

## **INFORME FINAL**



**“APOYO Y ASESORÍA PARA LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, BAJO UN ENFOQUE ECOSISTEMICO, SECTOR PESCA Y ACUICULTURA. 2017”.**

**SOCIEDAD ACUITECHNO LIMITADA.**

**Febrero  
- 2019 -**

CÓDIGO DEL PROYECTO	CUI 2017 -8-DAP-3
TÍTULO DEL PROYECTO	APOYO Y ASESORÍA PARA LA IMPLEMENTACION DEL PLAN DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO, BAJO UN ENFOQUE ECOSISTEMICO, SECTOR PESCA Y ACUICULTURA. 2017.
EJECUTANTE	SOCIEDAD COMERCIAL E INVERSIONES ACUITECHNO LTDA
TIPO INFORME	INFORME FINAL
FECHA	FEBRERO 2019

**Antecedentes de la empresa consultora postulante.**

RAZÓN SOCIAL:	SOCIEDAD COMERCIAL E INVERSIONES ACUITECHNO LIMITADA
RUT:	76.042.650 – 4
DIRECCIÓN:	AV. MIRAMAR 5142. ALTO PEÑUELAS, COQUIMBO
REPRESENTANTE LEGAL:	JUAN MUÑOZ AROSTICA
RUT:	8.649.080 – 3
RESPONSABLE DE PROYECTO:	ANA LORETO RODRIGUEZ ZEPEDA
CARGO:	JEFE DE PROYECTO
RUT:	9.392.283-2
EMAIL:	<a href="mailto:alrodrig.64@gmail.com">alrodrig.64@gmail.com</a>

## RESUMEN EJECUTIVO

En este informe final se presentan los resultados del proyecto “Apoyo y asesoría para la implementación del plan de adaptación al cambio climático, bajo un enfoque ecosistémico, sector pesca y acuicultura. 2017”, ejecutado por la empresa consultora Sociedad Comercial e Inversiones Acuitechno limitada. El proyecto se inicio en febrero del año 20018 y termina el 6 de febrero de 2019.

El informe está estructurado en base a los resultados por objetivo, que son cuatro; 1.- Desarrollar e implementar una estrategia comunicacional sectorial relacionada con los impactos potenciales del cambio climáticos en el sector pesca y acuicultura. 2.-Prestar asesoría técnica en materia de cambio climático a los Comités Científicos Técnicos (CCT) y Comités de Manejo (CM). 3.-Identificar programas de financiamiento internacional y elaborar *términos técnicos de referencia* de proyectos acordes a dichos programas, que permitan mejorar la capacidad de adaptación del sector pesca y acuicultura. 4.-Elaborar *términos técnicos de referencia* de proyectos seleccionados e identificar fuentes de financiamiento nacional que permita avanzar en la implementación del Plan de Adaptación sectorial.

En el primer objetivo, se presentan todos los productos diseñados para difundir el cambio climático y los posibles efectos en pesca y acuicultura, estos consisten en infografías afiche y en la preparación de un video del cuál se presenta el guion. También se presenta la difusión que se ha hecho en las redes sociales de estos productos.

Para el segundo objetivo se presentan los resultados de la realización de un seminario que convocó a investigadores, profesionales técnicos que participan en los Comités de manejo y comités Científico Técnicos. Se invitaron 4 expositores de excelente nivel y se discutió participativamente los alcances del cambio climático en las diferentes pesquerías. Se presentan resultados de las reuniones con Comités de Manejo (CM).

Se presenta además los resultados de las actividades de los objetivos tecero y cuarto que se refieren a la búsqueda de fondos concursables tanto nacional como internacional y un esquema de términos técnicos de referencia.

# INDICE

	ANTECEDENTES	7
	COORDINACION Y VALIDACION DE TRABAJO	8
1	Reuniones extraordinarias y coordinación con la contraparte	
	OBJETIVO ESPECIFICO 1	8
1	Difusión del Plan Nacional de Adaptación para Cambio Climático sector pesca y acuicultura	8
2	Generación de material escrito (dípticos, afiches, varios)	10
3	Generación de material audiovisual	10
4	Generación guía para aplicar el enfoque ecosistémico para el cambio climático en pesca y acuicultura	10
	OBJETIVO ESPECIFICO 2	11
1	Convocatoria para reuniones	11
2	Reunión Informativa Comités Científico-Técnicos	11
3	Reunión de Trabajo Comités Científico-Técnicos	11
4	Reunión Informativa Comités de Manejo	11
5	Selección de Comités de Manejo	12
6	Talleres con comités por Zonal de Pesca	12
7	Realización del seminario de CC	15
8	Generación, difusión y distribución de documentos informativos	23
	OBJETIVO ESPECIFICO 3	24
	OBJETIVO ESPECIFICO 4	24
	BIBLIOGRAFIA	26
	LISTADO DE ANEXOS	28

## ANTECEDENTES

En los últimos 30 – 40 años las personas han aportado con la acumulación de gases a la atmosfera, generando un efecto invernadero que esta aumentando la temperatura (Soto & Quiñones, 2013). Este calentamiento global junto al cambio climático, que ha caracterizado la historia del planeta (Zachos et al. 2001), constituyen el Cambio Climático Global (CCG).

Desde 1988 el Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC), lo define como cualquier cambio en el clima con el tiempo debido a la variabilidad natural o como resultado de actividades humanas. En 1992 da parte la Conferencia de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas de Río de Janeiro, y después en 1994 entra vigencia la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). Estos son los inicios de los múltiples esfuerzos que se han realizado para mitigar las emisiones de efecto invernadero, permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al Cambio Climático y asegurar que la producción de alimento no se vea amenazada, fomentando un desarrollo económico sustentable. La propuesta aprobada en la Convención Marco sobre Cambio Climático define que el cambio climático es un “Cambio del clima atribuido directa o indirectamente a actividades humanas que alteran la composición de la atmósfera mundial, y que viene a añadirse a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables”.

Cuando se habla de efectos del cambio climático, existen variados trabajos de investigación sobre el tema, pero aún no es concluyente. En Cepal, el año 2012, se explica que hacen falta datos científicos para evaluar los impactos finales del cambio climático en los recursos costeros/pesqueros. Algunos de los impactos reconocidos son: el calentamiento de las masas de agua, aumento del nivel del mar, acidificación de los océanos, cambios en los patrones del clima, fenómenos climáticos extremos. (Harrould-Kolieb & Savitz, 2009; Cochrane, et al, 2012, Soto & Quiñones, 2013, Cepal 2012, Alarcón et al 2013.)

Chile es vulnerable a los efectos del cambio climático global. La pesca y la acuicultura sustenta comunidades, da trabajo y provee de alimento a muchas personas (Soto & Quiñones, 2013). En la actualidad, los recursos se encuentran sobreexplotados (Quiñones et al, 2013). Estas pesquerías sobreexplotadas o en agotamiento son las más vulnerables al cambio climático (Perry et al., 2010). La certeza que se tiene es que el manejo sustentable de las pesquerías es una medida de adaptación que se debe tomar en consideración. Como la mejor estrategia para el sector (Alarcón et al 2013). Además del incremento del conocimiento científico, el fortalecimiento de la institucionalidad, de las normativas, de las capacidades de adaptación, el aumento del financiamiento, entre otras (Soto & Quiñones, 2013; Cochrane, et al, 2012).

Las estrategias de adaptación en pesca y acuicultura deben considerar los riesgos socioeconómicos asociados a las fluctuaciones anuales de los desembarques y a los casos de catástrofe, así como incorporar una gestión integrada de las zonas costeras y de los ecosistemas marinos (SUBPESCA, 2016). Las pesquerías son el pilar económico del país, exportando pescado y productos del mar a otros lugares del mundo. La producción total es cerca de 4.5 millones de toneladas, equivalente a 4 mil millones de dólares (Soto & Quiñones, 2013; Quiñones et al, 2013). Los desembarques nacionales, se dividen en el 74% de parte de las pesquerías y el 26% por parte de la acuicultura (SUBPESCA, 2016). Mientras que las pesquerías van en descenso, la acuicultura va en aumento. Desembarcando en sus comienzos 180 mil toneladas y en la actualidad, cerca de 1 millón de toneladas. En la acuicultura la el 74% es salmónidos, el 25% de mariscos, y el 1% de algas. Existen muchas

medidas de adaptación para el sector, como modificar cuotas de captura, fiscalización y regulación, y fomento productivo (SUBPESCA, 2016).

La Subsecretaría de Pesca en conocimiento de estos antecedentes está trabajando por implementar el “Plan de adaptación al Cambio Climático para Pesca y Acuicultura” y uno de sus objetivos es Promover la implementación del enfoque precautorio y ecosistémico en la pesca y acuicultura como una forma de mejorar la resiliencia de los ecosistemas marinos y de las comunidades costeras, que hacen uso de los recursos hidrobiológicos y del sector en general. Una de sus primeras acciones es Apoyar e implementar los Planes de Manejo en pesquería locales, nacionales y regionales. Con este fin y para la difusión de todas las acciones del plan se contrata esta asesoría “Apoyo y Asesoría para la Implementación del Plan de Adaptación al Cambio Climático, Bajo un Enfoque Ecosistémico, Sector Pesca y Acuicultura. 2017”.

## **COORDINACIÓN Y VALIDACIÓN DE TRABAJO**

### **1.- Reuniones extraordinarias y coordinación con la contraparte**

Durante todo el proyecto hemos mantenido contacto con la contraparte vía mail y teléfono y en actividades extraordinarias:

- a) 10 de septiembre, reunión extraordinaria realizada en Coquimbo. Los temas tratados se refirieron a la propuesta del trabajo a realizarse con las Direcciones Zonales y a comprometer la gestión de la contraparte para informar a los Directores Zonales de la ejecución de este proyecto y que la consultora realizará actividades con algunos de los Comités de Manejo
- b) 13 de septiembre, participación en el taller “Adaptación al Cambio Climático Pesca y Acuicultura” donde se presentaron 9 proyectos del tema CC en ejecución o por ejecutarse, realizada en Valparaíso en dependencias de la Subsecretaría de Pesca. Que tuvo por objetivo generar entre los proyectos, mecanismos de sinergia, coordinación y estandarización (mensajes institucionales) sobre todo en las actividades de terreno (productos para pescadores y/o entrega o solicitud de información).
- c) 11 de diciembre, reunión de coordinación y discusión de las últimas actividades del proyecto.

**OBJETIVO ESPECIFICO 1:** Desarrollar e implementar una estrategia comunicacional sectorial relacionada con los impactos potenciales del cambio climático sector Pesca y Acuicultura.

**1. Difusión Plan Nacional para Cambio Climático sector pesca y acuicultura**

Tabla I: Publicaciones del PACCPA en Fan Page de Subpesca

FECHA	CONTENIDO	POSTEO
20-06-2018	Principales efectos del cambio climático y su impacto en la pesca y acuicultura: aumento de las temperaturas, eventos meteorológicos extremos, variaciones en precipitaciones, aumento de nivel del mar, pérdida de la biodiversidad, destrucción de ecosistemas	El aumento mundial del consumo energético, la actividad industrial, los transportes, la deforestación y la agricultura incrementaron las emisiones de CO2 y metano, principales causantes del#CambioClimático. Estos son los resultados #PescaYAcuicultura
06-07-2018	Principales efectos del cambio climático y su impacto en la pesca y acuicultura: aumento de las temperaturas, eventos meteorológicos extremos, variaciones en precipitaciones, aumento de nivel del mar, pérdida de la biodiversidad, destrucción de ecosistemas	El aumento mundial del consumo energético, la actividad industrial, los transportes, la deforestación y la agricultura incrementaron las emisiones de CO2 y metano, principales causantes del#CambioClimático. Estos son los resultados #PescaYAcuicultura
27-07-2018	PRINCIPALES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU IMPACTO EN LA PESCA Y ACUICULTURA: Acidificación de los océanos, La modificación del ph del océano tiene efectos directos para especies calcáreas importantes para la pesca y acuicultura, como moluscos, crustáceos y equinodermos.	El aumento mundial del consumo de energía, la actividad industrial, los transportes, la deforestación y la agricultura han incrementado las emisiones de CO2 y metano, principales gases causantes del#cambioclimático. Los resultados hoy están a la vista y su impacto en la #pescayacuicultura aumentan, por ejemplo

30-07-2018	PRINCIPALES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU IMPACTO EN LA PESCA Y ACUICULTURA: Aumento del nivel del mar, Junto con los eventos meteorológicos extremos, esta alteración afectará la infraestructura costera, siendo necesaria la reubicación de esas construcciones.	En las últimas décadas en nivel del mar en el Norte Grande ha disminuido 55-82 mm en 60 años; mientras que en el centro aumentó 6 mm, en el sur, 90 mm y en la Isla de Pascua, 162 mm. El#cambioclimatico es una realidad en#pescayacuicultura
02-08-2018	PRINCIPALES EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO Y SU IMPACTO EN LA PESCA Y ACUICULTURA: Variaciones en las precipitaciones, Las modificaciones en el caudal de los ríos y sus descargas al mar impactarán el ecosistema de los recursos bentónicos y la acuicultura fluvial	Distintos factores antrópicos han incrementado las emisiones de CO2 y metano, principales gases causantes del #Cambioclimático. Los resultados hoy están a la vista y su impacto en la #PescayAcuicultura
23-08-2018	Para adaptarse al cambio climático y cubrir la incertidumbre que aún existe de sus impactos es necesario seguir investigando. Chile está desarrollando programas pilotos y de monitoreo que entregarán datos relevantes para el diseño de políticas y programas a largo plazo	Nuestro país está desarrollando programas pilotos y de investigación que minimicen la incertidumbre de los impactos del #CambioClimático y promuevan la adaptación del sector #PescayAcuicultura
27-08-2018	El aumento de la temperatura del mar trae diferentes consecuencias dependiendo de la especie. Cambios en procesos fisiológicos (metabolismo, crecimiento y reproducción)	En Chile, los eventos ENOS (Niño), han influido en el régimen térmico de las aguas chilenas y en los recursos hidrobiológicos, y se espera que con el#CambioClimático aumenten en frecuencia y magnitud. #PescayAcuicultura
28-08-2018	Para adaptarse al cambio climático y cubrir la incertidumbre que aún existe de sus impactos es necesario seguir investigando. Chile esta desarrollando programas pilotos y de monitoreo que entregarán datos relevantes para el diseño de políticas y programas a largo plazo	Nuestro país está desarrollando programas pilotos y de investigación que minimicen la incertidumbre de los impactos del #CambioClimático y promuevan la adaptación del sector #PescayAcuicultura
24-09-2018	Enfoque ecosistémico: planificar, desarrollar, ordenar. Para cubrir las necesidades actuales y de las generaciones futuras	El #EnfoqueEcosistémico, con el que trabajamos, tiene por finalidad planificar, desarrollar y ordenar la pesca de un modo que satisfaga las múltiples necesidades y deseos de la sociedad actual y futura. #FAO #AdapataciónAlCambioClimático
02-10-2018	Enfoque ecosistémico: planificar, desarrollar, ordenar. Para cubrir las necesidades actuales y de las generaciones futuras	El #enfoqueecosistémico, con el que trabajamos, tiene por finalidad planificar, desarrollar y ordenar la pesca de un modo que satisfaga las múltiples necesidades y deseos de la sociedad actual y futura. #FAO #PACCPA#CambioClimatico

## 2. Generación de material escrito.

- **INFOGRAFÍAS:** A la fecha se han diseñado 19 infografías (anexo 1) las que ya fueron revisadas por la contraparte y están siendo difundidas a través de las redes sociales con las que cuenta la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, con este fin se prepara una grilla mensual que se propone a la contraparte para su revisión y de acuerdo con su disponibilidad se publican. Además, se solicitó que fueran publicadas en la página web de la Subsecretaría en el flyer de cambio climático. Está en revisión una nueva infografía referente a la disminución del oxígeno, la que está en revisión de la contraparte. En la página de Facebook de la SSPA desde el 28 de junio al 2 de octubre se han realizado varias publicaciones con el tema del cambio climático en pesca y acuicultura, con información generada por la consultora, como se resume en la Tabla I, en el anexo 2 se presenta la tabla completa con las reacciones y comentarios a estas publicaciones. La otra plataforma usada es Twitter y las publicaciones se muestran en el anexo 3.
- **AFICHES:** Hasta el momento se han diseñado 2 afiches. El primero presenta alguno de los 7 efectos más importantes del Cambio climático y su impacto en la Pesca y la Acuicultura. (anexo 4). El segundo es un afiche que presenta los 5 objetivos del PACCPA y sus 29 fichas en un formato para ser instalado en las oficinas donde asistan los usuarios.
- **FOLLETO:** Se diseñó un folleto de difusión para ser distribuido entre los usuarios de la pesca y la acuicultura, el cual se encuentra en revisión de la contraparte y en etapa de diagramación.

## 3. Generación de material audiovisual.

Se está preparando, por parte un profesional Biólogo Marino y con amplio conocimiento en el área audiovisual de la divulgación científica, una propuesta de material audiovisual. La que consistirá en varios videos cortos tipo cápsula y un video más largo como compendio de éstas de un video de alrededor de 10 minutos. El guion de este video se encuentra en revisión por parte de la contraparte (Anexo 5).

## 4. Generación guía para aplicar el enfoque ecosistémico para el cambio climático en pesca y acuicultura

Se presenta el manual comprometido para la divulgación del tema Cambio Climático, denominado “**Manual para comprender el Cambio Climático en el sector Pesca y Acuicultura**”, el que consistirá en alrededor de 40 páginas en tamaño media carta, para todo tipo de público, incluirá información, glosarios, varias imágenes y una parte interactiva con juegos.

**OBJETIVO ESPECIFICO 2:** Prestar asesoría técnica en materia de cambio climático a los Comités Científicos Técnicos y Comités de Manejo

### **1. Convocatoria de reuniones**

Para hacer la convocatoria a las reuniones en primer lugar se revisó la información disponible respecto de los Comités de Manejo (CM) y los Comités Científico Técnico en la página de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA), (Primer Informe de Avance). Durante el año 2018 asumieron nuevas autoridades por el cambio de gobierno, por lo que también cambiaron los DZ de Pesca y como varios de ellos son presidentes de los CM hubo cambio en los integrantes. Una vez que esta situación se normalizó se contactó vía e-mail a los nuevos presidentes de los CM, lo mismo con los presidentes de los CCT. Los correos electrónicos de contacto se adjuntan en el anexo 6.

En el caso de la DZ Atacama Coquimbo se tomo contacto personal con el DZ y el citó a reunión extraordinaria a los CM de algas pardas de Coquimbo y Atacama.

Posteriormente se tomó contacto con la DZ de Regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta, para participar en los CM de algas pardas y de anchoveta y sardina española.

Con la otra DZ que se ha tomado contacto es con la DZ de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, el presidente del CM de merluza austral y congrio esta evaluando la solicitud de participar en dichos CM.

### **2. Reunión Informativa Comités Científico-Técnicos.**

De acuerdo con el informe de cambio en el cronograma (anexo 7) se informa que la reunión informativa de los CCT fue parte del seminario, el cual fue aprobado con fecha 29 de mayo por la SSPA (anexo 8).

### **3. Reunión de Trabajo Comités Científico-Técnicos**

La primera reunión con un CCT está fijada para los días 28 y 29 de noviembre, para participar en esa reunión fue necesario realizar diversas gestiones desde el 21 de septiembre hasta que el 12 de noviembre se respondió afirmativamente, el respaldo de esta gestión se muestra en el anexo 9.

La intervención en el CCT Bentónico consistirá en una presentación para contextualizar el proyecto, el tema del cambio climático en pesca y acuicultura, el Plan de Adaptación al Cambio Climático (PACCPA) y luego a través de una actividad participativa generar un espacio de discusión del tema del Cambio Climático, si es considerado en los Planes de Manejo de los recursos y si el comité propone líneas de trabajo para adaptarse al Cambio Climático.

### **4. Reunión Informativa Comités de Manejo**

De acuerdo con el informe de cambio en el cronograma se informa que la reunión informativa de los CM fue parte del seminario.

## 5. Selección de Comités de Manejo

### Criterios de selección de Comités de Manejo

A nivel global existe un incremento progresivo de evidencia científica que demuestra que el Cambio Climático Global está afectando los ecosistemas marinos (IPCC, 2007; Cheung et al. 2009), siendo las pesquerías marinas y de aguas continentales susceptibles a un amplio espectro de repercusiones ocasionadas por el cambio climático (Daw et al. 2009). Estas pesquerías manifiestan una gran diversidad en cuanto a magnitud, medio ambiente en el que operan, especies capturadas, tecnología utilizada, mercados a los que se destinan los productos, pescadores, acuerdos de ordenación y contexto político (Berkes et al. 2001; Jennings et al. 2001). Es decir, presentan diferentes grados de vulnerabilidad a los efectos del cambio climático. El concepto vulnerabilidad, referido al cambio climático se define como el grado de susceptibilidad, debilidad o de incapacidad de un sistema (sector, región, etc.) para afrontar los efectos negativos del cambio climático (incluye variabilidad climática y eventos extremos) (McCarthy et al. 2001). Al respecto hay autores como Leary et al. (2006) que señalan que en África, Asia y Latinoamérica los grupos sociales de mayor vulnerabilidad y menor capacidad adaptativa tienden a ser aquéllos que viven en condiciones marginales, puesto que hay una asociación con la dependencia de recursos naturales degradados o sobre explotados y menor capacidad de identificar alternativas de adaptación. Además, la vulnerabilidad se exagera a menudo por otros factores de estrés, y da testimonio de que el modo en que las personas y los sistemas se ven afectados por el cambio climático depende de amenazas medioambientales externas, de los factores internos que determinan las repercusiones que puedan ejercer tales amenazas, y de cómo los sistemas y los individuos son capaces de responder dinámicamente a los cambios (Daw et al. 2009). Entonces considerando que el sector pesquero nacional se encuentra dentro de los grupos sociales considerados de mayor vulnerabilidad, es imprescindible concientizar y dar a conocer formas o medidas que le permitan a este sector hacer frente al cambio por medio de la adaptación.

La difusión del Plan de Adaptación al Cambio Climático para el sector Pesca y Acuicultura entre los usuarios del sistema pesquero, requiere trabajar directamente con los Comités de Manejo, idealmente con todos ellos, sin embargo, en virtud del tiempo y los recursos es necesario aplicar criterios de selección con el fin de poder discriminar, que recurso pesquero y/o pesquería es más vulnerable a los probables efectos del cambio climático.

a.- Uno de los criterios de selección aplicados fue el Estado de Situación de los Recursos, puesto que los recursos que se encuentran dentro de límites seguros de explotación, y tanto la explotación pesquera como las actividades acuícolas son manejadas en términos sostenibles, entonces menor será la vulnerabilidad ecológica y humana (Alarcón et al. 2013).

Para las pesquerías se definen 4 estados de situación: Subexplotado, Plena Explotación, Sobreexplotado y Agotado. En esta selección se utilizó el Estado de Situación de las Pesquerías 2017 de la Subsecretaría de Pesca. En esta ocasión, se le asignaron valores

numéricos a cada uno de estos estados, Subexplotado 0; Plena Explotación 1; Sobreexplotado 2; Agotado 3.

b.- Un segundo criterio fue un Análisis de Percepción, obtenido a partir del Taller Participativo del Seminario de Cambio Climático desarrollado por Aquitechno como actividad inicial de este proyecto, en esta actividad en base a las respuestas recabadas se pudo determinar la sensación de vulnerabilidad de los asistentes en relación con los efectos del Cambio Climático sobre la pesquería que ellos representaban.

Para el Análisis de Percepción de la Vulnerabilidad se jerarquizó en una escala de 1 a 3 la sensación de vulnerabilidad por pesquería, siendo 1 poco vulnerable, 2 medianamente vulnerable y 3 muy vulnerable. Los asistentes que se identificaron con la pesca bentónica se sentían más vulnerables a los efectos del cambio climático y que los representantes de las pesquerías demersales se sentían más ajenos a los efectos directos del cambio climático. En tanto, los asistentes que se identificaron con las pesquerías pelágicas mostraron un nivel intermedio de preocupación o incertidumbre respecto al cambio climático y los efectos sobre sus recursos. No obstante, Alarcón et al. (2013) señalan que en el sector pesca, se considera que la vulnerabilidad humana es de magnitud similar a la vulnerabilidad ecológica, y se percibe que la pesquería de peces pelágicos es la más vulnerable, seguida por las pesquerías de moluscos. Esta afirmación se refiere especialmente a peces pelágicos de tamaño pequeño, como la Anchoqueta de la zona norte. En cuanto a los recursos bentónicos, se considera que aquellos con sistemas de gobernanza fuertes, como la macha y el loco son menos vulnerables que aquellos con gobernanza débil y política de libre acceso, como las algas, donde los efectos del ambiente se potencian con la sobreexplotación. Para los recursos demersales la información es escasa, por ejemplo, para la merluza común se presume un efecto indirecto que se relacionaría con las variaciones en abundancia de su predador, la jibia.

c.- Debido a estos argumentos, se incorporó un tercer criterio de selección; Información Científica, dándole un valor 2 a aquellos recursos considerados por diversos autores como directamente vulnerables, ya sea por el estado de su stock, o por sus características intrínseca, o por el sistema de gobernanza de sus pesquerías, y un valor 1 a aquellos recursos considerados indirectamente vulnerables y/o para los que no existe información.

Los criterios de selección utilizados y una estimación de la vulnerabilidad de cada recurso se presentan en la siguiente Tabla.

La vulnerabilidad se estimó sumando las magnitudes dadas a cada criterio de selección, y dividiendo luego esta suma por la sumatoria máxima de vulnerabilidad, es decir, por la suma de la mayor magnitud de cada criterio de selección. El resultado se multiplica por 100 para que quedara expresado en porcentaje.

Se estimó como un valor de vulnerabilidad baja un porcentaje igual a 29%, valor que corresponde al mínimo posible calculado a partir de la suma de las magnitudes mínimas dadas a cada criterio de selección. Los rangos establecidos para vulnerabilidad fueron: leve 30% a 49%, moderada 50% a 79% y alta desde un 80%.

De acuerdo a esta estimación, los recursos algas pardas y la anchoveta en la zona norte, con los que ya se ha trabajado en los comités de manejo, son alta y moderadamente vulnerables, respectivamente.

Tabla. Criterios de selección para estimar la vulnerabilidad de los recursos pesqueros.

Recurso	Zona de extracción	Criterios de selección			Vulnerabilidad Estimada (%)
		Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	
		Estado de pesquería	Análisis de percepción	Investigación científica	
Anchoveta	Norte (XV-II)		2	2	80
Anchoveta	Norte (III-IV)	0	2	2	57
Anchoveta	Centro-Sur (V-X)	3	2	2	100
Camarón Nailon (crustáceos demersales)	Norte-Sur (II-VIII)	1	1	1	43
Congrio dorado norte	Sur (X)	2	2	1	71
Congrio dorado sur	Austral (XI-XII)	2	2	1	71
Jurel	Norte-Sur (XV-X)	1	2	2	71
Langostino amarillo (crustáceos demersales)	Norte (III-IV)	1	1	1	43
Merluza común	Centro (V)	2	1	1	57
Merluza de cola	Centro-Austral (V-XII)	3	1	1	71
Merluza del sur	Sur-Austral (X-XII)	2	1	1	57
Merluza de tres aletas	Sur-Austral (X-XII)	2	1	1	57
Sardina común	Centro-Sur (V-X)	1	2	2	71
Sardina española	Norte (XV-II)	3	2	2	100
Sardina española	Norte (III-IV)	3	2	2	100
Bacalao de baja profundidad (incipiente)	Sur-Austral (VIII-XII)	3	1	2	86
Langostino amarillo (en recuperación)	Centro-Sur (V-VIII)	1	1	1	43
Langostino colorado (en recuperación)	Centro-Sur (V-VIII)	2	1	1	57
Algas pardas (Acceso general)	Norte-Austral (XV-XI)	1	3	2	86
Almeja (Libre acceso)	Sur-Austral (X-XI)	1	3	2	86
Bacalao de baja profundidad (Libertad de pesca)	Norte-Austral (XV-XI)	3	1	2	86
Centolla (Libertad de pesca)	Sur-Austral (XIV-XII)	1	1	2	57
Cochayuyo (Libertad de pesca)	Norte-Sur (IV-X)		3	2	100
Erizo (libertad de pesca)	Sur-Austral (X-XII)	2	3	2	100
Huepo (libertad de pesca)	Sur- Austral (VIII-XIV-X-XII)	2	3	2	100
Jibia (Libertad de pesca y general de acceso)	Norte-Austral (XV-XII)	1	2	2	71
Juliana (Libertad de pesca)	Sur (X)	2	3	2	100
Langosta de Juan Fernández (libertad de acceso)	V e islas oceánicas	1	1	2	57
Lapa (Libertad de pesca)	Norte-Austral (XV-XII)	1	3	2	86
Loco (Libertad de pesca)	Norte-Austral (XV-XII)	1	3	2	86
Macha (Libertad de pesca)	Norte-Sur (XV-X)	1	3	2	86
Navajuela (libertad de pesca)	Sur (VIII-X)	1	3	2	86
Pez espada (libertad de pesca)	Norte-Austral (XV-XII)	1	2	2	71
Pulpo del Norte (libertad de pesca)	Norte (XV-IV)	2	3	2	100
Pulpo del Sur (libertad de pesca)	Sur-Austral (X-XI)		3	2	100
Reineta	Norte-Austral (XV-XII)	2	2	1	71
Sardina austral (regimen general acceso)	Sur (X)	1	2	2	71
Sardina austral (regimen general acceso)	Austral (XI)		2	2	80
Taquilla (libertad de pesca)	Sur (VIII)	0	3	2	71
Raya Volatín	Sur (VIII-X)	2	2	2	86
Alfonsino (sin comité de manejo)	Norte-Austral (XV-XII)	3	--	--	--
Besugo (sin comité de manejo)	Norte y Sur (III y X)	3	--	--	--

Escala de Vulnerabilidad	
Leve	30% a 49%
Moderada	50% a 79%
Alta	≥ 80%

Para seleccionar los Comités de Manejo con los cuáles el proyecto podría trabajar difundiendo los efectos del cambio climático en la pesca y la acuicultura, además de los

recursos más vulnerables (en rojo en la tabla) alrededor del 48 % (n 20); se consideró que los CM seleccionados representarían a todas las zonas del país.

#### Talleres con comités por Zonal de Pesca

Una vez seleccionados los Comités de Manejo y los Comités Científico Técnico se contactó a los representantes para solicitar poder participar en las reuniones programadas.

Zona	Comité de Manejo	solicitado	Respuesta
Norte	Algas pardas Coquimbo	Sí	Afirmativa
	Algas pardas Atacama	Sí	Afirmativa
	Algas pardas Tarapacá	Sí	Afirmativa
	Anchoveta y Sardina española XV-II	Sí	Afirmativa
	Anchoveta y Sardina española III-IV	Sí	Sin respuesta
Centro	De Jibia	Sí	Sin respuesta
	De Jurel	Sí	CM en renovación, retoma actividades en marzo
	De Anchoveta y Sardina común	Sí	Sin respuesta
	Merluza	Sí	Sin respuesta
Sur	Del Golfo de Arauco para las pesquerías de Huepo, Navajuela y Taquilla	Sí	Afirmativa
	De Bahía Corral para las pesquerías de Huepo y Navajuela	Sí	Sin respuesta
	De Juliana	Sí	Sin financiamiento para funcionar
	De Macha en la Región de los Lagos	Sí	Sin financiamiento para funcionar
	De Recursos Bentónicos de zona común de extracción de la Bahía Ancud	Sí	En proceso de renovación
	De Pulpo del Sur	Sí	Sin financiamiento para funcionar

	De merluza del sur	Sí	Para la reunión de diciembre se excusaron por tener muchos temas a tratar y esperamos se considere para la próxima
	De sardina austral	Sí	Sin respuesta
Austral	De Recursos Bentónicos de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena	Sí	Sin respuesta
	De Centolla y Centollón de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena	Sí	Sin respuesta

Para seleccionar los Comité Científico Técnicos se siguió la misma línea, los recursos más vulnerables y que se represente todas las zonas del país, además que consideren el Cambio climático entre sus prioridades.

CCT	Solicitada	Respuesta
Bentónicos	Sí	Afirmativa
Jurel/pequeños pelágicos	Sí	Sin respuesta
Demersales centro sur	Sí	Sin respuesta
Altamente migratorios	Sí	Sin respuesta
Ambiental	Sí	Sin Respuesta

#### REUNIONES REALIZADAS CON COMITÉS

CM	FECHA	LUGAR
Comité de manejo de algas pardas Coquimbo	17 octubre 2018	Los Vilos
Comité de manejo de algas pardas Atacama	22 octubre 2018	Caldera
Comité Científico Técnico Recursos Bentónicos	29 noviembre 2018	Valparaíso
Comité de manejo de algas pardas Tarapacá	29 noviembre 2018	Iquique
Comité de manejo Anchoqueta y Sardina española XV-II	06 diciembre 2018	Iquique
Comité de manejo Raya volantín y Raya espinosa	12 diciembre 2018	Puerto Montt
Comité de manejo de Anchoqueta y Sardina española III-IV	10 enero 2019	Copiapó
Comité Científico Técnico de Pequeños Pelágicos	11 enero 2019	Valparaíso
Comité de manejo del Golfo de Arauco para las pesquerías de Huevo,	24 enero 2019	Arauco

Navajuela y Taquilla		
----------------------	--	--

## Taller de Vulnerabilidad y Cambio Climático

### METODOLOGIA

El diseño metodológico se basó en una estrategia combinada de exposición de información científica relevante, y un taller de trabajo colaborativo desde la perspectiva del Manejo con Enfoque Ecosistémico (MEE). La exposición de información científica fue recopilada en el seminario de expertos realizado en julio del presente año y estuvo a cargo de la Bióloga Marina, Ana Loreto Rodríguez (jefe de proyecto), el taller colaborativo fue diseñado y facilitado por la Psicóloga Heidi Herrera.

A continuación, se detalla las metodologías del taller colaborativo, el cual corresponde a una adaptación de la analogía del cuento el “Lobo y los tres cerditos” y los conceptos de amenaza, vulnerabilidad y adaptación, utilizada por Luis Cubillos en el seminario de expertos realizado en el marco de este proyecto.

La metodología diseñada consistió en realizar una serie de preguntas inductoras que permitieran realizar una autoevaluación del grado de vulnerabilidad de la pesquería de algas pardas desde la perspectiva de los actores locales, en este caso de los miembros del Comité de Manejo.

A partir de esta analogía se logra tratar temas complejos y conceptos abstractos en forma didáctica desde la visión de los propios actores, relevando sus propias observaciones y experiencias entorno a efecto del cambio climático existentes o potenciales.

Para sistematizar dichas opiniones se utilizó la estrategia del Sistema de Análisis Social (SAS2) para ir registrando y ordenando los aportes de cada miembro de comité según el rol que les corresponde desempeñar.

Para evaluar la vulnerabilidad se utilizó la siguiente fórmula:

$$V = f(E+S) - f(CA)$$

V= Vulnerabilidad

E= La naturaleza y el grado en que los sistemas de producción de la pesca y acuicultura están expuestos al cambio climático.

S= Grado con que la economía y las personas pueden ser afectadas por cambios relativo en las pesquerías (dependencia del sector)

CA= Capacidad de los actores de un sistema para influenciar en la resiliencia del sistema

A continuación, se presentan las preguntas inductoras y luego en resultados se presentan las opiniones y propuestas de cada Comité de Manejo.

Pregunta 1. ¿Cuál es mi Lobo?

Esta pregunta apunta a identificar acciones o situaciones que amenazan la pesquería de algas pardas según cada contexto y ayuda a diferenciar los conceptos de amenaza y riesgo sobre el recurso.

Pregunta 2. ¿Cuál es mi casa?

Esta pregunta contribuye a analizar las condiciones de la pesquería para enfrentar las amenazas, siendo este uno de los componentes de la vulnerabilidad.

Pregunta 3. ¿Qué tan sensibles somos?

Dado que la sensibilidad corresponde al grado de dependencia que poseen las comunidades locales en relación con los recursos afectados. Esta pregunta pretende indagar sobre el grado de dependencia tanto de alqueros, pescadores artesanales y/o buzos mariscadores como de las comunidades locales respecto los ingresos de la pesquería de algas pardas como sustento familiar. Esto permite conocer otro componente del grado de vulnerabilidad de la pesquería, determinado por los efectos sociales y económicos en caso de verse afectado por el cambio climático.

Pregunta 4. ¿Cómo nos adaptamos?

Al responder esta pregunta se trabaja el concepto de adaptación considerando los puntos tratados anteriormente, para elaborar propuestas de planes de acción o iniciativas que permitan fortalecer aspectos observados como críticos en el grado de amenazas percibidos como en las condiciones de la pesquería para enfrentar dichas amenazas.

Pregunta 5. ¿Con cuál de los tres cerditos nos identificamos?

Finalmente, los miembros del Comité deben identificarse con alguno de los personajes y su condición para enfrentar la amenaza que lo aqueja.



Los resultados de este taller se presentan en el anexo 12 y la difusión e información de esta actividad se muestran en el anexo 13.

## **1. Seminario Cambio Climático en Pesca y acuicultura**

Como una forma de optimizar la contextualización del Cambio Climático en los participantes de los Comités de Manejo y los Comités Científico Técnico, se organizó este Seminario. Esta actividad se desarrolló en Valparaíso, en el hotel Diego de Almagro, el día 4 de julio de 2018, desde las 9:30 a 17:00. El Objetivo principal de este Seminario fue sensibilizar respecto del Cambio Climático en Pesca y Acuicultura incluyendo ámbitos social, ecológico y económico.

El seminario consto de tres partes; una primera de parte de expositores expertos en la jornada de la mañana, un trabajo participativo en la tarde y además en el momento de la inscripción se realizó una encuesta rápida de conocimiento general del cambio climático a todos los asistentes.

- **Primera parte**

EXPOSITORES INVITADOS:

1.- Dra. **Doris Soto** (Centro Interdisciplinario para la Investigación Acuícola, INCAR) con la exposición “Cambio climático y sus impactos sobre la pesca y la acuicultura a nivel global y en Chile: el camino a la adaptación”

2.- Dr. **Luis Cubillos** (Centro de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sur-Oriental (COPAS) de la Universidad de Concepción) con la exposición “Adaptación al cambio climático en pesca y acuicultura: Orientaciones para el manejo de pesquerías”

3.- Dr. **Claudio Silva** de Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, “Modelación espacial del cambio climático y pesquerías”

4.- Dra. (c) **Ana María Ugarte** (El Centro de Ciencia del Clima y la Resiliencia CR2), “La Dimensión Humana del Cambio Climático: Gobernanza e interfaz ciencia-política

Los cuatro expositores fueron muy interesantes y captaron la atención de los asistentes quienes expresaron opiniones positivas de las charlas escuchadas. Se contó con una muy buena convocatoria, 60 asistentes más el equipo de la consultora, se adjunta lista de asistencia (Anexo 14), entre los cuales se encontraban profesionales técnicos de Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Investigadores de IFOP, profesionales de FAO, Investigadores de PUCV, UV, UDEC, U de Chile, alrededor del 50 % participaban en Comités de Manejo o Comités Científico Técnico.

Tabla III. PROGRAMA SEMINARIO

Horario		Tema	Orador
9:00	9:10	Inscripción y Encuesta	--
9:15	9:25	Bienvenida	Gustavo San Martín
9:30	9:40	Presentación del Proyecto	A. Loreto Rodríguez
9:45	10:25	"Cambio climático y sus impactos sobre la pesca y la acuicultura a nivel global y en Chile: el camino a la adaptación"	Doris Soto
10:30	10:45	PAUSA CAFÉ	
10:50	11:30	Adaptación al cambio climático en pesca y acuicultura: Orientaciones para el manejo de pesquerías	Luis Cubillos
11:35	12:15	La Dimensión Humana del Cambio Climático: Gobernanza e interfaz ciencia-política	Ana María Ugarte
13:00	14:00	ALMUERZO	
14:30	17:00	Sesión de trabajo con representantes de los CM en CC en pesca y acuicultura	
17:00	17:30	Cierre del Seminario	Subsecretario de Pesca y acuicultura Sr. Eduardo Riquelme Portilla

- **Segunda parte**

**GRUPOS DE TRABAJO:**

Los grupos se separaron en “Recursos Pelágicos”, “Recursos Demersales” y “Recursos Bentónicos y Acuicultura”.

El trabajo se basó en la realización de 2 preguntas conductoras:

1.- ¿Ha percibido o visualizado algún efecto en las pesquerías que Ud. representa, que sea atribuible al Cambio climático?

**GRUPO I PELÁGICOS (11 PARTICIPANTES)**

Este grupo prefirió enfocarse en pequeños pelágicos: jurel, sardina y anchoveta.

- Efectos: discusión por los efectos que son atribuibles solamente al cambio climático. Se hablo de hipótesis de los impactos, por la incertidumbre que tenían en asegurar que los efectos solo son por el cambio climático, como calentamiento global, y no por variaciones climáticas naturales.
- Concepto cambio climático: fue cuestionado por la escala temporal de las variaciones climáticas. Se hablo de ser muy poco el tiempo de observación a los cambios.
- Existe una incertidumbre de efectos para cada una de las pesquerías. Diferenciaron la anchoveta Centro – Sur, con las anchovetas del Norte.

Posibles efectos por dimensión

**BIOLOGICA:** cambios fisiológicos, por el aumento de la temperatura y los vientos. En la anchoveta (Centro-Sur) disminuirían las tallas, cambiará el peso, al igual que el reclutamiento, sin embargo, el jurel aumentaría el reclutamiento. Para todas las pesquerías variarán los desoves (disminuirán). Aumentará la mortalidad natural de mamíferos marinos y aves, relacionadas a pesquerías pelágicas. Disminuirá la disponibilidad de los recursos (jurel, anchoveta, y sardina) Esta última siendo reemplazada por la sardina española.

**ECOLOGICA:** cambiarán la distribución espacial (sardinias y anchovetas del norte, migraran al sur; jurel migraría a la costa y el pez espada igual), aparecerían nuevas especies, aumentarán los depredadores, y las FAN. Basura marina se confundiría con presas, aumentando además la perdida de hábitats.

**SOCIOECONOMICO:** disminuirán las capturas, aumentando el esfuerzo pesquero, se abrirán nuevos mercados, las marejadas disminuirán los ingresos, los días operacionales, y se destruirá la infraestructura.

**GRUPO II DEMERSALES (10 PARTICIPANTES)**

Esta primera pregunta generó una instancia de discusión donde los participantes se cuestionaron si es posible discriminar entre un efecto cuya única causa sea el cambio

climático y un efecto que sea originado por otra causa, natural o antrópica. Durante el proceso de discusión se les enseñó a los participantes el “afiche con los efectos del cambio climático” y también se le indicó que un efecto no es necesariamente negativo, sino que también el cambio climático puede incidir de manera favorable en sus recursos. Finalmente, luego de discutir al respecto, se llegó al consenso de que por ahora no podemos señalar categóricamente que el cambio climático sea la única o la causa principal de los efectos observados en la pesquería, pero sí han ocurrido cambios, que pueden ser atribuibles al cambio climático, ya sea de manera directa o indirecta, o bien por la acción sinérgica del cambio climático con otros factores, por ejemplo, con la sobreexplotación.

Las respuestas frente a esta pregunta son las siguientes:

- Recurso Reineta (sin Comité de Manejo), desplazamiento de flota (recurso) al sur ¿Baja disponibilidad del recurso por esfuerzo pesquero o movilidad del recurso (migratorio) por condiciones ambientales?
- Merluza Común (VIII Región), disminución del tamaño de captura (del pescado), aumento del ataque de lobos marinos a artes de pesca, cambios o variaciones de zonas tradicionales de pesca.
- Congrio Dorado, En la dimensión biológica: Baja en el reclutamiento, disminución de la biomasa. En la dimensión ecológica: Presencia de otros recursos (Jibia), presencia de lobos en la extracción. En la dimensión socioeconómica: disminución en cuotas de captura, aumento de la pesca ilegal, disminución de ingreso de pescadores ¿Quizá podría haber un efecto combinado?
- Crustáceos, Ciclo reproductivo alterado por variación en la temperatura, proceso migratorio alterado, posible cambio de distribución espacial.
- Jibia, En la dimensión biológica: Variaciones de la abundancia o presencia de jibia en algunos lugares o zonas de pesca. En la dimensión ecológica: Aparición de la especie en lugares donde no estaba presente antes, con posibles efectos negativos o positivos en distintas tramas tróficas. En la dimensión socioeconómica: Se han creado intereses económicos alrededor de la presencia de este recurso por parte de sectores que antes no estaban interesados o no se dedicaban a su extracción con antelación. Entendiendo que podrían estar involucrados otros factores, tanto oceanográficos o de migración propios de la especie. Desde 2016 el recurso jibia ha mostrado una disminución en la disponibilidad para la actividad pesquera en la zona norte y centro, desplazándose al sur, principalmente en las regiones desde Bío-Bío a Los Lagos “Este desplazamiento podría atribuirse al cambio climático”.
- Merluza de tres aletas, En la dimensión biológica: No es posible ser categórico que es debido al cambio climático, sin embargo, se observan efectos como cambios en la distribución y abundancia, lo cual sin embargo podría estar vinculado a un efecto antrópico. En la dimensión ecológica: Cambios en la distribución de la jibia, recurso que ha sido tema en los comités de la Pesca de Arrastre al igual que el efecto del lobo marino sobre la merluza. En la dimensión socioeconómica: Todas estas razones o efectos; cambios en la distribución o abundancia han afectado la pesquería y por lo tanto la actividad y su economía.
- Bacalao y Merluza de Cola, En la dimensión biológica: pescadores informan inusual presencia de juveniles (< 2 años) en áreas de pesca del stock adulto (pref  $\geq$  800 m). En la merluza de cola el crucero hidro acústico registró alta presencia de ejemplares de edad de 1 y 2 en el área de desove. En la dimensión ecológica: Cambios espaciotemporales de los grupos de edad pre-reclutas y juveniles tempranos concurrentes con distribución de presas. En la dimensión socioeconómica: Reducción de stock adulto durante el presente siglo ha reducido las abundancias (totales o

vulnerables) de varias especies (bacalao, merluza de cola) con las consecuentes disminuciones de las cuotas e ingresos en los pescadores. Mayores costos de extracción por alejamiento de los caladeros rentables.

### **GRUPO III BENTÓNICO Y ACUICULTURA (14 PARTICIPANTES)**

Se discutió sobre como reconocer cuando un efecto en las pesquerías es realmente por el cambio climático, acordando la mesa considerar las respuestas en sentido hipotético y no como efecto aislado, sino que, incluido dentro de contaminación, sobrepesca y otros. Además, se cuestiona el incluir la acidificación como un efecto del cambio climático (Cristian Vargas)

#### Dimensión Biológica

- Varazón de Bivalvos y Algas pardas
- Acidificación de los océanos, afecta crecimiento, calcificación y calidad nutricional (proteínas, vitamina B12, ácidos grasos). En Moluscos bivalvos (mitílidos, ostiones...)
- Afloraciones de microalga “mareas roja” por aumento de temperatura y pH. Por aumento de precipitaciones (afecta a perdida de producción en cultivo de salmonídeos, moluscos bivalvos)
- Aumento de precipitaciones prolongadas afecta la captación de semillas de choritos
- Aumento en reclutamiento de machas y captación de semillas de ostión por aumento de temperatura
- Menor disponibilidad de semillas de ostión y de mitílidos o disminución captación de semillas de mitílidos por baja de oxígeno afecta sobrevivencia y crecimiento larval
- Aumento de temperatura afecta crecimiento, alimentación y respiración de ostión en general de recursos en cultivo. Además afecta cultivo de Luga
- Aumento en los eventos de mínimo de oxígeno provoca muerte en recursos bentónicos y disminución de biomasa de algas

#### Dimensión Ecológica

- Presencia de mínimas de oxígeno en las bahías
- Aumento mareas roja (por disminución de precipitaciones), Aumento de FANs en frecuencias y magnitud
- Acidificación océano afecta relaciones depredador presa, herbivoría
- En Acuicultura afecta el aumento de la salinidad y la disminución de agua dulce

#### Dimensión Socioeconómica

- Aumento de temperaturas y disminución de precipitaciones y el aumento de las FANs afecta mortalidad de salmones, retrasa las cosechas y provoca pérdida de empleos.
- En recursos bentónicos aumentan los cierres extractivos, aumento de vedas, cierres de áreas PSMB y conflictos territoriales. (en la X Región). Todo esto impide la comercialización
- Las marejadas afectan los sistemas de cultivo y de infraestructura costera

Se discute la incertidumbre que tenían en asegurar que los efectos solo son por el cambio climático.... Se llega a consenso de que por ahora no podemos señalar categóricamente que el cambio climático sea la única o la causa principal de los efectos observados en la pesquería, pero sí han ocurrido cambios, que pueden ser atribuibles al cambio climático, ya sea de manera directa o indirecta, o bien por la acción sinérgica del cambio climático con otros factores, por ejemplo, con la sobreexplotación.

2.- ¿Cree que la pesquería de los comités de manejo en que participa sería vulnerable a los efectos del cambio climáticos? ¿Por qué?

## **GRUPO I PELAGICOS**

Anchoveta (III, IV regiones) la mayoría es flota artesanal, por lo tanto, más vulnerable que la industrial, que puede cambiar de trabajadores, de lugar, de esfuerzo, por tener mayor capacidad adaptativa. El monopolio de plantas procesadoras en la región hace vulnerable a los pescadores artesanales, por la compra y venta de productos.

La actividad pesquera de la sardina y la anchoveta (centro sur) es vulnerable, y más vulnerable es la flota artesanal que trabaja sobre la anchoveta. La vulnerabilidad de la actividad pesquera se refleja en la dimensión socioeconómica.

El jurel es menos vulnerable por tener mayor capacidad de adaptación. La diversificación de la pesca fue mencionada como capacidad adaptativa. La mitigación por parte del estado, con ayuda para enfrentar las crisis pesqueras será importante capacidad adaptativa. Como al igual, las indemnizaciones, y que las pesquerías sean resilientes y bien reguladas.

## **GRUPO II DEMERSALES**

Esta segunda pregunta, también generó discusión, pero derivada de la Parte I, ya que, si no es posible discriminar categóricamente entre efectos producidos por el cambio climático y otros efectos, es difícil discernir si se es o no vulnerable.

No obstante, como conclusión general se consensuó que los recursos demersales en general son menos vulnerables a los efectos del cambio climático que los recursos bentónicos y pelágicos, esto debido a que las condiciones ambientales a las que están sometidos son más estables.

La vulnerabilidad de estos recursos respecto al cambio climático sería más indirecta y estaría relacionada con el efecto que en la disponibilidad de nutrientes, y por ende en toda la trama trófica, que tienen las sequías prolongadas.

Otro factor de vulnerabilidad es la competencia entre pesquerías por el cambio en la presión de pesca que esto implica, lo que podría ocasionar agotamiento de los stocks. Por ejemplo, si el cambio climático favorece la abundancia de los mismos recursos que se explotan en el país, en otros países, se podría generar una disminución en el precio de las

exportaciones, lo que incidiría en una mayor presión de pesca para poder lograr un mayor volumen de venta.

### **GRUPO III BENTÓNICO Y ACUICULTURA**

Los cultivos de ostiones serían menos vulnerables que los cultivos de choritos debido a que los ostiones tienen hatchery con condiciones controlada.

Algas serían vulnerables a aumentos de temperatura

Acuicultura a pequeña escala es más vulnerable, ya que no tienen los recursos como para diversificar o adaptarse.

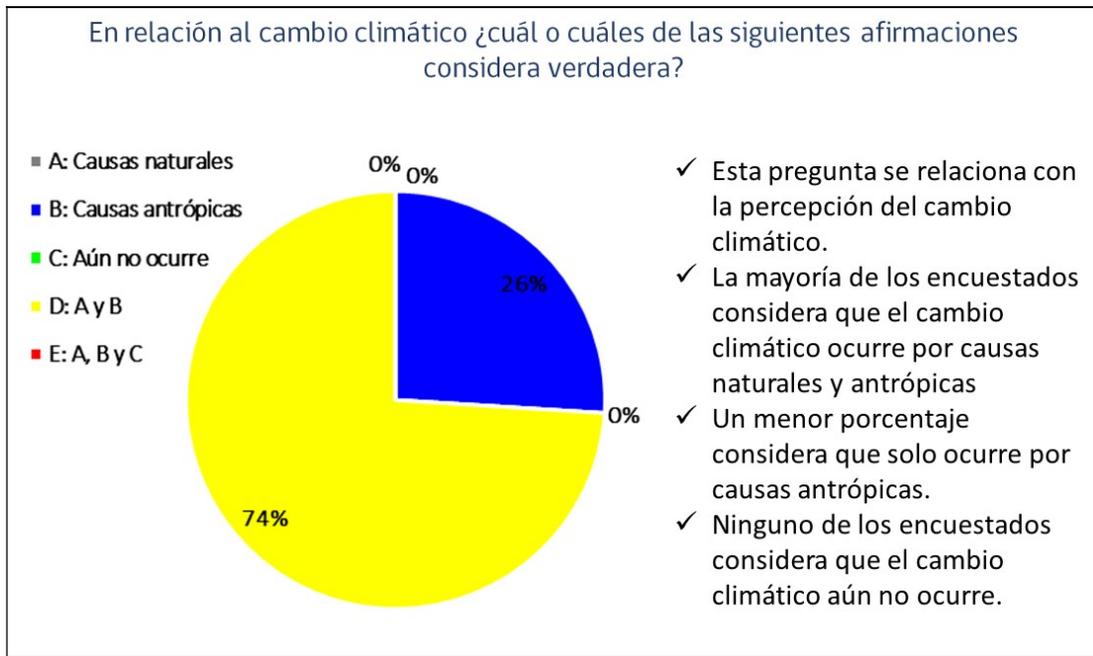
Acidificación afectaría las conchas de recursos bentónicos (de cultivo y naturales)

En conclusión, los recursos demersales serían menos vulnerables que pelágicos y bentónicos, también se consideró que los recursos obtenidos a través de la acuicultura son menos vulnerables que los de ambiente natural.

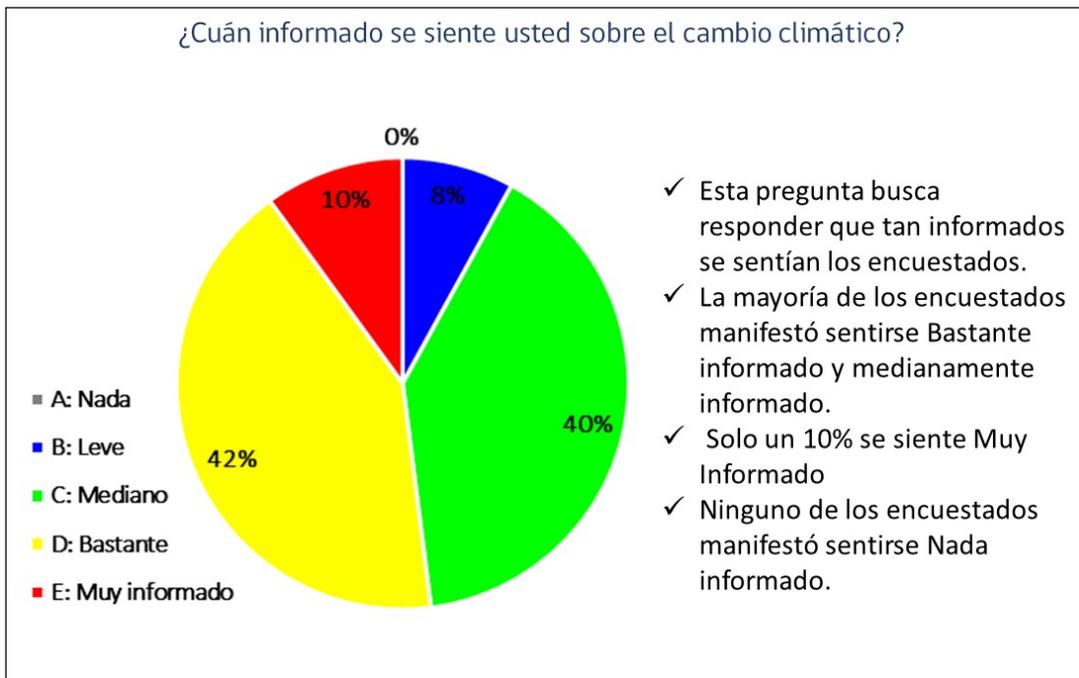
- **Tercera parte**

**Encuesta:** (previa al Seminario)

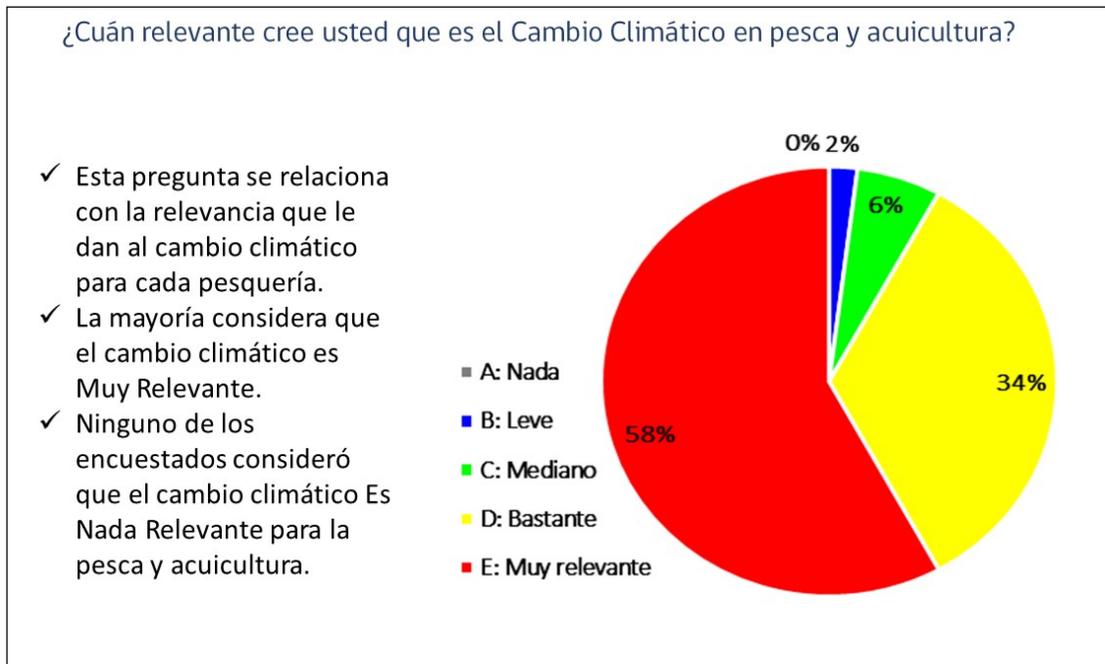
La encuesta constó de preguntas básicas de conocimiento del Cambio climático (Anexo 15). Los principales resultados se muestran en los gráficos de las figuras 1, 2 y 3.



**Figura 1.** Más del 70 % de los encuestados a la pregunta de las **causas** del CC responden que ocurre por causas antrópicas y naturales y casi un 30 % lo relaciona solo con causas antrópicas



**Figura 2.** En cuanto al **nivel de información** sobre CC un 10% estaría muy informado, alrededor de un 40 % estaría bastante informado y también un 40 % se siente medianamente informado.



**Figura 3.** Cuando se consulta por la **relevancia del CC** en la pesca y la acuicultura casi el 90 % considera que es muy relevante o bastante relevante.

### Difusión del Seminario de Cambio Climático en Pesca y Acuicultura

Se elaboró un comunicado de prensa, el que fue enviado a medios de comunicación de todo Chile junto a dos cuñas audiovisuales de la Dra Doris Soto y el Subsecretario de Pesca y Acuicultura, de manera que los medios pudiesen utilizarlo para sus notas. Se agregó un comunicado del coordinador de la unidad de crustáceos de la Subpesca, Alejandro Kargstel. (Anexo 16)

Publicaciones del comunicado de prensa en algunos medios:

<https://www.ifop.cl/subpesca-realizo-primer-seminario-de-cambio-climatico-en-pesca-y-acuicultura/>  
<http://epomar.cl/noticias/seminario-cambio-climatico-en-pesca-y-acuicultura/>  
<http://incarc.cl/es/dra-doris-soto-del-incarc-participa-en-seminario-sobre-cambio-climatico-en-pesca-y-acuicultura/>

<http://fis.com/fis/worldnews/worldnews.asp?monthyear=&day=6&id=98170&l=s&special=&ndb=1%20target=>

<http://www.aqua.cl/2018/07/05/impacto-del-cambio-climatico-seria-mayor-en-la-pesca-que-en-la-acuicultura/>  
<https://www.salmonexpert.cl/article/seminario-analiz-cambio-climatico-en-pesca-y-acuicultura/>  
<https://www.mundoacuicola.cl/new/?s=seminario+cambio+climatico>  
<http://www.revistanuestromar.cl/pesca/en-valparaiso-se-realizo-el-primer-seminario-sobre-cambio-climatico-en-pesca-y-acuicultura/>

Este seminario fue una buena instancia para reunir a una gran cantidad de expertos del Cambio Climático de nuestro país, donde se discutieron ideas de un proceso climático que sin duda afectará o ya está afectando a las pesquerías.

## **2. Generación, difusión y distribución de documentos informativos**

En los talleres de Los Vilos y Caldera se entregaron afiches con los efectos del Cambio Climático y un resumen del Plan de Adaptación del Cambio Climático en Pesca y Acuicultura, además, de una copia anillada en colores de la presentación de contextualización del cambio Climático a todos los asistentes. El folleto no fue posible entregarlo ya que la contraparte no lo había validado para la fecha en que se realizaron los talleres, pero una vez que este listo se les hará llegar.

**OBJETIVO ESPECIFICO 3:** Identificar programas de financiamiento internacional y elaborar términos técnicos de referencia de proyectos acordes a dichos programas, que permitan mejorar la capacidad de adaptación del sector pesca y acuicultura.

El avance en este objetivo se presenta en el anexo 17, en donde se sistematiza la información recopilada hasta el momento de los fondos disponibles.

Se presentan 5 propuestas de ideas de proyectos para fondos Nacionales, en extenso se presentan en el anexo 18:

1. **“Plan de difusión y fomento al consumo de la Anchoqueta en Chile”.**
2. **“Programa de ampliación del uso de motores abastecidos con Gas Licuado de Petróleo”.**
3. **“Recopilación de datos a nivel nacional de avistamientos de especies exóticas invasivas (EEI) o fuera de su rango de distribución natural a través de una propuesta de estrategia de ciencia ciudadana”.**
4. **“Estudio del efecto, bajo tres escenarios climáticos, de la temperatura en el rendimiento productivo de algas pardas”**

## 5. “Creación de una red nacional de monitoreo con enfoque en el cambio climático, mediante la instalación de estaciones en caletas y puntos prioritarios”

### **PROPUESTA TTR (Ejemplo Licitación pública)**

Para trabajar los términos técnicos de referencias de la idea de proyecto se propone como ejemplo la siguiente estructura:

“Propuesta de estrategias y acciones para la adaptación al cambio climático a nivel regional, local”

Puntos para incluir

- Título
- Antecedentes y justificación  
Antecedentes y descripción del problema a abordar y su ubicación dentro de la problemática general. Justificación del estudio y la ponderación de sus beneficios ambientales, económicos y sociales dentro del universo de referencia. Relación con otros estudios y/o antecedentes que lo originaron. Medios de financiamiento.
- Objetivo general  
Aspiración o propósito que se pretende alcanzar con el estudio.
- Objetivos específicos  
Actividades a desarrollar en pos de desarrollar el objetivo general, concretos, evaluables y viables.
- Actividades por objetivo específico
- Resultados esperados  
Logros terminados en términos de cantidad, calidad y tiempo
- Productos
- Localización del proyecto
- Plazos
- Criterios de evaluación  
Según principios e ideas de valorización
- Consideraciones generales  
Puntos clave, consideraciones a tener en cuenta, recomendaciones.
- Anexos
  - Formato de identificación del oferente persona natural
  - Formato de identificación del oferente persona jurídica
  - Declaración de responsabilidad persona natural
  - Declaración de responsabilidad persona jurídica
  - Carta compromiso garantía de trabajos
  - Carta Gantt
  - Oferta económica detallada

**OBJETIVO ESPECIFICO 4:** Elaborar términos técnicos de referencia de proyectos seleccionados e identificar fuentes de financiamiento nacional que permitan avanzar en la implementación del Plan de Adaptación sectorial.

En el anexo 17, en donde se sistematiza la información recopilada de los fondos disponibles internacionales.

Para los ttr internacionales se considera presentar programas de monitoreos de largo plazo con infraestructura, capacitación y una estación de análisis de datos a nivel nacional.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Cochrane, K.; De Young, C.; Soto, D. y Bahri, T. 2012. Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura: visión de conjunto del estado actual de los conocimientos científicos. FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura. Roma. N° 530. 237 p. ISBN 978-92-5-306347-5
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) 2012. La economía del cambio climático en Chile. Naciones Unidas. Santiago. 367 pp
- Cubillos L., Alarcón C., Norambuena R., Quiñones R. & E. Gonzalez. 2013. Desarrollo de un enfoque regional y propuestas de proyectos pilotos de adaptación al cambio climático del sector pesca y acuicultura. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura, Programa COPAS Sur-Austral, 206 pp + anexos.

- Harrould-Kolieb, E.; Savitz, J., 2009. Acidificación: ¿cómo afecta el co2 a los océanos?. Oceana. 30 p. ([www.oceana.cl](http://www.oceana.cl))
- IPCC, 2007: Cambio climático 2007: Informe de síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y Reisinger, A. (directores de la publicación)]. IPCC, Ginebra, Suiza, 104 págs.
- Naciones Unidas 1992. Convención Marco De Las Naciones Unidas Sobre El Cambio Climático. FCCC/INFORMAL/84. 27 pp.
- Parry, M.L., O.F. Canziani, J.P. Palutikof y Coautores 2007: Resumen Técnico. Cambio Climático 2007: Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Aportes del Grupo de Trabajo II al Cuarto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden y C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido.
- Perry R.I., Cury P., Brander K., Jennings S., Möllmann C. & B. Planque. 2010. Sensitivity of marine systems to climate and fishing: Concepts, issues and management responses. Journal of Marine Systems, 79, 427-435.
- Quiñones, R.; Salgado, H.; Montecinos, A.; Dresdner, J.; Venegas, M. 2013. Evaluación de potenciales impactos y reducción de la vulnerabilidad de la pesca al cambio climático – El caso de las pesquerías principales de la zona centro-sur de Chile. FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura. Roma. N° 29. 14 p. E-ISBN 978-92-5-307776-2
- Soto, D. & Quiñones, R. 2013. Cambio climático, pesca y acuicultura en América Latina: Potenciales impactos y desafíos para la adaptación. FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura. Roma. N° 29. 14 p. E-ISBN 978-92-5-307776-2
- SUBPESCA. 2016. Plan de Adaptación al cambio Climático para pesca y acuicultura. 39 pp.
- Watson R., Zinyowera M., Moss R., Dokken D. 1997. Informe especial del Grupo de trabajo II del IPCC. Resumen para responsables de políticas Impactos regionales del cambio climático: evaluación de la vulnerabilidad. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. ISBN: 92-9169-310-3. 27 pp.
- Zachos, J.; Pagani, M.; Sloan, L.; Thomas, E.; Billups, K. 2001. Review: Trends, Rhythms and Aberration in Global Climate 65 Ma to Present. Science. Vol 292. 686 – 693 pp.

## **LISTADO DE ANEXOS**

- Anexo 1: Infografías
- Anexo 2: Tabla publicaciones en Fan Page de Subpesca de PACCPA
- Anexo 3: Publicaciones de Twitter de PACCPA
- Anexo 4: Afiche
- Anexo 5: Guion de video
- Anexo 6: correos electrónicos para convocatoria de talleres en CM
- Anexo 7: Informe cambio cronograma

- Anexo 8: Aprobación de cambio de cronograma
- Anexo 9: Gestión para asistencia a CCT Bentónico
- Anexo 10: Invitaciones talleres de Atacama y Coquimbo
- Anexo 11: Listas de asistencia talleres Atacama y Coquimbo
- Anexo 12: Informe resultado talleres Atacama y Coquimbo
- Anexo 13: Comunicado de prensa de talleres de Atacama y Coquimbo
- Anexo 14: Lista de asistentes al seminario CC
- Anexo 15: Encuesta aplicada en el seminario CC
- Anexo 16: Comunicado de prensa de seminario CC
- Anexo 17: Tabla de fondos disponibles para proyectos internacionales y nacionales
- Anexo 18: Ideas de proyecto para TTR (5).
- Anexo 19: Registro fotográfico