAP)*. 2006. [En línea] http://www.frap-project.ufz.de/index.html. [Consulta 16 de Marzo 2016].

Klenke, R. Ring, I., Henle, K., Nesshöver, C., Rauschmayer, F., Jepsen, N. & Kranz, A. (ed., 2006): *Generic framework for reconciliation action plans and dissemination. Reconciliation action plans for targeted conflicts*. Public Deliverable 22. 79pp.

Klenke. R, • Ring. I, Kranz.A, Jepsen. N, Rauschmayer. F, Klaus. H. 2013. Human-Wildlife Conflicts in Europe Fisheries and Fish-eating Vertebrates as a Model Case. Germany.

Management Plan. 2002. *Atlantic Seal Hunt.* Canadá.

Maravilla M. 2005. Reducción del impacto entre lobos marinos y redes agalleras en la Bahía de la Paz, B.C.S., México: Hacia el desarrollo sustentable de las pesquerías. Tesis Doctoral del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. 79pp.

Marine and Marine Industries Council 2002. A Seal / Fishery Interaction Management Strategy.

Miller, E. 1997.Harp Seal-Fishery Interactions in the Northwest Atlantic. International Scientific Workshop.

Ministerio del Medio Ambiente. 2014. Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). Ministerio del Medio Ambiente. Santiago, Chile, 140 pp.

Muza, S. & D. Oliva. 2014. *Manual de buenas prácticas para la Gestión Integral de Residuos en Caletas Artesanales*. Universidad de Valparaíso, CIGREN, Registro de Propiedad Intelectual 239683, 100 pp.

Nieves, G.D. Las, & Guerrero, N. 2003. Capítulo 18 Matrices para la evaluación y selección de alternativas.

Northridge, S.P. 1985. Estudio mundial de las interacciones entre los mamíferos marinos y la pesca. FAO Inf. Pesca (251): 234 p.

Observatorio Internacional de Ciudadanía y Medio Ambiente Sostenible (CIMAS). 2009. *Manual de Medidas Participativas.* España. 91pp.

ODEPA, Sector Pesquero: evolución de sus embarques, uso y exportación en las últimas décadas. 2014. Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. 14pp.

Oliva, D., Buscaglia, M., Sielfeld, W., Matamala, M., Moraga, R., Pavés, H., Pérez, M., Schrader, D., Sepúlveda, M., Urra, A 2006. *Plan de acción para disminuir y mitigar los efectos de las interacciones del lobo marino común (Otaria flavescens) con las actividades de pesca y acuicultura de la X y XI Región*. Proyecto F.I.P. N°2006-34, 435pp.

Oliva, D., L.R. Durán, P. Couve, M. Sepúlveda, P. Carrasco, A. Urra, L. Muñoz, G. Pavés & M. Pizarro. 2016. Estimación poblacional de lobos marinos en la V, VI, VII y VIII Regiones. Informe Final Proyecto FIP 2014-29, 169 pp + Anexos, 112 pp.

Oliva, D., Sielfeld, W., Durán, L. R., Sepúlveda, M., Pérez., M. J., Rodríguez, L.,Araos, V. 2003. *Interferencia de mamíferos marinos con actividades de pesca y de acuicultura*. Proyecto F.I.P. N° 2003-32, 216.

Real Academia Española [En línea] http://www.rae.es/ [Consultado 1 de Agosto 2016].

Reinhard A. Klenke, Irene Ring, Andreas Kranz, Niels Jepsen, Felix Rauschmayer, Klaus Henle. (2013). *Human- Wildlife Conflicts in Europe*. Berlin: Springer. 347pp.

Romero, M., Dans, S., González, R., Svendsen, G., García, N., Crespo, E. 2011. Solapamiento trófico entre el lobo marino de un pelo *Otaria flavescens* y la pesquería de arrastre demersal del golfo San Matías, Patagonia, Argentina. 39(2): 344-357.

Sepúlveda, M., Pérez, M.J., Sielfeld, W., Oliva, D., Durán, L. R., Rodríguez, L., Buscaglia, M. 2007. *Operational interaction between South American sea lions Otaria flavescens and artisanal (small-scale) fishing in Chile: Results from interview survey and on-board observations*. Fisheries Reserch*, 83(2-3)* 332-340.

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. 2015 (a). *Registro de Pescadores Artesanales y embarcaciones artesanales*. [En línea] http://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_content&view=article&id=12:nuesinst&catid=17:qsomos&Itemid=1094. [Consulta 20 de Octubre 2015].

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. *Nuestra Institución*. 2015. [En línea]. https://www.sernapesca.cl/index.php?option=com_content&task=view&id=12&Itemid=126 [Consulta 17 de Abril 2016].

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. *Consulta de Registro de Pescadores Artesanales (RPA)*. 2002. [En línea]. http://webmail.sernapesca.cl/sernapesca/valida_permisos.asp. [Consulta 20 de Septiembre 2015].

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. 2014. *Anuario 2014: Desembarque Estadístico de Pesca*. Gobierno de Chile.

Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. 2016. *Estadística de desembarque en Caletas*. [En línea] http://webmail.sernapesca.cl/Qry/Desembarque/artesanal.asp?Region=8&Anno=2013 [Consulta 16 Marzo 2016].

Similä, J., Thum, R., Varjopuro, R., Ring, I. (2006): *Protected species in conflict with fisheries: The interplay between European and national regulation.* Journal of European Environmental Planning and Law (in press).

Shaughnessy, P (1999). *The Action Plan for Australian Seals* ISBN 0 642 54617 7.

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2011. *Cuota global anual de captura de merluza común (Merluccius gayi gayi), año 2012*. Inf. Tec. (R.Pesq.) Nº 117/2011.Valparaíso, Chile. 46pp.

Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. 2012. *Veda extractiva de lobo marino común (Otaria flavescens) en el territorio y aguas jurisdiccionales de la República de Chile*. Inf. Técnico (R.PESQ.) Nº 218/2012, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Valparaíso, 20pp.

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2012. *Estadísticas de desembarque V Región*. Valparaíso, Chile.

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2013. *Estadísticas de desembarque V Región*. Valparaíso, Chile.

Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. 2014(a). Cuentas Públicas: Volcando la mirada a la primera milla Marzo-Diciembre 2014. Chile.

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2014(b). *Cuota global anual de captura de merluza común (Merluccius gayi gayi), año 2015*. Inf. Tec. (R.Pesq.) Nº 232/2014, Valparaíso, 5 pp.

Subsecretaría de pesca. 2014©. *Estadísticas de desembarque V Región*. Valparaíso, Chile.

Subsecretaría de Pesca y Acuicultura. 2015. *Cuota Global anual de captura de Merluza común (Merluccius gayi gaayi), año 2016*. Inf Téc (R.Pesq) N°237/2015. Valparaiso. 8pp.

Subsecretaria de Pesca. *Consejo Zonal de Pesca.* 2015 (b). [En línea] http://www.subpesca.cl/institucional/602/w3-propertyvalue-38005.html. [Consulta 2 de Mayo 2016].

Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. 2015*. Estado de situación de las principales pesquerías de Chile,* año 2015. Gobierno de Chile. 95 pp.

Subsecretaria de Pesca. 2016. *Resumen Global Cuotas Artesanales año 2016*. Gobierno de Chile.

Subsecretaria de Pesca. 2016. *Plan de Manejo de la pesquería de la merluza común*. Gobierno de Chile. 56 pp.

Subsecretaria de Pesca y Acuicultura. *Acerca de Subpesca*. [En línea] http://www.subpesca.cl/institucional/602/w3-propertyvalue-538.html. [Consulta 17 de Abril 2016].

Subsecretaria de Pesca. *Consejo Nacional de Pesca (CNP): Institucionalidad*. [En línea]. http://www.subpesca.cl/institucional/602/w3-propertyvalue-38005.html. [Consulta 17 de Abril de 2016].

Subsecretaria de Pesca. *Evaluación de Ley de Pesca por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*. [En línea]. http://www.subpesca.cl/orientacion/604/w3-propertyvalue-56343.html. [Consulta 17 de Abril 2016].

Subsecretaria de Pesca y Acuicultura*. Gobierno encarga a la FAO evaluación de la Ley de Pesca*. [En línea] http://www.subpesca.cl/prensa/601/w3-article-87594.html [Consulta 6 de Mayo 2015].

Szteren D y Lezama C. 2006. *Southern Sea Lions and Artisanal Fisheries in Piriápolis, Uruguay:Iteracctions in 1997, 2001 y 2002*. Sea Lions of the word. Alaska Sea Grant College Program AK-SG-06-01.

Tascheri. R, Gálvez.O, Sateler.J. Instituto de Fomento Pesquero. 2014. Segundo informe final, Proyecto 2.9. *Investigación de status y posibilidades de explotación biológicamente sustentable en Merluza común*. Subsecretaría de Economía. 211pp.

Tchobanoglous, G., Theisen, H. & Vigil, S. 1994. Gestión Integral de Residuos Sólidos. McGraw-Hill/Interamericana de España S.A., Volumen I y II. 1107 pp.

Universidad de Valparaíso, SIBUVAL. *Referencia y Citas Bibliográficas* [En línea] http://bibliotecas.uv.cl/index.php/investigacionuv/61. [Consulta 15 de Semptiembre 2015].

Venegas, C., Gibbons, J., Aguayo, A., Sielfeld, W., Acevedo, J., Amado, N., Capella, J., Guzmán, G., Valenzuala, C., (2001).*Cuantificación poblacional de lobos marinos en la XII Región*. Proyecto F.I.P. N° 2000-22. 91pp.

Vincent, A.C.J., Meeuwig, J.J., Pajaro, M.G. & Perante, N.C. 2007. *Characterizing a small-scale, data-poor, artisanal fishery: Seahorses in the central Philippines*. Fisheries Research (86) 207-215.

9 **Anexos**

9.1) Anexo 1: Encuestas a pescadores

9.1.1) Encuestas a usuarios

I. Encuesta:

1. ANTECEDENTES GENERALES

a) Caleta _____

b) Nº y tipo de embarcaciones _____

c) Nº y tipo de pescadores _____

2. ANTECEDENTES PERSONALES

a) Nombre _____

b) Años de permanencia en la caleta _____

c) Tamaño embarcación Eslora_____ Manga_____ Motor(hp)_____

d) Nombre embarcación _____

e) Número de tripulantes _____

3. CARACTERISTICAS DEL ARTE DE PESCA

	Recurso 1	Recurso 2	Recurso 3
Principales recursos			
Cantidad capturada (Rango)			
Arte(s) de pesca usado			
Área de pesca			
Horario de pesca (inicio-término)			

INTERACCION CON LOBOS MARINOS

a) Presenta interacción SI NO

En caso afirmativo:

b) Problemas que causa el lobo marino:

1) Ahuyentan los recursos SI NO

2) Extraen recursos del arte SI NO

3) Dañan recursos capturados SI NO

4) Dañan el arte de pesca SI NO

5) Otro (especificar) _____

c) En las faenas de pesca realizadas ¿en qué % de ellas hay interacción en verano, otoño, invierno y primavera?

	Verano	Otoño	Invierno	Primavera
En ninguna 0%				
En la cuarta parte 25%				
En la mitad 50%				
En tres de cada cuatro 75%				
En todas 100%				

d) ¿En qué momento de la faena de pesca se observa la mayor interacción con lobos marinos?

Al inicio Durante Al final

e) ¿Cuál es el recurso que se ve más afectado?

f) ¿Existe alguna zona donde haya mayor interacción?

g) ¿Existe relación de la interacción con el estado del mar o el clima?

k) ¿Cuál de estos grupos interaccionan con la pesca? Califique de 0 a 10, siendo 0 sin interacción y 10 con interacción intensa.

Machos adultos ____

Machos subadultos ____

Hembras ____

Juveniles ____

l) Se identifican los mismos individuos en distintos episodios de ataques

SI NO

m) Numero de lobos marinos que frecuentemente realizan un ataque

1-5 6-10 11-20 > 20

n) Que daño produce el lobo marino a los recursos y/o artes de pesca

o) Cuanto cree usted que le ha costado la interacción con lobos marinos en el último año respecto a

1) Perdida de captura $_____

2) Reparación o reposición de artes $_____

3) Otro (especificar) $_____

p) Que medidas cree usted pueden contribuir a disminuir la interacción

q) De las soluciones y acciones propuestas:

Solución:	**Si**	**No**
Disminuirá la presencia del lobo marino		
Disminuirá los daños a las artes de pesca		
Disminuirá los daños a la captura		
Disminuirá la interacción con el lobo marino		
La solución es temporal		
Tiene efecto negativo sobre la población de lobos marinos		

r) ¿Estaría usted dispuesto a hacer un cambio en las prácticas y estrategias de pesca actuales si esto disminuyese las perdidas?

SI NO

s) ¿Cómo percibe usted las siguientes afirmaciones? (Muy de acuerdo, de acuerdo, indiferente, en desacuerdo y muy en desacuerdo)

____ La pesca industrial ha producido una disminución de los recursos

____ La pesca artesanal ha producido una disminución de los recursos

____ Los lobos marinos han producido una disminución de los recursos

____ La disminución de los recursos produce una mayor interacción con los lobos marinos

____ La población de lobos marinos ha aumentado

t) Según su visión ¿Qué porcentaje de responsabilidad tienen los siguientes actores respecto a la disminución de los recursos?

Pesca industrial _____

Pesca artesanal _____

Lobos marinos _____

9.1.2) Encuesta mortalidad

FECHA:

Existe mortalidad de lobos marinos durante la interacción		En el último año, cuantos lobos marinos murieron producto de la interacción				Tipo de mortalidad %	
Si	**No**	**0**	**1 a 5**	**6 a 10**	**>10**	**Intencional**	**Accidental**

II. De los lobos marinos muertos en qué proporción corresponden a machos adultos, hembras, juveniles y cachorros

MACHOS ADULTOS	MACHOS SUBADULTOS	HEMBRAS	JUVENILES	CACHORROS

9.1.2) Entrevista realizada a expertos

Fecha:

i. ANTECEDENTES GENERALES

Institución:

Departamento o área:

ii. ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre:

Cargo:

Profesión:

1) ¿Cuál es su opinión sobre el estado de conservación de los recursos pesqueros en Chile?
2) ¿Según usted quien o quienes tienen responsabilidad en el estado actual que se encuentran los recursos pesqueros?
3) ¿Qué problema visualiza usted que genera la interacción entre la pesca artesanal y los lobos marinos?
4) ¿Qué medida propone Ud. para disminuir la interacción entre la pesca artesanal y el lobo marino común?
5) ¿Cuáles serían los pro y los contra de estas medidas?
6) ¿Las soluciones propuestas son temporales?
7) ¿Podría comparar la efectividad de las medidas propuestas?

Eficiencia/Medidas	M1	M2	M3
Disminuir presencia LMC			
Disminuir daños artes de pesca			
Disminuir daños a las capturas			
Aumentar las capturas			
Disminuir efectos sobre la salud pescadores			

8) ¿Las medidas propuestas tienen algún efecto (negativo o positivo) sobre la población del lobo marino común?
9) ¿Qué opina sobre los criterios usados para evaluar las medidas de mitigación?
10) ¿Cómo ajustaría y valoraría (en porcentajes) los siguientes criterios considerados para la evaluación de las medidas de mitigación?

Criterio de evaluación de medidas de mitigación	Comentario	Ponderación (%)
Disminuir presencia LMC		
Disminuir daños artes de pesca		
Disminuir daños a las capturas		
Aumentar las capturas		

Disminuir efectos sobre la salud pescadores		

Otro:

11) En general que opina Ud. sobre las causas que generan la interacción entre la pesca artesanal y el lobo marino común y cuáles serían las soluciones.
12) En su opinión en qué manera deberían contribuir los diferentes actores para dar una solución al problema:
    - Pescadores industriales,
    - pescadores artesanales,
    - instituciones de gobierno,
    - científicos,
    - ONG,
    - comunidad.

9.1.3) Ponderación de Matriz Nº2 de Selectividad de Alternativas

Tabla 18: Evaluación y ponderación de medidas por expertos

	Criterio de evaluación de medidas de mitigación						
Nombre	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Jorge Guerra	0,1	0,2	0,6	0	0,1		
Luis Figueroa	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1		
Rodrigo Polanco	0,35	0,1	0,1	0,35	0,1		
Mauricio Ulloa	0,25	0,25	0,25	0,25	0		
Manuel Ibarra	0,2	0,15	0,15	0,2	0,15	0,15	(***)
Juan Vilata	0,1	0,2	0,2	0,1	0,4		
René Durán	0,05	0,1	0,1	0,7	0,05		
Luis Cocas	0,15	0,3	0,3	0,1	0,15		
Frecuencia acumulada	1,5	1,6	1,9	1,8	1,05	0,15	
Ponderación	0,20	0,20	0,24	0,23	0,13		

1 Disminuir la presencia LMC

2 Disminuir daños al arte de pesca

3 Disminuir daño a las capturas

4 Aumentar las capturas

5 Disminuir efectos sobre la salud pescadores

6 Otro

7 Cual

(***) Mirada ecosistémica

9.1.4) Antecedentes.

a) Merluza común.

La Merluza común (*Merluccius gayi gayi)* es una especie demersal (Gonzales *et al.,* 2013) endémica, que se distribuye entre Arica y la isla de Chiloé, en el área de la plataforma y el talud continental, en un rango de profundidad desde los 50 m a 500 m (IFOP, 2012).

La merluza común es una especie de comportamiento migratorio, durante el día se mantiene en el fondo marino y en la noche asciende para alimentarse. Además migra para el proceso reproductivo y desove cercano a las costas, se moviliza durante todo el año, pero es mayor entre Agosto y Octubre. Los ejemplares de mayor tamaño son los que más aportan a la reproducción de la especies, individuos que hoy están en una baja proporción (IFOP, 2012).

b) Sector Pesquero

1) Sector Público

a) Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA).

Es un organismo del gobierno de Chile creado en el año 1978 por el Decreto Ley Nº 2.442, reestructurado en el año 1992 por la Ley General de Pesca y Acuicultura Nº 18.892, fundada bajo un marco de nuevas exigencias globales y ambientales del comercio internacional.

Contribuye a la sustentabilidad del sector y a la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente, a través de una fiscalización integral, gestión sanitaria, cumplimiento de las normas y estándares. Es el encargado de realizar la fiscalización sobre las operaciones y actividades del sector pesquero: Pesca extractiva artesanal e industrial, pesca recreativa, acuicultura, comercio exterior, áreas sancionatorias, difusión de las normas, vigilancia Epidemiológica y Ambiental. El monitoreo dispone información del desempeño del área pesquera, por medio de

indicadores y estándares, contribuye a la toma de decisiones y rendición de cuentas de la gestión de la institución. Además, cumple un rol informativo sectorial dirigido a los usuarios y a la ciudadanía, genera y distribuye estadísticas del sector pesquero (DIPRES, 2009; FAO, 2000; SERNAPESCA, 2015).

b) Subsecretaria de Pesca (SUBPESCA).

Es un organismo del Estado creado en 1976 bajo el Decreto de Ley Nº 1.626, es dependiente del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo.

Regula la actividad pesquera por medio del diseño e implementación de políticas, normas y medidas administrativas. Promueve la sustentabilidad y la conservación de los recursos hidrobiológicos para el desarrollo productivo del sector pesquero bajo un enfoque precautorio y ecosistémico.

Fomenta recursos financieros para el avance de competencias productivos para el sector pesquero artesanal por medio de programas estatales y proporciona instancias de participación para dar cumplimiento a lineamientos estratégicos administrativos para el desarrollo del sector (SUBPESCA, 2016).

c) Consejo Nacional de Pesca (CNP).

Es una entidad público-privada que tiene función asesora, consultiva y resolutiva en las decisiones de administración pesquera, como por ejemplo el establecimiento de cuotas que contribuye a hacer efectiva la participación de los agentes del sector pesquero a nivel nacional. Tiene carácter asesor, consultivo y resolutivo en aquellas materias que la ley estable, como por ejemplo las cuotas de captura (DIPRES, 2009; SUBPESCA(b), 2015).

d) Instituto de Fomento Pesquero (IFOP).

Corporación de derecho privado sin fines de lucro, es el encargado de proveer los antecedentes técnicos y las bases científicas para la regulación y administración del sector por parte del Gobierno.

Fundado en el año 1964. Es una corporación de derecho privado sin fines de lucro por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), la Sociedad Nacional de Pesca y la FAO (DIPRES, 2009).

Proporciona datos e información para el desarrollo y el manejo de las principales pesquerías nacionales, promueve antecedentes técnicos y bases científicas para la regularización y administración del sector por parte del gobierno. Para asesorar con información técnica a la administración y disponibilidad de los recursos hidrobiológicos (DIPRES, 2009).

2) Sector Privado

a) Pesca Artesanal.

Nos referimos a los pescadores artesanales específicamente aquellas que cumplen con requisitos legales para serlo, según la ley general de pesca y acuicultura (Ley 18.892/1991).

Estos pescadores artesanales están agrupados en varias organizaciones, como la Confederación Nacional de Pescadores Artesanales de Chile (CONAPACH) y la Confederación Nacional de Federaciones de Pescadores Artesanales (CONFEPACH), que agrupa a su vez a catorce organizaciones. Otra entidad gremial importante es el Consejo Nacional por la Defensa del Patrimonio Pesquero (CONDEPP) (ODEPA, 2014).

Según el Registro de Pescadores Artesanales en la región de Valparaíso actualmente están inscritos 2.914 personas y aproximadamente el 50% se dedica a la captura de merluza común con red de enmalle (SERNAPESCA, 2002).

b) Pesca Industrial.

La industria se reúne en la Sociedad Nacional de Pesca (SONAPESCA), organización pesquera con carácter nacional. La integran empresas armadoras e industrias pesqueras que representan diversos rubros de producción a lo largo del

país (congelados, conservas, salados, ahumados, harina y aceite de pescado, entre otros) (ODEPA, 2014).