

COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA,  
REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

ACTA EXTENDIDA  
SESION N° 04/2022  
Iquique, 27-28 julio de 2022

En modalidad híbrida, esto es, presencial en la Dirección Zonal de Pesca en Iquique y virtual a través de plataforma zoom, el día miércoles 27 entre las 15:20 y las 18:30, y el día jueves 28 de julio entre las 9:20 y las 12:00 horas, se realizó la cuarta sesión ordinaria del año 2022 del Comité de Manejo de la Pesquería de anchoveta y sardina española de las Regiones Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta. La reunión del día 27 fue presidida por la Sra. Karen Gissen Silva presidente del Comité de Manejo (Res. Ex. N° 1287 del 23 de junio de 2022) y el día 28 por la presidente (S) del Comité de Manejo la Sra. Joyce Méndez. El registro de asistencia se adjunta a la presente.

1. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

- ✓ Toma nota: Ana Luisa Briones V., Vórtice Consultores (Asesorías Mandujano & Asociados Ltda.)

2. REGISTRO DE ASISTENCIA

miércoles 27 julio y jueves 28 julio 2022

REGIONES		CARGOS	NOMBRE	27/07	28/07
ARTESANALES (+)	Arica y Parinacota	Titular	José Luis Martínez Venegas	Pp	Pp
		Suplente	Guido Alexis Rojas Tapia	Pp	Pp
		Titular	José Martín de la Vega Bustamante	Pv	A
		Suplente	Abraham Zelada Bórquez	J	J
		Titular	Arturo Molina Focacci	Pp	A
		Suplente	Juan Elizaldo Cautivo Valdés	J	J
	Tarapacá	Titular	Francisco Hernández Palacios	Pp	A
		Suplente	Vicente Saavedra Muñoz	J	J
	Antofagasta	Titular	Héctor Villalobos Gaete	J	J

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

		Suplente	Cristian Ramos Fernández	Pv	Pv
		Titular	Andrés Ramos Fernández	Pp	Pp
		Suplente	Salomón Ramos Guerra	J	J
INDUSTRIALES	Arica y Parinacota -Antofagasta	Titular	Adolfo Carvajal Salgado	J	Pp
		Suplente	Ernesto Bustillos Araya	J	J
		Titular	Miguel Ángel Escobar Silva	Pp	Pp
		Suplente	Miguel Segundo Ahumada Montaño	Pp	Pp
		Titular	Carlos Merino Pinochet	Pp	Pp
		Suplente	Manuel Guajardo Torres	Pp	Pp
Plantas de proceso	Arica y Parinacota -Antofagasta	Titular	Pedro Moreno Rodríguez	J	J
		Suplente	Carlos Chavarini Vega	Pp	Pp
SERNAPESCA		Titular	Cristian de la Barra Rob	J	J
		Suplente	Marcelo Moreno	J	J
SUBPESCA		Titular	Karen Guissen Silva	Pp	J
		Suplente	Joyce Méndez	Pp	Pp

Pp = PRESENTE presencial

Pv= PRESENTE virtual

A = AUSENTE

J = JUSTIFICA

\*= SE RETIRA ANTES DEL TÉRMINO DE LA SESIÓN

### Invitados

NOMBRE	INSTITUCIÓN/SECTOR	CONTACTO (FONO Y MAIL)
Cristian Canales.	Expositor, Profesor Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Católica de Valparaíso	<a href="mailto:cristian.canales.r@pucv.cl">cristian.canales.r@pucv.cl</a> +56 9 6649 7778
Dr. Eleuterio Yáñez	Expositor, Profesor Universidad Católica de Valparaíso	<a href="mailto:eleuterio.yanez@pucv.cl">eleuterio.yanez@pucv.cl</a>

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

Gustavo San Martin.	Unidad Áreas Marinas y Cambio Climático, SUBPESCA,	<a href="mailto:gsanmar@subpesca.cl">gsanmar@subpesca.cl</a>
Ana Luisa Briones	VORTICE Consultores (Asesorías Mandujano & Asociados Ltda.) APOYO LOGISTICO	<a href="mailto:vorticeconsultores.asesorias@gmail.com">vorticeconsultores.asesorias@gmail.com</a> +56 9 3052 5064
Álvaro Mandujano Izquierdo	VORTICE Consultores (Asesorías Mandujano & Asociados Ltda.) APOYO LOGISTICO	<a href="mailto:mariafranciscaercilla@gmail.com">mariafranciscaercilla@gmail.com</a> +56 9 8837 6673
Juan Pablo Mandujano I.	VORTICE Consultores (Asesorías Mandujano & Asociados Ltda.) APOYO LOGISTICO Psicóloga, especialista en Organizaciones	<a href="mailto:jpvortice@gmail.com">jpvortice@gmail.com</a> +56 9 4229 9480

### Quórum

Del total de 12 cargos en ejercicio (titulares y suplentes) que conforman el CM:

- El día 27 de julio, la sesión contó con 10 de los 12 cargos representados, lo que constituye un 83% de asistencia.
- El día 29 de julio, se contó con 08 de los 12 cargos representados, constituyéndose un 67 % de asistencia.

### 3. AGENDA

1er día, 27 de julio de 2022

Horario	Tema
15:00-15:30	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Palabras de bienvenida y coordinación general: Karen Guissen, presidenta del Comité de Manejo de anchoveta y sardina española de la ZN.</li> <li>• Revisión de agenda tentativa</li> <li>• Aprobación de acta extensa de la sesión anterior.</li> <li>• Entrega de información y temas varios.               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Video del Comité de Manejo para difusión</li> <li>✓ RAE Antofagasta</li> <li>✓ Notificación por ausencia reiterada al CM</li> </ul> </li> </ul>

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

15:30 - 16:15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión implementación del Plan de Manejo: Objetivos cumplidos y programación del trabajo pendiente (Carta Gantt)</li> </ul>
16:15 - 16:30	<b>Pausa café</b>
16:30 - 18:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Inducción 3: Procedimiento de Manejo (parte 2)</b> Cristian Canales Universidad Católica de Valparaíso</li> </ul>

2 do día, 28 de julio de 2022

Horario	Tema
09:30-09:45	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saludo inicial y revisión agenda segundo día</li> </ul>
09:45-10:45	<p>Presentación: "Variabilidad climática, cambio climático y pesquerías pelágicas de la zona norte"</p> <p>Dr. Eleuterio Yáñez Universidad Católica de Valparaíso</p>
10:45 - 11:00	<b>Pausa Café</b>
11:00-13:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación propuesta Plan de Difusión del Comité de Manejo de anchoveta y sardina española ZN</li> <li>• Taller trabajo levantamiento información para Plan de Difusión Ana Luisa Briones/ Alvaro Mandujano Consultora Asesorías Mandujano</li> </ul>
13:00-14:00	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrevistas para video de difusión</li> <li>• Revisión temas varios</li> <li>• Elaboración y aprobación acta sintética</li> </ul>

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

### 3.1 Palabras de bienvenida

- Se inicia la sesión de trabajo del Comité de Manejo a las 15:20 horas del día miércoles 27 de julio, con palabras de bienvenida por parte de la presidente del Comité de Manejo Sra. Karen Guissen Silva a los miembros del CM

### 3.2 Aprobación agenda sesión 04/2022

- Se presenta la agenda de trabajo de ambos días, es aprobada por los miembros del CM.
- Se entrega información respecto al video de difusión que esta preparando la consulotra: para lo anterior, el CM debe elegir un representante del sector artesanal y un representante del sector industrial, los que deberán responder una breve entrevista.
- Se informa respecto a reanudación del proceso para el establecimiento del RAE en Antofagasta.
- Se incorporan el siguiente tema varios:
  - ✓ Trabajo de mejora del modelo de evaluación de stock, se solicita una presentación para conocer estos avances.
  - ✓ Informar respecto a la realización de la reunión (8 julio) en el marco de la solicitud de ingreso al ARPA (art. 47° de la LGPA), aun quedan algunos puntos por conversar y acordar.
  - ✓ Procedimiento de ingreso a la 1° milla y zonas contiguas.

## 4. **PRINCIPALES TEMAS TRATADOS**

La sesión se centra principalmente en el avance de las acciones referidas a los objetivos y acciones del Plan de Manejo: el primer día, en el marco del ámbito biológico se realizó el módulo II de la Capacitación "Inducción a los Procedimientos de Manejo en recursos pelágicos" y el segundo día en el marco del ámbito ecológico, se realizó la presentación "Variabilidad climática, cambio climático y pesquerías pelágicas de la zona norte".

Primer día: miércoles 27 de julio

### 4.1. **PRESENTACIÓN: AVANCES EN LA EJECUCION DE LAS ACCIONES PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS DEL PM**

Joyce Mendez, Subsecretaría de Pesca y Acuicultura

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

En resumen se exponen las tablas donde se encuentran escritas las metas por dimensión tanto biológica, ecológica, económica y social con sus objetivos, indicadores, puntos de referencia y las medidas de acción, estas últimas son las tareas que se deben hacer para poder cumplir los objetivos que conforman estas dimensiones del PM

Se destacan algunas acciones pendientes de realizar de acuerdo a las metas y objetivos trabajados por los miembros del CM.

- EN EL CASO DE LA DIMENSIÓN BIOLÓGICA:

**Objetivo 1: Llevar y mantener el stock de la Anchoveta a un nivel que permite asegurar la explotación sostenible del recurso.** Respecto de este objetivo se han determinado varias actividades que básicamente van en línea al establecimiento del status y la Cuota Biológicamente Aceptable (CBA) del recurso, que se hace anualmente por la Subsecretaría con el Comité Científico Técnico, en base a la mejor información disponible (IFOP), que es el Ciclo de Manejo que ya se conoce.

La acción pendiente para este objetivo es **Definir las estrategias de explotación ante distintos escenarios (reglas de control, monitoreo, acciones de gestión) a través del Plan de recuperación**, este PR es el que está pendiente de elaborar. Se debe trabajar en establecer reglas de explotación para poder recuperar el recurso en el caso de que este se encuentre en estado de sobre explotación o colapso ya que existe solo una regla de control que es: **La mortalidad por pesca constante ante todo evento**, en la actualidad en cualquier circunstancia se aplica la misma regla.

Como acción preliminar al trabajo de elaboración del PR es que se ha estado induciendo temas como por ejemplo: los procedimientos de manejo, en los cuales se han revisado los conceptos evaluación de stock, ciclos de manejo, procedimientos y estrategias de manejo, reglas de control, explotación o de captura. Se realizó una primera presentación con conceptos generales por Juan Carlos Quiroz de IFOP en mayo del presente año, luego una segunda presentación en junio por el profesor Cristian Canales experto en evaluación de stock de la Anchoveta y docente de la PUCV, y un segundo bloque que se abordará en esta sesión. Los miembros en las sesiones posteriores deberán definir el trabajo para poder levantar ciertas líneas que debe contener este Plan de recuperación y estas reglas de control que se deben proponer ante diferentes escenarios.

**Objetivo 2: Proteger un periodo en torno al peak del proceso reproductivo y de reclutamiento de la Anchoveta.** Tiene un ciclo de manejo conocido y definido anualmente donde se establecen los criterios para la veda por decreto. Lo que está pendiente es hacer una revisión y actualización en el caso de la veda reproductiva,

En la dimensión biológica los objetivos se han cumplido a nivel general, no se presentan mayores acciones pendientes

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

- EN EL CASO DE LA DIMENSIÓN ECOLÓGICA: hay dos metas y tres objetivos

### Objetivo 1:

Pronunciarse ante la subsecretaría acerca de los proyectos susceptibles de causar impacto negativo sobre la sustentabilidad del recurso. Don Adolfo Carvajal forma la comisión encargada de informar de estos proyectos, hasta la fecha ha cumplido su función. No se ha realizado un pronunciamiento ya que no se han existido proyectos que afecten a la pesquería.

### Objetivo 2:

Contar con un protocolo que permita prevenir y mitigar efectos de los eventos ambientales mayores, este objetivo se cambió en una de las sesiones anteriores, se propuso una nueva redacción en función del Cambio Climático en general:

*“Elaborar un protocolo de acción para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en la pesquería de anchoveta de la ZN”.*

Para avanzar en cumplir este nuevo objetivo, se realizó en la sesión anterior una presentación a cargo de Gustavo San Martín de la Unidad de Cambio Climático de la SSPA, respecto del tema de Adaptación al Cambio Climático en pesca y acuicultura y el Plan de Adaptación que se elaboró en el marco de este tema y en el que participo la SSPA. Además, de acuerdo a recomendación de Gustavo San Martín se invitó para esta sesión a Eleuterio Yáñez profesor de la PUCV a exponer respecto de la Adaptación al CC en específico en pesquerías pelágicas. En la próxima sesión de agosto, se trabajará en definir nuevo indicador, punto de referencia y nuevas acciones para cumplir con este nuevo objetivo.

### Objetivo 3:

Contar con el Plan de Reducción del Descarte y captura accidental de la especie objetivo, fauna acompañante y captura y pesca incidental, documento que fue elaborado y aprobado y que el CM participo de manera activa con sus observaciones, el objetivo se presenta logrado.

- EN EL CASO DE LA DIMENSIÓN ECONOMICA

### Objetivo 1:

Colaborar con el proceso de certificación de sustentabilidad de la pesquería. Estas actividades se realizan permanentemente, en los últimos años no han existido instancias de participación. Se participa cuando se solicita alguna información o algún apoyo al CM.

### Objetivo 2:

Implementar medidas económicamente viables para disminuir la interacción entre lobos marinos y la flota pesquera. El objetivo fue planteado en este ámbito por los efectos económicos causados por rompimiento de redes que afectaba a la flota pesquera. En acuerdo a que en la actualidad existen varios tratados internacionales en los que los mamíferos marinos son protegidos o son objeto de temas de mercado, es que se decidió en sesiones anteriores trasladarlo al ámbito ecológico por lo que se deberá trabajar en el levantamiento de indicador, punto de referencia y acciones.

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

- EN EL CASO DE LA DIMENSIÓN SOCIAL

### **Objetivo 6.1:**

**Contribuir a cubrir las necesidades del personal embarcado en la pesquería.** Se trabajó en la presentación con una empresa en el uso de ecosonda, además se presentó la situación de la fuerza laboral de cada uno de los sectores industrial y artesanal. No se ha avanzado en acciones respecto de este objetivo que se encuentra pendiente de lograr.

### **Objetivo 7.1**

**Generar las instancias de difusión de las medidas de administración pesquera dirigida a los usuarios de la pesquería y público en general.** Se debe trabajar en la elaboración de una propuesta de Plan de Difusión de las medidas de administración. La consultora encargada del apoyo al CM, avanzará en este tema.

Existe un alto grado de cumplimiento en la implementación del Plan de Manejo de la pesquería.

### **4.2. PRESENTACIÓN: INDUCCIÓN 3 PROCEDIMIENTO DE MANEJO (PARTE 2)**

Cristian Canales, Docente en la Escuela de Ciencias del Mar, de la Universidad Católica de Valparaíso

La presentación destaca los siguientes puntos:

Comienza con los objetivos del manejo pesquero explicando que se debe considerar un enfoque ecosistémico: ecológico, biológico, económico y social, destaca que en Chile se explicita solo el objetivo biológico. El manejo pesquero está compuesto por:

- un diagnóstico periódico respecto del recurso (monitoreo IFOP),
- definición de reglas y acciones obteniendo una estrategia (CC, CM, SSPA, entre otros)
- aplicar la estrategia y evaluar (flota pesquera industrial y artesanal)
- control y fiscalización (Servicio Nacional de Pesca)

Una estrategia de manejo se compone de los siguientes elementos clave: un sistema de observación científica/seguimiento (IFOP), procedimiento de análisis de datos/Indicadores/Modelos (IFOP), Definición/adopción de reglas de control (captura/esfuerzo)/decisión (SSPA/CM/CCT) y sistema de Fiscalización/control (Sernapesca).

La actual regla de control es aumentar la captura cuando aumenta la biomasa, es decir mantener una tasa de explotación constante. El CM debe avanzar en el establecimiento de una estrategia que incorpore una regla de decisión respecto a la medida a tomar en caso de caer en la sobrexplotación o colpaso, como también en caso de estar en subexplotación. Un ejemplo de esto sería: si la biomasa esta

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

al 80% de la biomasa objetivo, disminuir la mortalidad por pesca al 80% de la objetivo; al caer en la zona de colapso cierre de la pesquería, si no se quiere cerrar se puede dejar una biomasa mínima que permita el monitoreo del recurso; tasa de captura constante, etc.

La creación de una regla de control/decisión requiere de acuerdos que deben ir en línea con los objetivos de manejo definidos para la pesquería, algunos ejemplos de estas son capturas constantes, mortalidad por pesca constante, escape constante, y se debe definir cual ocupar cuando el recurso está sobrexplotado o en estado de agotamiento, o cuando el recurso se recupera o está en subexplotación, lo ideal es que la regla de decisión/control beneficie a todas las partes involucradas, para esto deben ser probadas mediante la evaluación de estrategias de manejo, este es un sistema de simulación que cuenta con un modelo operativo y que nos permite aprender mediante prueba y error comparando el desempeño de las distintas reglas respecto de las variables operacionales; el modelo operativo simula el sistema completo, incluyendo múltiples fuentes de incertidumbre.

Es importante tener en consideración que no existe la mejor regla de control, pero se puede acordar alguna que logre beneficiar a todas las partes. Una vez identificada, se acuerda, aplica y vigila.

La presentación finaliza con una actividad de retroalimentación para asegurar el entendimiento de los conceptos clave.

### Consultas y observaciones:

- Para resumir se indica que el CM tiene la posibilidad de proponer que hacer respecto a determinada situación de la pesquería, con lo que se construye una regla de decisión o control.
- Respecto de incorporar a un modelo de evaluación la inteligencia artificial, en el norte se han realizado prospecciones pero aún no existe un modelo que incorpore la inteligencia artificial, los modelos de inteligencia artificial que busquen pronosticar, pueden relacionar datos que tal vez son espurios, pero las estrategias relacionan los datos, capturas, etc, estos modelos de inteligencia debieran ser contrastados con los modelos biológicos
- Se consulta por que no se monitorea la totalidad de la flota con una herramienta tecnológica tipo waze marino de manera que todas las embarcaciones entreguen datos directamente desde la zona de pesca, este se podría utilizar en conjunto con la inteligencia artificial. Respecto a esto se indica que este tipo de información puede ser sesgada por que la flota puede estar concentrada en un solo punto donde existe una alta biomasa (cardumen) que puede no ser representativo de lo que ocurre en toda el área; es posible que este tipo de herramientas sea más apropiada para la fiscalización que para la evaluación de un recurso.

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

- Se consulta respecto de cuáles son las reglas de control que se utilizan en las pesquerías subexplotadas, se comenta que se deben integrar todas las fuentes de incertidumbre para construir un modelo de control, es un gran desafío en el caso de esta especie que tiene un ciclo semestral.
- Se hace hincapié en que esta pesquería necesita un modelo adaptativo por la dinámica rápida y la necesidad de tomar decisiones a corto plazo, ante esto se indica que los modelos adaptativos conocidos siempre tienen un desfase, aunque la información se tenga en tiempo real.
- Se consulta para llegar a un buen rendimiento máximo sostenible se debe obtener un buen dato del stock del recurso, desde allí se determinan las cuotas a capturar, respetando el desove y los reclutas, pero como se evita hacer daño a la biomasa de los grandes reproductores. Se indica que es imposible evitar el daño a la biomasa, la estrategia es dejar un porcentaje permanente de reproductores en el agua (biomasa de escape), manteniendo así una base reproductiva para la regeneración; en el caso de esta pesquería, el CCT-PP recomendó dejar el 55% de la biomasa virginal en el agua.
- Se solicita al expositor que indique cómo el CM puede aportar a levantar reglas de control de captura para la toma de decisiones y si pudiese compartir lo que trabajó en la Zona Centro Sur:
  - ✓ Primero se debe conciliar el control del esfuerzo de la captura es un mecanismo necesario para mantener un recurso saludable en el agua. Se propone una regla para estimular una discusión.
  - ✓ Se debe conversar e identificar las necesidades de los actores claves de la pesquería, sus expectativas, sus miedos. Establecer objetivos operacionales de la pesquería desde el agua hacia arriba, de manera que estos objetivos se puedan incluir como variables de desempeño y se proponen reglas sencillas y estas son evaluadas con los indicadores que proponen los actores claves.
- En general en las pesquerías que están sobrexplotadas se encuentran determinadas las reglas de control de captura para llegar al rendimiento máximo sostenible, pero para una pesquería que está en subexplotación cuya biomasa está por sobre la del rendimiento máximo sostenible, se debe evaluar cada variable hasta llegar al valor de conservación permitido.
- Se hace mención al aumento de la disponibilidad del jurel en la zona norte, no obstante, se hace el alcance que este aparente aumento en el reclutamiento es un dato que se debe tomar con precaución y puede no ser certero, y debe ser verificado un año después, porque puede ser que la

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

abundancia que se percibe sea el recurso concentrado por factores ambientales, el que al crecer se dispersa.

### Segundo día: jueves 28 de julio:

Debido a dificultades técnicas para el inicio de la del Dr. Eleuterio Yáñez, se adelanta el tema varios relaiconado con la oslicitud de ingreso al ARPA (Art 47° de la LGPA). Se presenta un resumen de la propuesta de la modificación para ingresar a las zonas de las perforaciones, en el sector de Arica, la intención es ampliar 1 milla entre Punta Palomo hasta Puerto Madrid, plantea que el nuevo mapa sea más amigable con la pesca artesanal, también se quiere intervenir entre Punta Chomache y Punta Chipana. Representantes de la Región de Antofagasta, indican que las perforaciones para ser sustentables deberían llegar hasta la milla 2, sin sobrepasar mas allá, ya que vulnera el sentido del ARPA, no se considera sustentable.

Las perforaciones que están de Mejillones al sur generalmente no se trabajan, debiesen ser eliminadas de la propuesta.

Integrantes representantes de la Región de Arica y Parinacota y que son parte del Consejo Zonal de Pesca, manifiestan su disconformidad con la propuesta, indicando que se oponen a las perforaciones tal y como se han autorizado, se podrían volver a autorizar pero de manera mas acotada.

Se indica que ser parte de esta autorización debiera ser parte del CM, ya que es un tema de manejo.

Los integrantes seguirán reuniéndose para seguir analizando el tema de las perforaciones, para presentar una propuesta consensuada.

### **4.3 PRESENTACIÓN: "VARIABILIDAD CLIMÁTICA, CAMBIO CLIMÁTICO Y PESQUERÍAS PELÁGICAS DE LA ZONA NORTE"**

Dr. Eleuterio Yáñez, Docente de la Universidad Católica de Valparaíso.

La presentación se centró en la implementación de la gestión pesquera basada en el ecosistema. Expone las diferencias que existen en el comportamiento del recurso objetivo: anchoveta de acuerdo al cambio ambiental, fenómenos del niño y la niña, las estaciones del año mencionando de igual manera que se deben considerar la interrelación de la especie objetiva con otras especies como la merluza, predadores y/o fauna acompañante por lo tanto es fundamental realizar los estudios con una visión ecosistémica que afecta el recurso. Menciona que en Chile se trabaja en los planes de manejo, en los planes de descartes y pesca incidental, pero que el modelo del recurso anchoveta no toma en cuenta el cambio climático y la visión ecosistémica.

Se destacan algunos puntos de la presentación:

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

La relación stock-recluta del recurso no tiene sentido, por que no se incorpora el ambiente, las variaciones interdecadales afectan la disponibilidad de la anchoveta y sardina española, así como también las variables de tipo local, regional, interanual (Ej: el stock de anchoveta se expande en verano y se contrae en invierno al buscar refugio para el desove). Se ha observado por ejemplo que vientos más fuertes son mejor tolerados por la sardina, ya que la anchoveta es advectada más fácilmente.

El CC va a afectar todos los aspectos del recurso como la distribución, abundancia, fecundidad, reproducción, disponibilidad, etc.

Incorporar el cambio climático en el manejo del recurso implica un manejo con enfoque ecosistémico, para lo cual se necesita integrar el ambiente, la ecología y los aspectos socioeconómicos en la modelación, avanzar hacia el cambio de paradigma desde el manejo monoespecífico al manejo con enfoque ecosistémico.

### Consultas y comentarios

Respecto a como potenciar el trabajo en Regiones para enfrentar los desafíos del CC, se indica que hay que acercar la investigación que hacen las universidades e institutos de investigación al manejo, desarrollar gobernanza a nivel interdisciplinario, construir nuevas capacidades, fijar objetivos claros respecto al CC.

Se deberían desarrollar programas de investigación y no un plan anual que no alcanza a ser tiempo suficiente para estudiar un fenómeno.

## 5. VARIOS

- Se menciona la Carta de Notificación de Cese de cargo a los miembros que presentan inasistencia en las sesiones virtuales y presenciales.
- El CM plantea la inquietud de que en el CCT se presentó una modificación en el Modelo de Evaluación de Stock lo que impactaría en la cuota de captura del próximo año. Joyce explica que el modelo no se ha modificado se ha estado trabajando en la corrección de la sobrestimación del reclutamiento estimado utilizado para la proyección de la CBA en el segundo hito (actualización), en caso de existir dudas al respecto se podría solicitar a Juan Carlos Quiroz de IFOP para que exponga lo que se está trabajando en el modelo.
- Andrés Ramos informa respecto de la actividad que realizaron como comisión formada para elaborar el Informe Técnico que se presentará al Consejo Zonal de Pesca en el marco de la Implementación del Art. 47º de la LGPA. Comenta que el día viernes 8 sostuvieron una

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

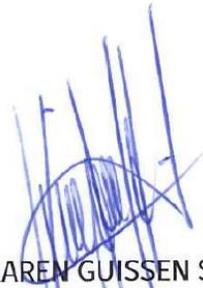
reunión para identificar las voluntades de los representantes de la pesca industrial y artesanal de Arica, Iquique y Antofagasta, en esa oportunidad acordaron de reunirse en una segunda oportunidad para definir una propuesta en la zona de perforación.

- Se solicita un presentación para conocer el mecanismo de acuerdo de zonas contiguas e ingreso a la primera milla.

### 6. ACUERDOS

- Las actas de las sesiones 03 y 04 de 2022 fueron enviadas por correo electrónico, queda pendiente su aprobación por lo que se acuerda dar como plazo para su revisión y emisión de observaciones, hasta el lunes 01 de agosto.
- Se acuerda posponer la actividad relacionada al Plan de Difusión para la próxima sesión, debido a que el Comité se queda sin quorum por retiro de varios integrantes que deben regresar a Arica por actividad con Subsecretario.
- El CM solicita analizar la viabilidad de presentar el trabajo de mejora de la evaluación de stock, específicamente en la proyección del reclutamiento para la CBA, tema que se ha estado trabajando con el CCT.
- Andrés Ramos solicita una presentación respecto al Procedimiento para la implementación del Art. 47 BIS de la Ley de Zonas contiguas a la SSPA
- El CM acuerda enviar una nota de agradecimiento a los profesores expositores de la PUCV por las presentaciones.

La sesión concluyó a las 12:00 m. horas del día jueves 29 de julio del año 2022. El acta es firmada por la presidente, en representación de sus miembros.



KAREN GUISSSEN SILVA

Presidenta del Comité de Manejo de Anchoqueta y Sardina Española de las regiones  
Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

Imágenes de la asistencia a la sesión

REGISTRO FOTOGRAFICO 27/07/22



MATRIZ PLAN DE MANEJO Seguimiento y avance 26-07-2022

Ambito	Objetivo	Temas pendientes	Comisión	Actualización Comisión	Inducción 2. Procedimientos de Manejo (modulo 2). Cristian Canales	
					Jun	Jul
Biológico	Establecer Costa basada en los Puntos Biológicos de Referencia (PBR), R. Ex.N° 291 del año 2015)	<ol style="list-style-type: none"> <li>Definir las estrategias de explotación ante distintos escenarios (regla de control, monitoreo, acciones de gestión), a través del Plan de Recuperación.</li> <li>Revisar el diseño del D.Ex. 749/2013 y elaborar una propuesta de modificación para remitir a la SPPA, considerando los siguientes aspectos: Monitoreo en el periodo de veda para la toma de decisión relativo a la extensión de la misma, con un diseño de monitoreo con cobertura regional, cierre por áreas y/o región.</li> </ol>		Inducción 1. Preparación Juan Carlos Quiroz (POP)	Inducción 2. Procedimientos de Manejo (modulo 1). Cristian Canales	Inducción 2. Procedimientos de Manejo (modulo 2). Cristian Canales
	Establecimiento de veda reproductiva oportuna, por macrozona, región y/o área.					
Ecológico	Redacción propuesta para modificar este objetivo: Elaborar un protocolo de acción para la adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático en la pesquería de anchoveta de la ZN.				Presentación: Adaptación al Cambio Climático en Pesca y Acuicultura. Gustavo San Martín, SPPA	Presentación: Variabilidad climática, cambio climático y pesquerías pelágicas de la zona norte. Eleuterio Talvez, PUCV
	Identificación de medidas para disminuir la interacción con lobos marinos. Objetivo se trabaja al ambiente ecológico.		Adolfo Carrvajal y Arturo Molina			
Social	Elaboración del diagnóstico "Situación de la fuerza laboral en la pesquería pelágica del norte de Chile"	Palta elaborar diagnóstico y enviar a organismos competentes	Miguel Angel Escobar, Manuel Guajardo, Carlos Chaves, Miguel Ahumada			
		Consolidar las necesidades de difusión de las medidas de Planes de acción <b>sesion 04-2022</b>			Grandes temas de difusión: Plan de Manejo y su implementación, que es el	

WhatsApp: Hector Gonzalez, Jose Martin de la Vega Bustamante

Ahora

Comités Pelágicos

Analuisa Briones

Héctor González Segura

jmendez

jmendez

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA



Recording

RESUMIENDO

- Las Reglas de Control/decisión generan diferentes impactos en los componentes del ecosistema (social, económico, biológico, ecológico) y que deberían ser evaluadas antes de su implementación
- La Evaluación de las Reglas de Control/decisión se realiza mediante simulación (Modelo Operativo) del sistema completo, incluyendo múltiples fuentes de incertidumbre
- No existe la mejor Regla, sino aquella que logre beneficiar en alguna medida a todas las partes/usuarios. Una vez identificada, se acuerda, se aplica y se vigila.

Comités Pelágicos

Analuisa Briones

Analuisa Briones

Héctor González Segura

José De la Vega

Cristian Canales

Cristian ramos

Cristian ramos

Recording

CM Pelágicos 2

Siguiente

Nombre	Puntuación	Participación
Miguel	7001	8 de 8
Alvaro	7401	8 de 8
Joyce	6255	8 de 8

Comités Pelágicos

Analuisa Briones

Analuisa Briones

Héctor González Segura

José De la Vega

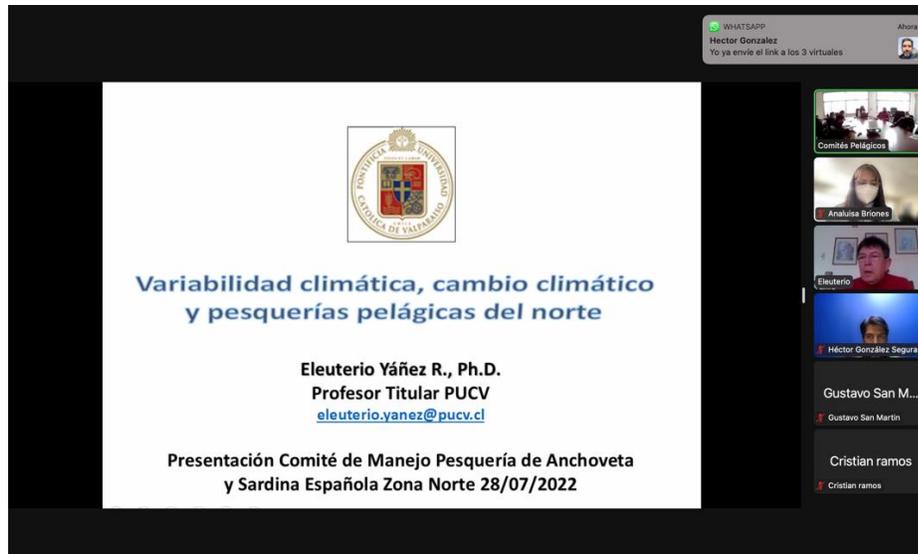
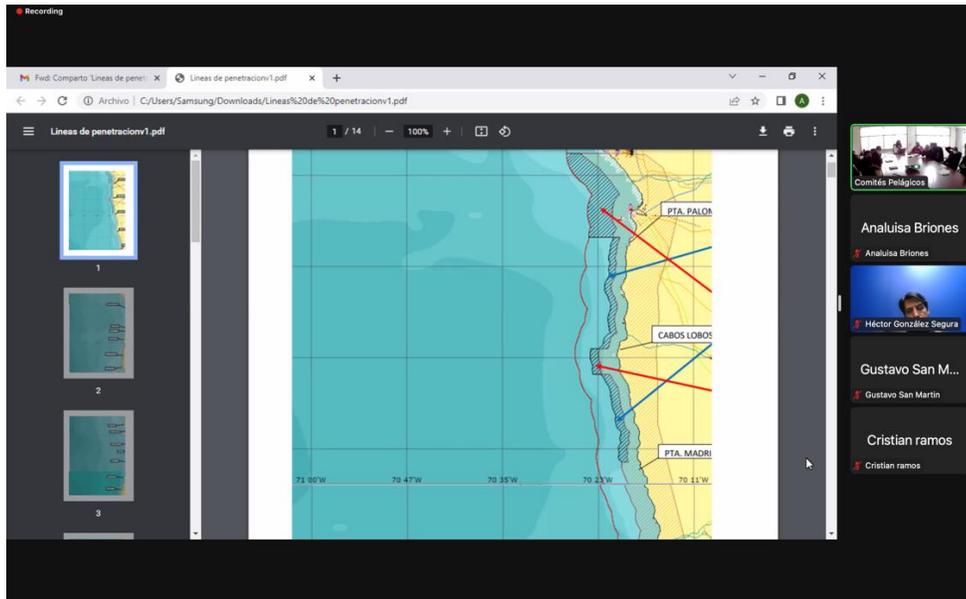
Cristian Canales

Cristian ramos

Cristian ramos

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

REGISTRO FOTOGRAFICO 28/07/22



REGISTRO DE ASISTENCIA PRESENCIAL

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA



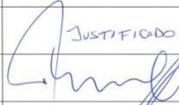
Comité de Manejo de Anchoveta y Sardina Española Regiones  
Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta.

### LISTADO DE ASISTENCIA

Sesión N°: 4° Sesión Ordinaria del Año 2022.

Fecha sesión: 27 de Julio de 2022.

Lugar sesión: Sala de Reuniones Dirección Zonal de Pesca y  
Acuicultura, Zonal Iquique.

REPRESENTANTE	SECTOR/REGIÓN	CATEGORIA	FIRMA
Jose Luis Martínez Venegas	Artesanal Región de Arica y Parinacota	Titular	
Guido Alexis Rojas Tapia		Suplente	
Jose Martín de la Vega Bustamante	Artesanal Región de Arica y Parinacota	Titular	Via Remota
Abraham Zelada Bórquez		Suplente	JUSTIFICADO
Arturo Molina Focacci	Artesanal Región de Arica y Parinacota	Titular	
Juan Elizaldo Cautivo Valdés		Suplente	Justificado
Francisco Hernández Palacios	Artesanal Región de Tarapacá	Titular	
Vicente Saavedra Muñoz		Suplente	JUSTIFICADO
Héctor Villalobos Gaete	Artesanal Región de Antofagasta	Titular	JUSTIFICADO
Cristian Ramos Fernández		Suplente	Via Remota

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA



Comité de Manejo de Anchoqueta y Sardina Española Regiones  
Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta.

Andres Ramos Fernández	Artisanal Región de Antofagasta	Titular	
Salomón Ramos Guerra		Suplente	JUSTIFICADO
Adolfo Lorenzo Carvajal Salgado.	INDUSTRIAL	Titular	JUSTIFICADO
Ernesto Bustillos Araya		Suplente	JUSTIFICADO
Miguel Ángel Escobar Silva	INDUSTRIAL	Titular	
Miguel Segundo Ahumada Montaña		Suplente	
Carlos Merino Pinochet	INDUSTRIAL	Titular	
Manuel Guajardo Torres		Suplente	
Pedro Moreno Rodríguez	PLANTAS DE PROCESO	Titular	JUSTIFICADO
Carlos Chavarini Vega		Suplente	

REPRESENTANTE	INSTITUCIÓN	CATEGORIA	FIRMA
Christian de la Barra Rob	SERNAPESCA	Titular	Justificado
Marcelo Moreno	SERNAPESCA	Titular	Justificado
Karen Guissen Silva	SUBPESCA	Presidenta	JUSTIFICADO
Joyce Méndez S.	SUBPESCA	Suplente	

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA



Comité de Manejo de Anchoveta y Sardina Española Regiones  
Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta.

En calidad de Invitados participan las siguientes personas:

NOMBRE	SECTOR/INSTITUCIÓN	FIRMA
Alejo Mandujano I	Consultora Mandujano & Asoc. Ltda.	
Juan Pablo Mandujano S	"	
Ano Luis D. Rojas V.	"	
Cristian Corales	PUCV	Via Remota.
Hector González	Mandujano & Asoc. Ltda	Via Remota

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA



Comité de Manejo de Anchoveta y Sardina Española Regiones  
Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta.

### LISTADO DE ASISTENCIA

Sesión N°: 4° Sesión Ordinaria del Año 2022.

Fecha sesión: 28 de Julio de 2022.

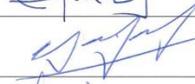
Lugar sesión: Sala de Reuniones Dirección Zonal de Pesca y  
Acuicultura, Zonal Iquique.

REPRESENTANTE	SECTOR/REGIÓN	CATEGORIA	FIRMA
Jose Luis Martínez Venegas	Artesanal Región de Arica y Parinacota	Titular	
Guido Alexis Rojas Tapia		Suplente	
Jose Martín de la Vega Bustamante	Artesanal Región de Arica y Parinacota	Titular	JUSTIFICADO
Abraham Zelada Bórquez		Suplente	JUSTIFICADO
Arturo Molina Focacci	Artesanal Región de Arica y Parinacota	Titular	Ausente
Juan Elizaldo Cautivo Valdés		Suplente	JUSTIFICADO
Francisco Hernández Palacios	Artesanal Región de Tarapacá	Titular	Ausente
Vicente Saavedra Muñoz		Suplente	JUSTIFICADO

## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA



### Comité de Manejo de Anchoveta y Sardina Española Regiones Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta.

Héctor Villalobos Gaete	Artesanal Región de Antofagasta	Titular	JUSTIFICADO
Cristian Ramos Fernández		Suplente	VIRNAL
Andrés Ramos Fernández	Artesanal Región de Antofagasta	Titular	
Salomón Ramos Guerra		Suplente	JUSTIFICADO
Adolfo Lorenzo Carvajal Salgado.	INDUSTRIAL	Titular	
Ernesto Bustillos Araya		Suplente	JUSTIFICADO
Miguel Ángel Escobar Silva	INDUSTRIAL	Titular	
Miguel Segundo Ahumada Montaña		Suplente	
Carlos Merino Pinochet	INDUSTRIAL	Titular	Quiso
Manuel Guajardo Torres		Suplente	
Pedro Moreno Rodríguez	PLANTAS DE PROCESO	Titular	JUSTIFICADO
Carlos Chavarini Vega		Suplente	

REPRESENTANTE	INSTITUCIÓN	CATEGORIA	FIRMA
---------------	-------------	-----------	-------

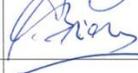
## COMITÉ DE MANEJO DE ANCHOVETA Y SARDINA ESPAÑOLA, REGIONES DE ARICA Y PARINACOTA A ANTOFAGASTA

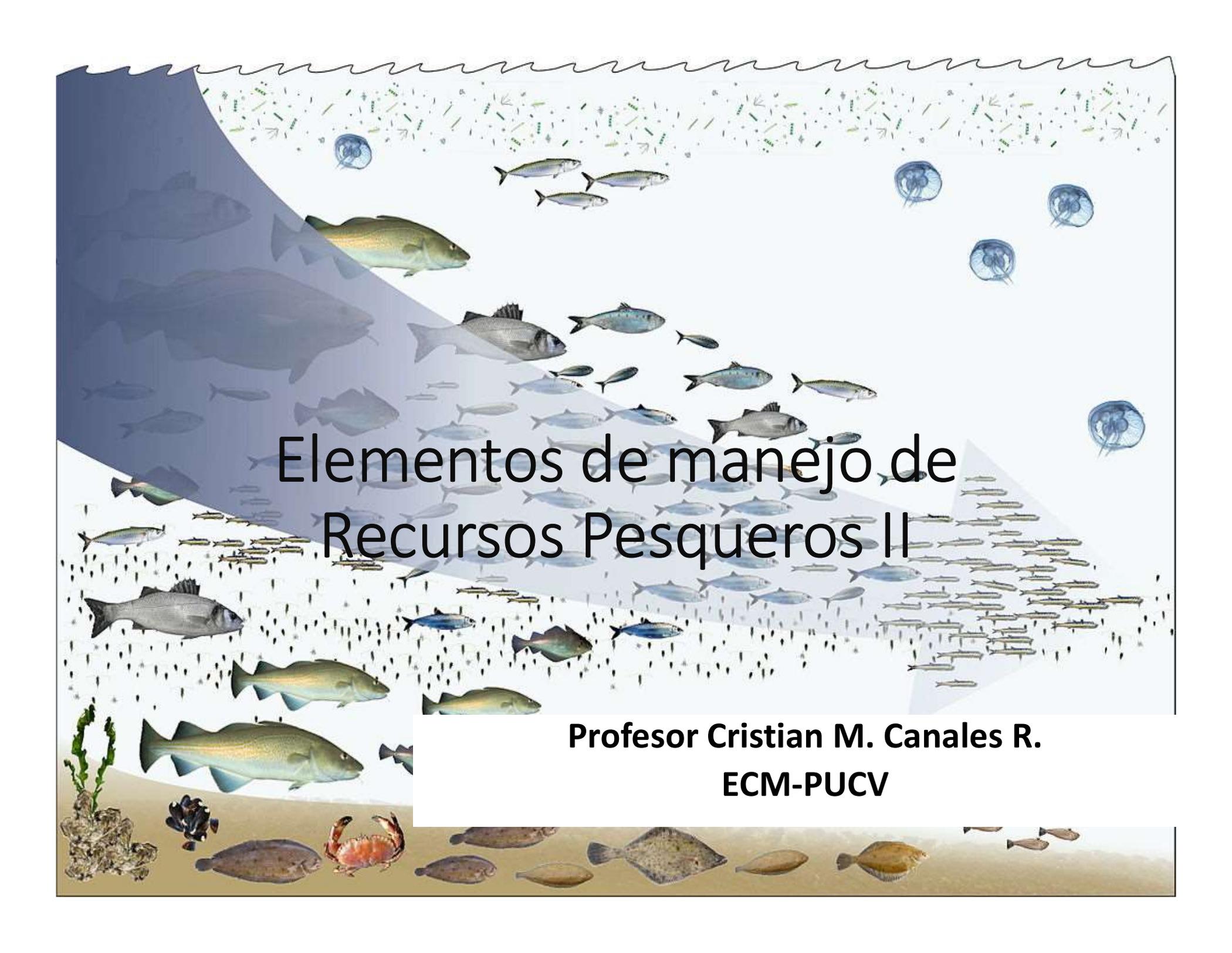


Comité de Manejo de Anchoveta y Sardina Española Regiones  
Arica y Parinacota, Tarapacá y Antofagasta.

Christian de la Barra Rob	SERNAPESCA	Titular	JUSTIFICADO
Marcelo Moreno	SERNAPESCA	Titular	JUSTIFICADO
Karen Guissen Silva	SUBPESCA	Presidenta	JUSTIFICADO
Joyce Méndez S.	SUBPESCA	Suplente	

En calidad de Invitados participan las siguientes personas:

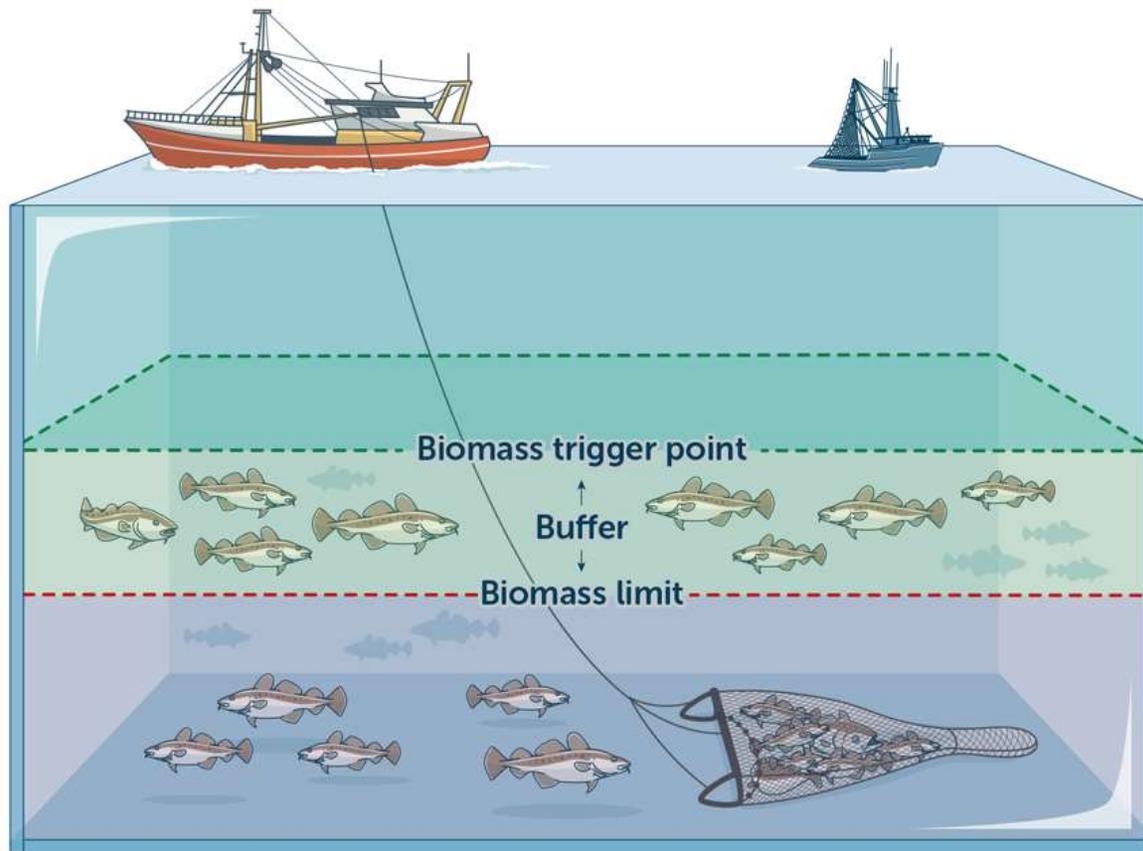
NOMBRE	SECTOR/INSTITUCIÓN	FIRMA
Alvaro Mandujano	CONSULTORA	
Pablo Mandujano	"	
Ana Luisa Beltrán S.	"	



# Elementos de manejo de Recursos Pesqueros II

**Profesor Cristian M. Canales R.  
ECM-PUCV**

# EL PROCESO DE MANEJO PESQUERO



# Objetivos



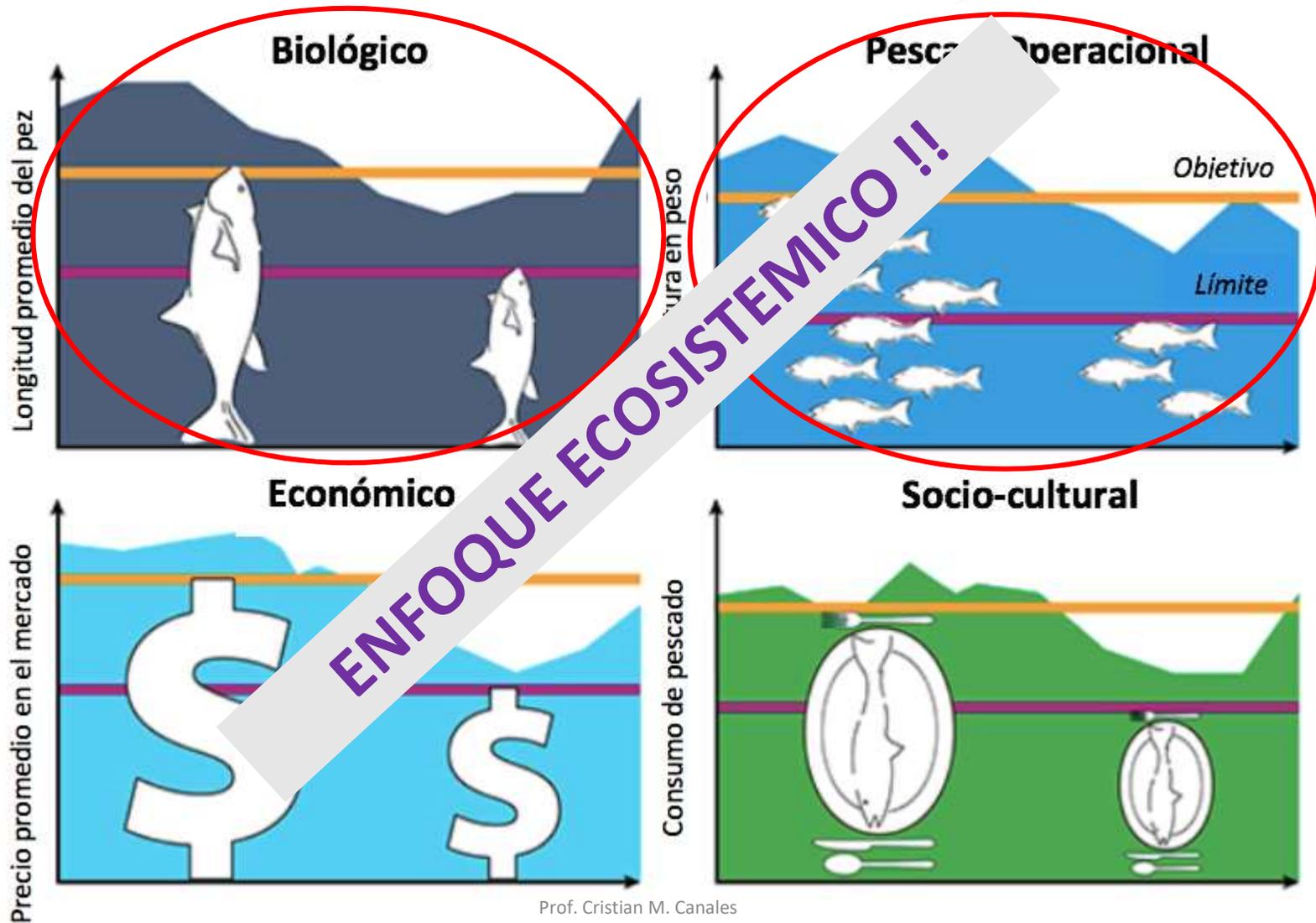


## MANEJO PESQUERO

Conjunto de reglas y acuerdos diseñados para lograr determinados objetivos:

- Conservación (biológicos y ecológicos)
- *Económicos*
- *Sociales*

## Indicadores de Rendimiento Pesquero





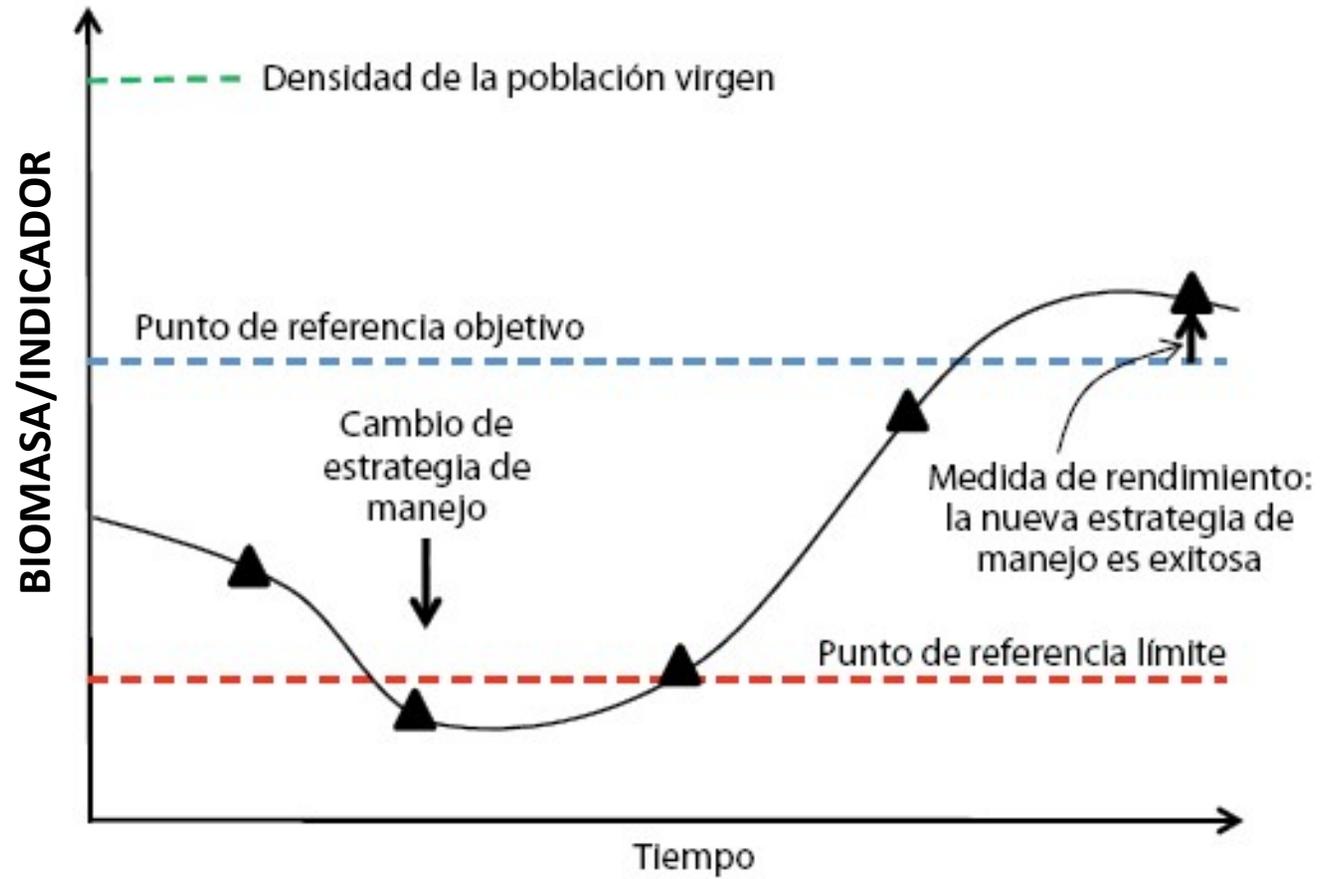
## Etapas generales procedimiento de manejo pesquero

1. Definir/acordar objetivos de manejo (ej. Conservación poblacional)

2. Definir valores de referencia (ej. Biomasa\_ref=5000)

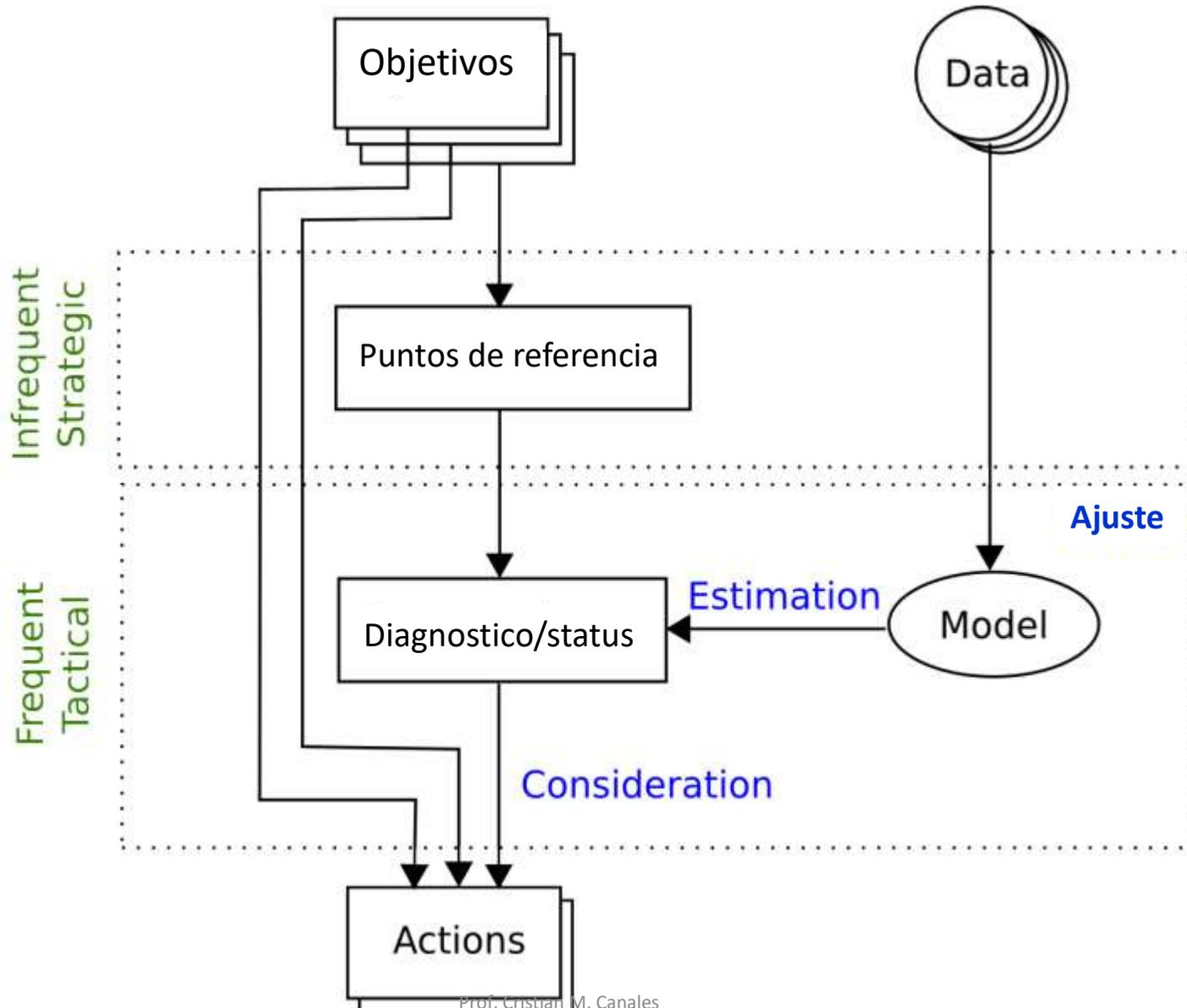
3. Definir indicadores de desempeño a monitorear (ej. La biomasa estimada anualmente por IFOP)

4. Definir acciones de ajustes en la mortalidad por pesca dependiendo de la posición de los indicadores respecto de los valores de referencia (e.j. reducir la captura en 20%)





# Escuela de Ciencias del Mar





**Escuela de  
Ciencias del Mar**  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

## Componentes claves de una estrategia de manejo

1. Un sistema de observación científica/seguimiento (IFOP)



2. Procedimiento de análisis de datos / Indicadores/Modelos (IFOP)





Escuela de  
Ciencias del Mar  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

## Componentes claves de una estrategia de manejo

3. Definición/adopción de reglas de control/decisión (SSP/CM/CCT)

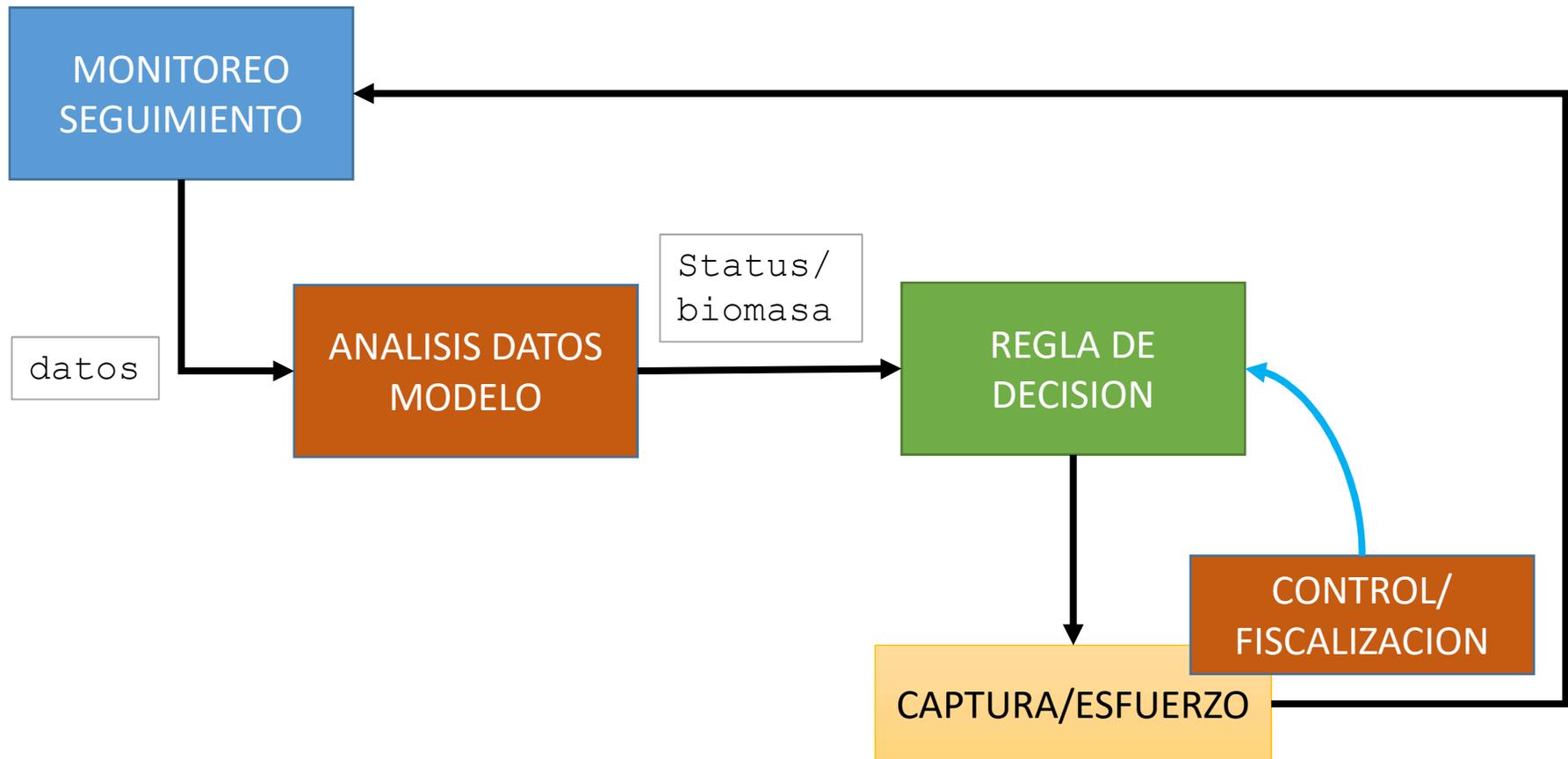


4. Sistema de Fiscalización/control (SERNAPESCA)





## Componentes claves





Escuela de  
Ciencias del Mar  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

## Reglas de decisión/control de captura/esfuerzo

Es un procedimiento de control de la mortalidad por pesca en función de los objetivos de manejo pesquero establecidos.



Prof. Cristian M. Canales



Escuela de  
Ciencias del Mar  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

## Reglas de decisión/control de captura/esfuerzo

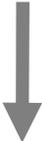
¿Que captura/veda o normativa establecer cuando los indicadores poblacionales son “malos” ?



TODO procedimiento debería ser reproducible, transparente e idealmente acordado “entre todas las partes”



pesquería

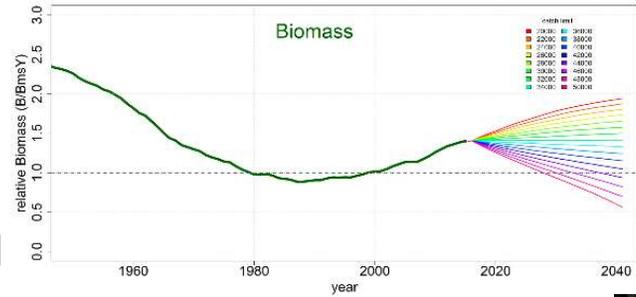


Monitoreo/  
datos



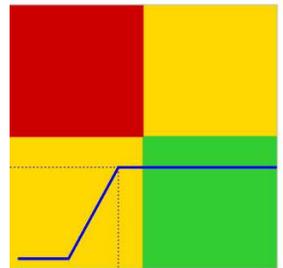
Enfoque tradicional

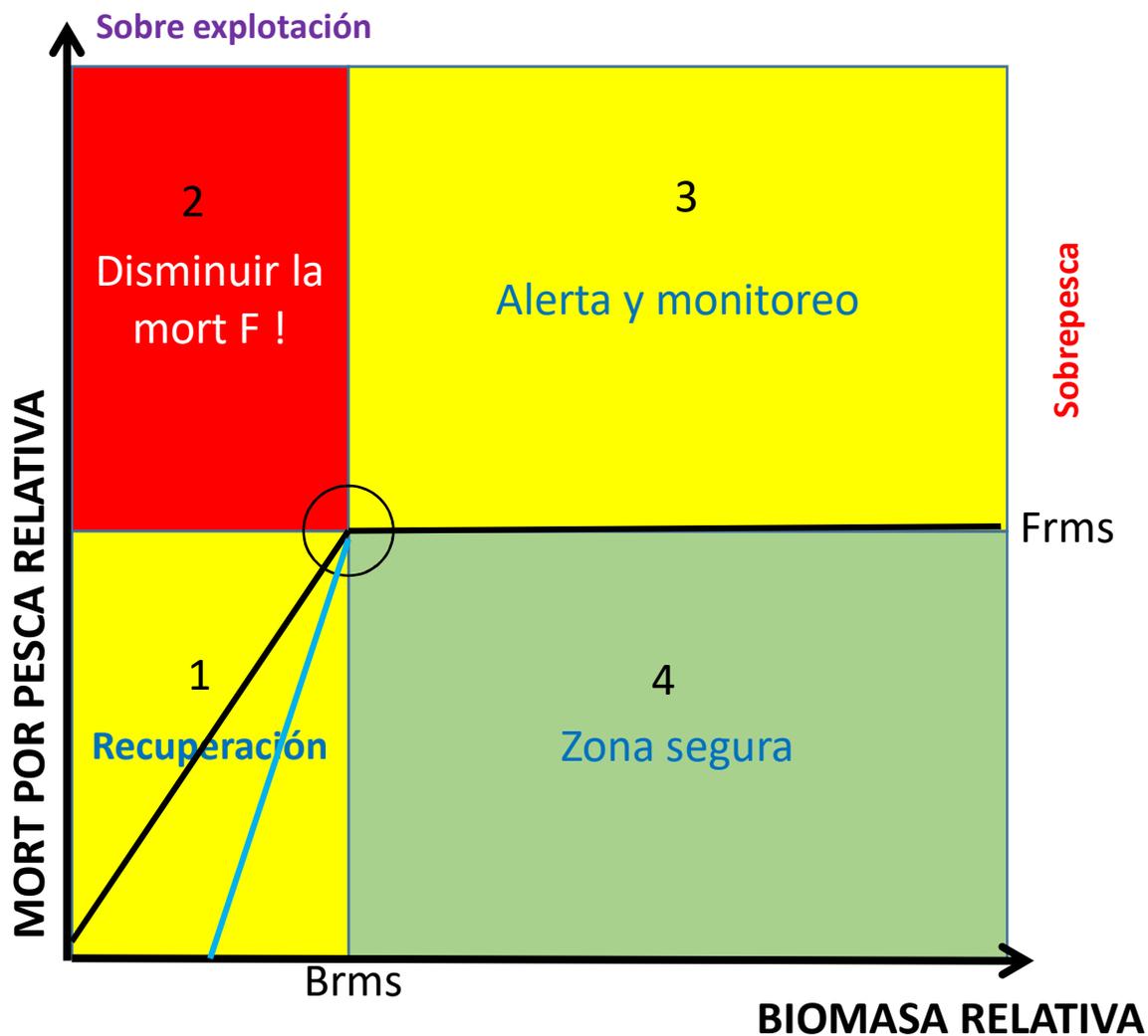
Evaluacion de  
stock



MSE

Acuerdo del  
procedimiento de  
manejo

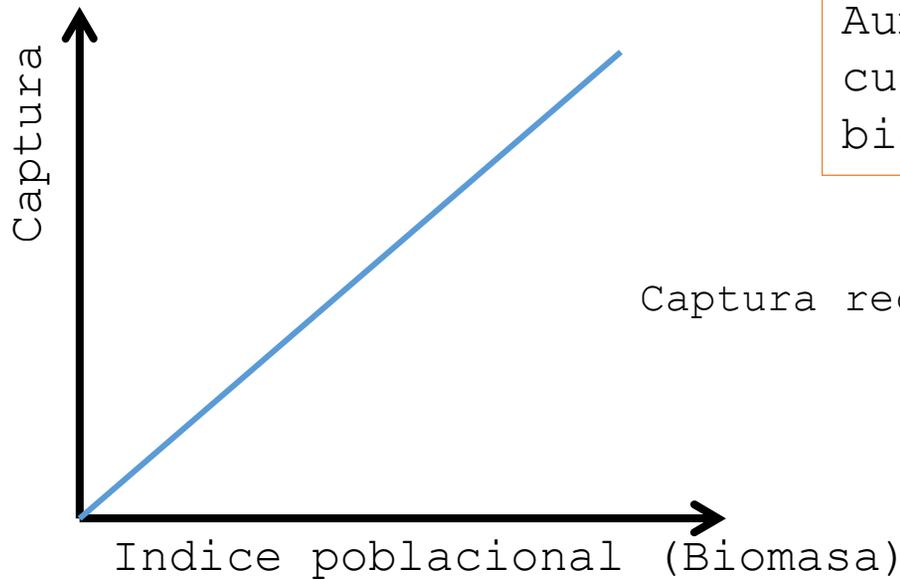




zona	Acción
1	Mantener $F < Frms$
2	$F < Frms$ !!, disminuir capturas
3	Monitorear a la población
4	Aumentar $F > Frms$ , Monitorear a la población

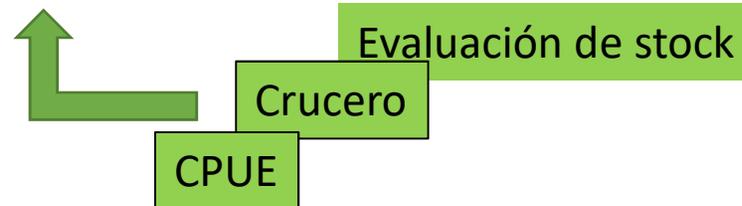


## Reglas de decisión/control de captura/esfuerzo



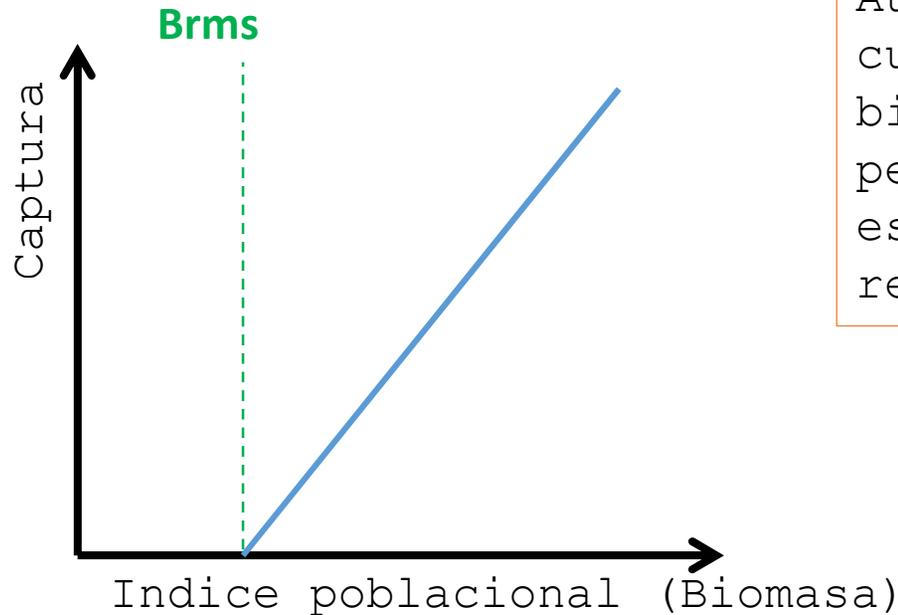
Aumento la captura  
cuando aumenta la  
biomasa/indice

$$\text{Captura recomendable} = \mathbf{Frms} * \text{Biomasa}$$





## Reglas de decisión/control de captura/esfuerzo



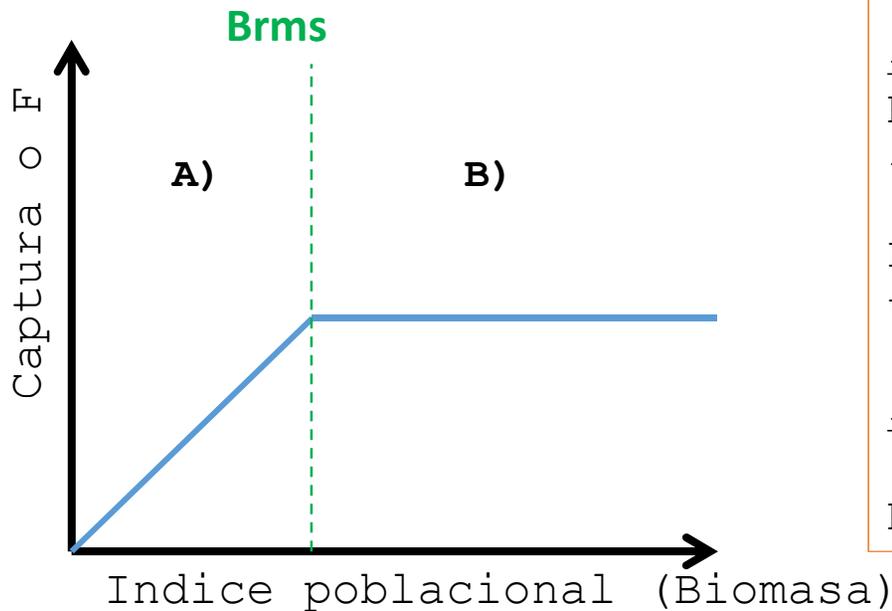
Aumento la captura cuando aumenta la biomasa, pero cierro la pesquería si la biomasa es menor a un valor de referencia ( $B_{rms}$ )

$$F = \begin{cases} F_{rms} & \text{si } B > B_{rms} \\ 0 & \text{si } B < B_{rms} \end{cases}$$

Captura recomendable =  $F$  \* Biomasa



## Reglas de decisión/control de captura/esfuerzo



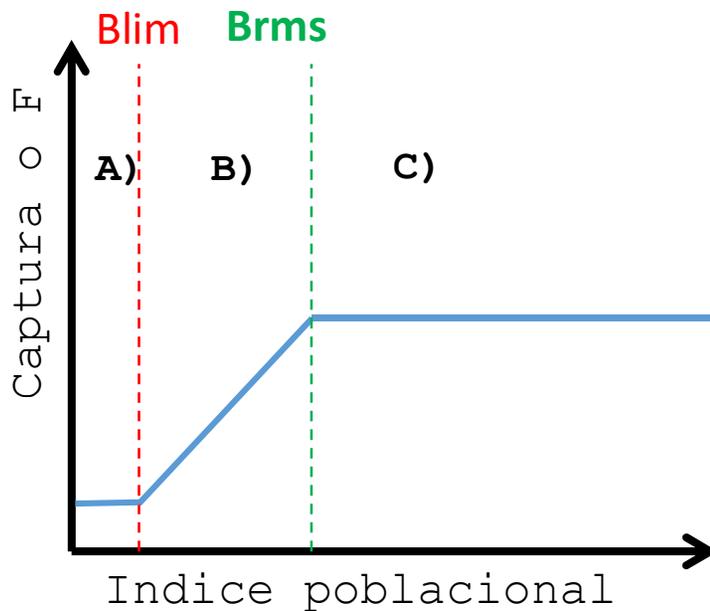
A) Si la biomasa es MENOR a un valor de referencia ( $Brms$ ), entonces disminuye la captura o F en la misma proporción de reducción de la biomasa respecto de  $Bref$

B) Si la biomasa es MAYOR a un valor de referencia ( $Brms$ ), ENTONCES, mantengo la captura de referencia ( $Cref$ ) o la mortalidad por pesca ( $Frms$ )

$$\text{Captura recomendable} = \mathbf{F} * \text{Biomasa}$$

$$\mathbf{F} = \begin{cases} Frms & \text{si } B > Brms \\ p\% * Frms & \text{si } B < Brms \end{cases}$$

## Reglas de decisión/control de captura/esfuerzo



A) Si la biomasa está por debajo de un valor límite, ENTONCES mantengo la captura o F en un valor mínimo

B) Se disminuye la captura o F en la misma proporción de reducción de la biomasa respecto de Bref

C) Si la biomasa es mayor a un valor de referencia ( $B_{rms}$ ), ENTONCES mantengo la captura de referencia ( $C_{ref}$ ) o la mortalidad por pesca ( $F_{rms}$ )

# Ventajas/desventajas ?

## Captura Constante:

Permite una planificación de LP, pero tiene la desventaja de ser riesgosa si los niveles son muy elevados frente a fallas en los reclutamientos.

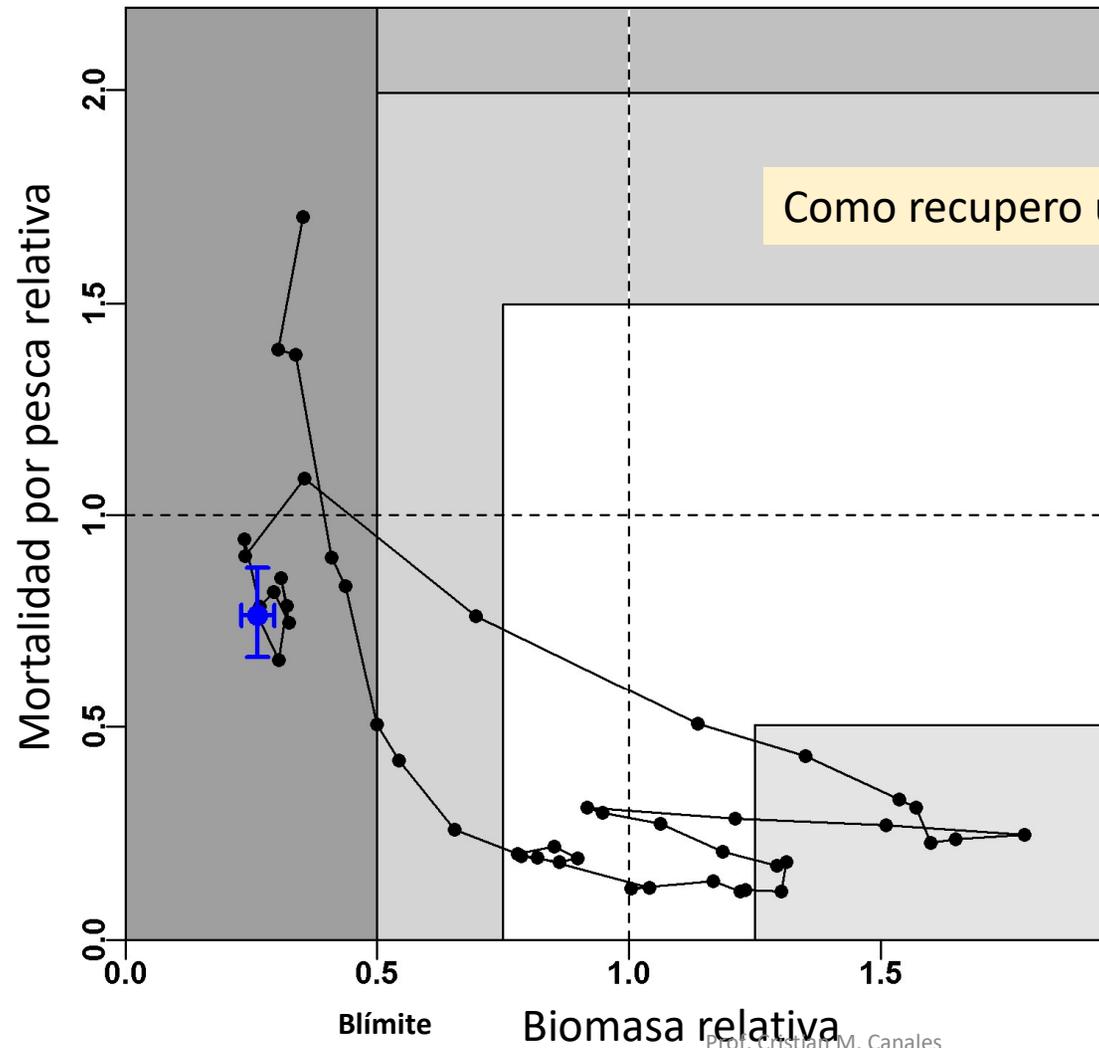
## Mortalidad por pesca constante:

Tiene la desventaja de generar capturas variables en respuesta a los cambios en la abundancia. Tiene la ventaja de un menor riesgo de sobre-explotar por fallas en reclutamientos.

## Escape Constante:

Permite integrar las estrategias anteriores sobre la base de permitir una biomasa límite bajo la cual la pesquería debería cerrarse. La desventaja es el alto impacto social-económico que trae el cierre de una pesquería

# Diagramas de Kobe y diseño de reglas de control/decisión



Como recupero un recurso sobre-explotado?



# Evaluación de Estrategia de manejo (EEM)

- **EVALUAR** las reglas que sean identificadas con el fin de seleccionar aquella que “beneficie” a todas las partes involucradas



*Simulación del sistema completo, proyección futura y evaluación de reglas de decisión*

*Simulación = Procedimiento similar a un videojuego realista con datos de la pesquería y de la especie*

# Simulación/Evaluación



*Simulación del sistema completo,*

*De manera similar a simuladores de navegación/pesca/vuelo/minería, se simula y proyecta la pesquería y la población bajo distintos escenarios ambientales y reglas de decisión*



**SIMULADOR OPERATIVO = MODELO**

# Simulación/Evaluación

## Aprendizaje mediante prueba y error

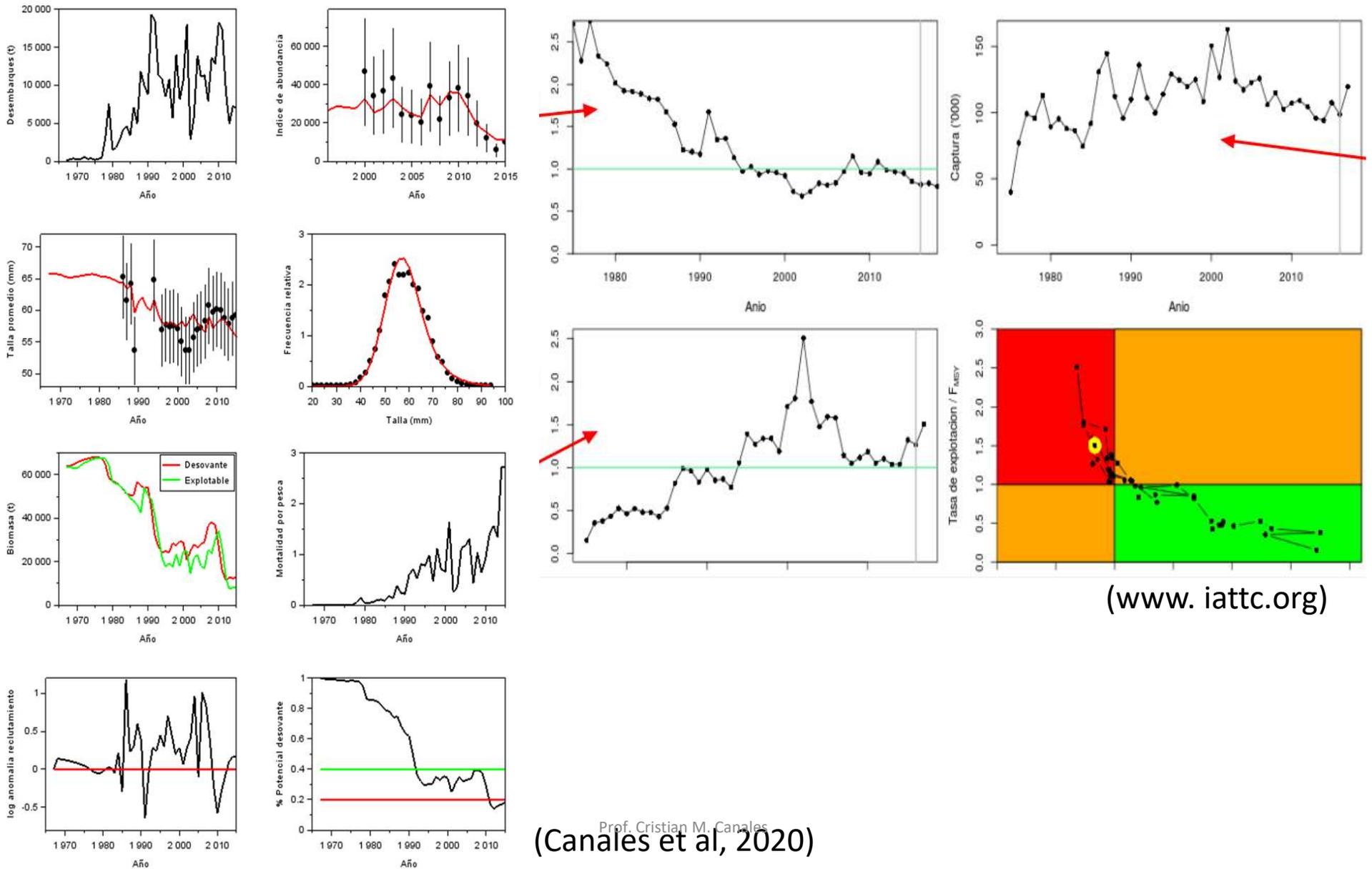
### Vida real:

Costoso, poca o ninguna repetición



([www.iattc.org](http://www.iattc.org))

# Simulación/Evaluación

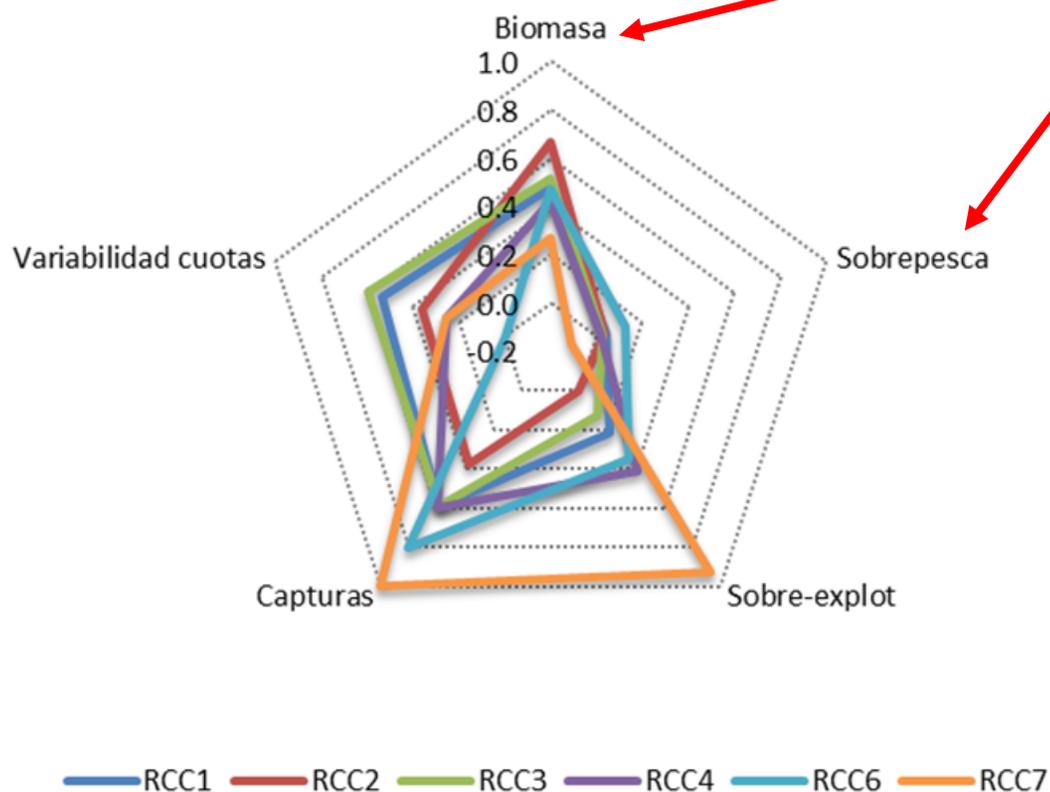


(www. iattc.org)

Prof. Cristian M. Canales  
(Canales et al, 2020)

# Cual es la mejor ESTRATEGIA?

Se compara el desempeño de las reglas respecto de **VARIABLES OPERACIONALES**



**No existe la mejor regla, pero se puede acordar alguna que logre beneficiar a todas las partes !!!**



# Management strategy evaluation (MSE) of the harvest strategy for the Small Pelagic Fishery



F. Giannini, P.I. 

Man 

Aquat. Living Resour. 26, 365–379 (2013)  
© EDP Sciences, IFREMER, IRD 2013  
DOI: 10.1051/alr/2013069  
www.alr-journal.org

  
Inform

## Bio-economic management strategy evaluation of deepwater stocks using the FLBEIA model★

Dorleta GARCIA<sup>1,a</sup>, Agurtzane URTIZBEREA<sup>1</sup>, Guzman DIEZ<sup>1</sup>, Juan GIL<sup>2</sup> and Paul MARCHAL<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Marine Research Division, AZTI-Tecnalia, Txatxarramendi s/n, 48395 Sukarrieta, Bizkaia, Spain

<sup>2</sup> Instituto Español de Oceanografía Centro Oceanográfico de Cádiz, Puerto Pesquero, Muelle de Levante s/n, 11006 Cádiz, Spain

<sup>3</sup> IFREMER, Channel and North Sea Fisheries Department, BP 699, 62321 Boulogne-sur-mer, France

Received 12 February 2013; Accepted 16 October 2013



Escuela de  
Ciencias del Mar  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Marine Policy 134 (2021) 104784

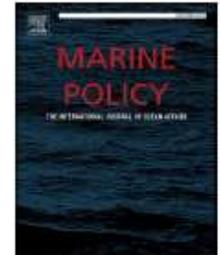


ELSEVIER

Contents lists available at [ScienceDirect](#)

## Marine Policy

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/marpol](http://www.elsevier.com/locate/marpol)



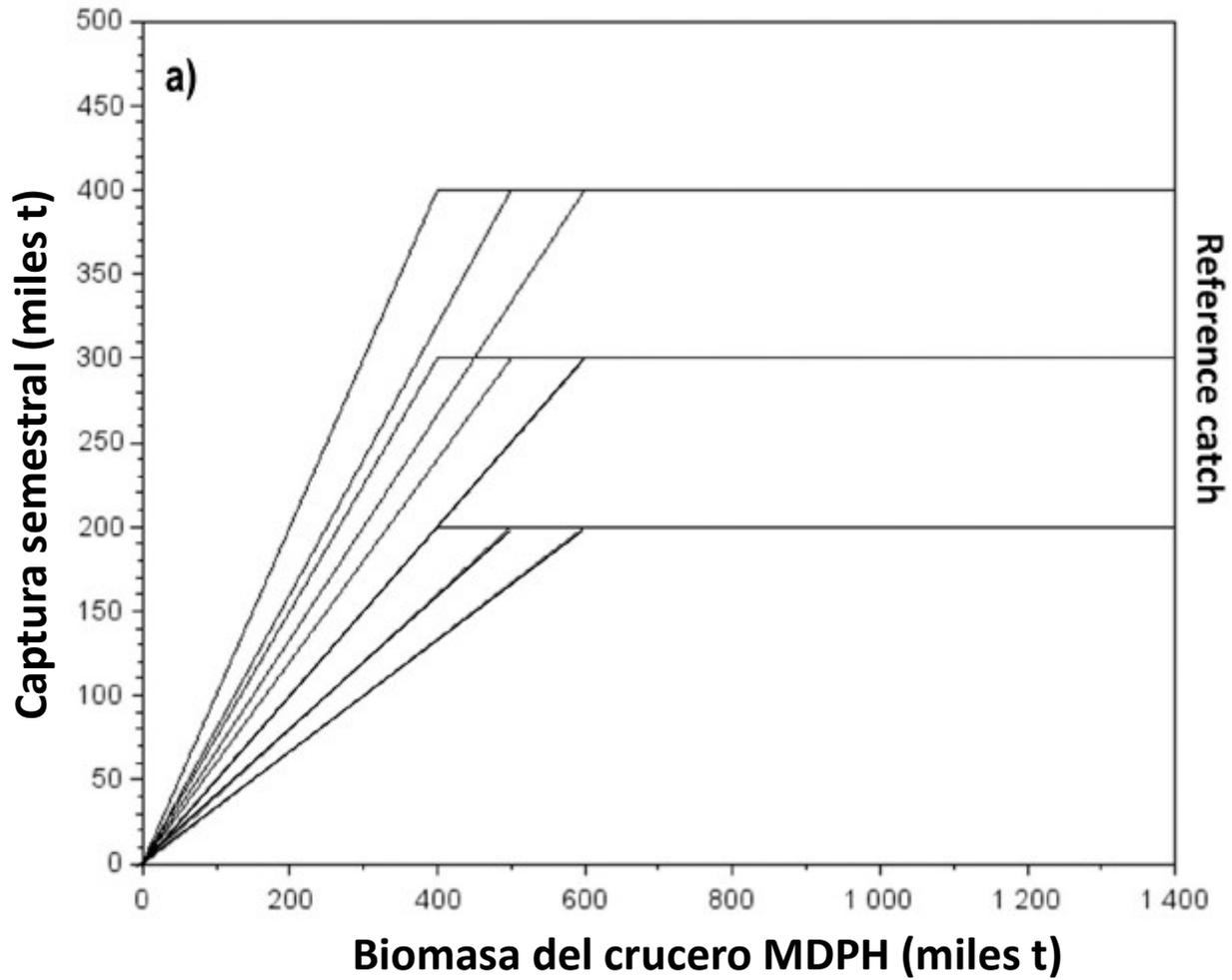
# Empirical survey-based harvest control rules in a transboundary small pelagic fishery under recruitment regime shifts: The case of the northern Chilean-southern Peruvian anchovy

Cristian M. Canales<sup>a,\*</sup>, Luis A. Cubillos<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Escuela de Ciencias del Mar, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Lab. DIMARE, Valparaíso, Chile

<sup>b</sup> Centro de Investigación Oceanográfica COPAS Sur-Austral, Departamento de Oceanografía, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Concepción, Chile



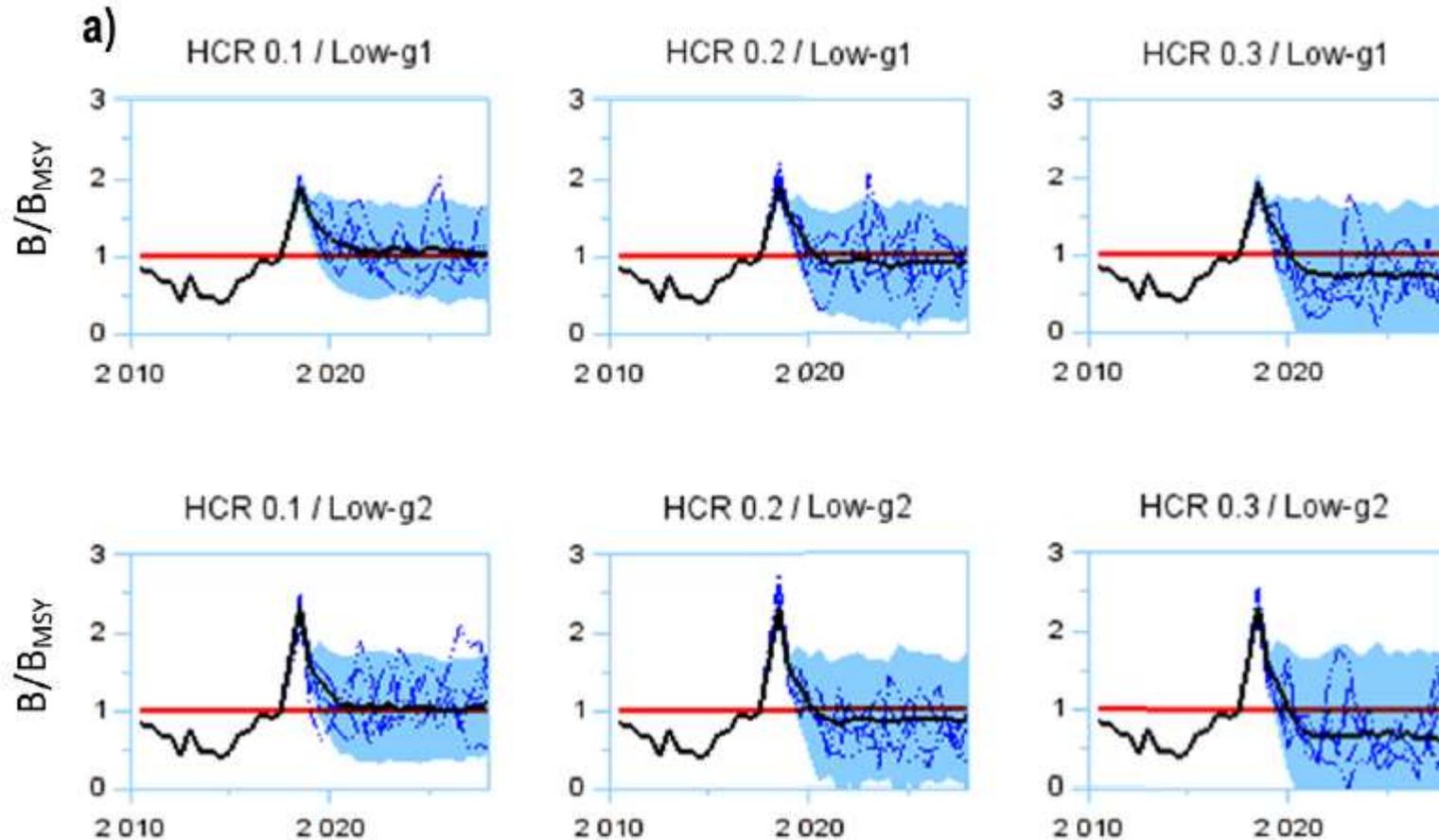


Simulación del crucero

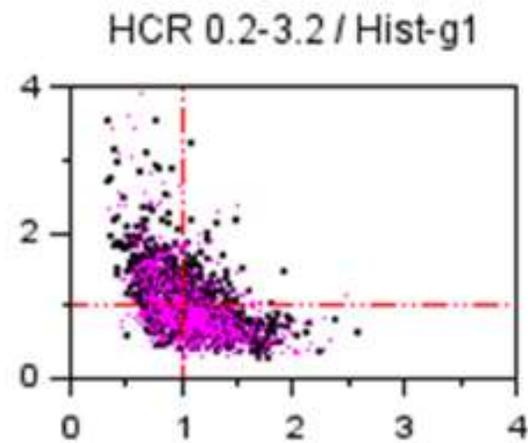
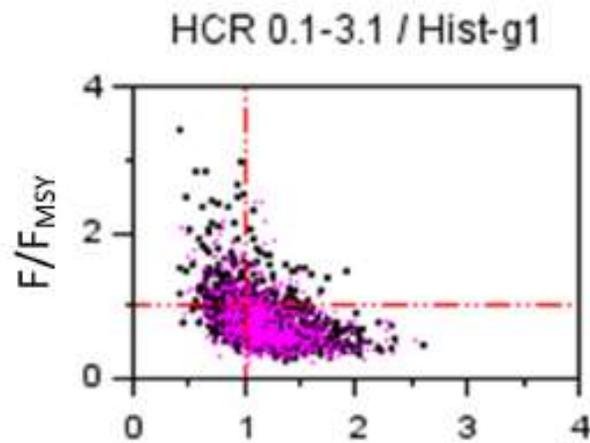
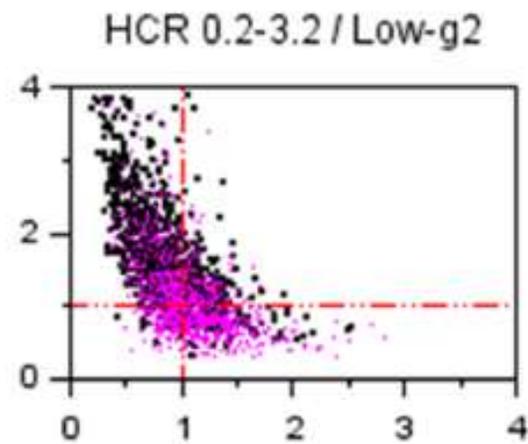
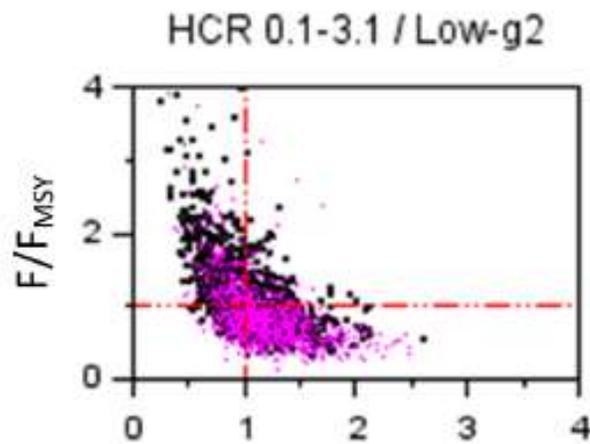


# Escuela de Ciencias del Mar

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso



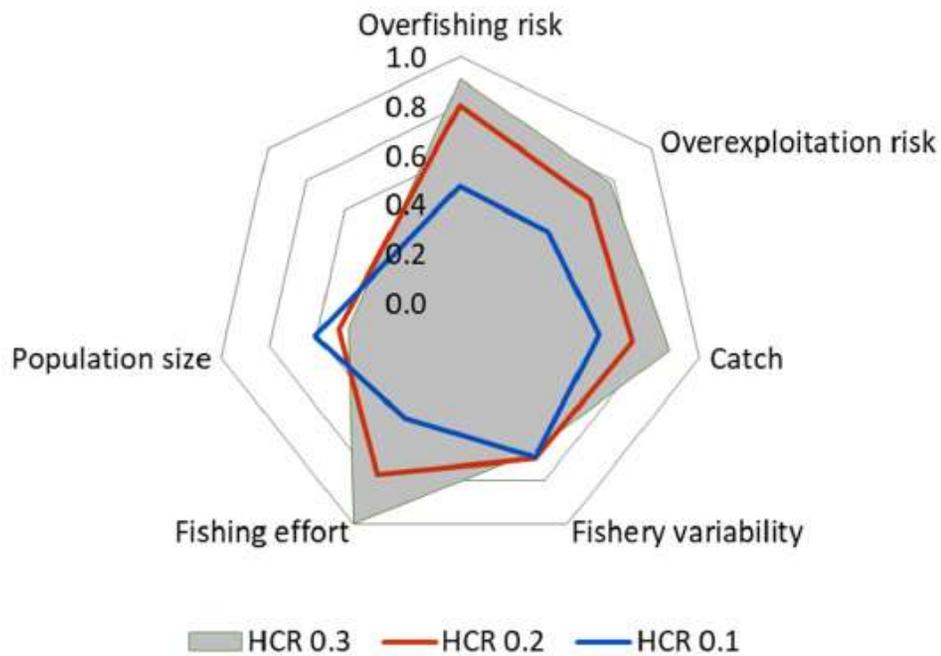
Simulación con incertidumbre (la biología, el ecosistema y la pesquería es variable)



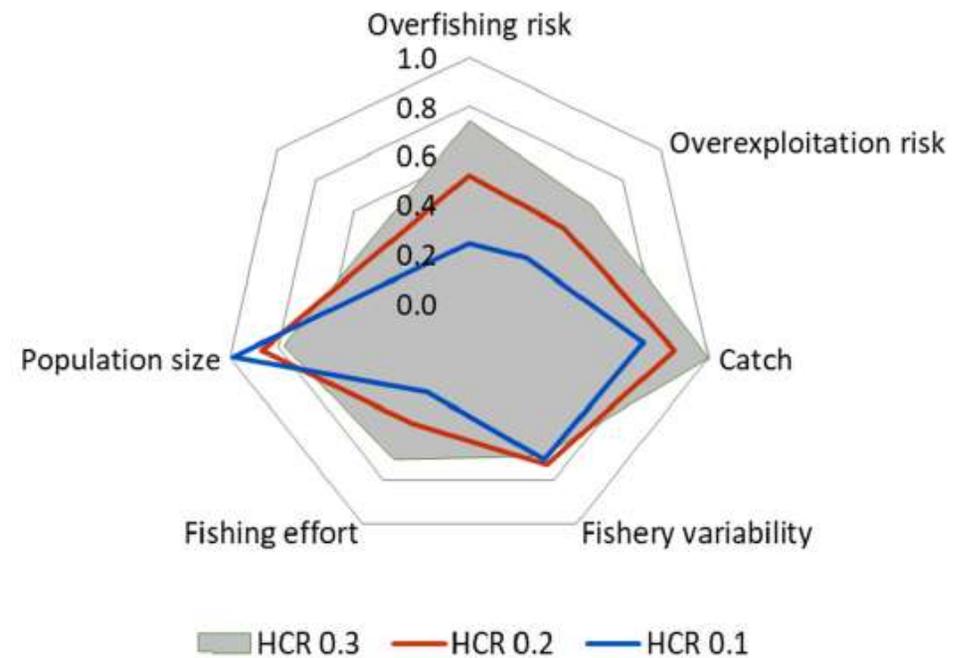
Simulación en la  
decisión  
considerando el  
estado del recurso  
y la regla de control



### Low recruitments regime



### Historical recruitments regime



Cual es la mejor estrategia/regla de control frente a la incertidumbre del sistema ?

# ACUERDOS

Cual es la mejor regla de decisión ?



Acuerdo fundamental de las partes post evaluación



**Aplíquese y  
vigílese**



## RESUMIENDO

1. El manejo pesquero debe considerar **OBJETIVOS** claramente establecidos. La mirada ecosistémica debería involucrar aspectos biológicos, ecológicos, económicos, sociales
2. El procedimiento de manejo pesquero representa la secuencias de acciones a tomar con el fin de lograr los objetivos de manejo
3. Los componentes de un sistema de manejo pesquero involucra el monitoreo, análisis de datos/evaluación poblacional, definición de reglas de control y sistema de fiscalización
4. Una Regla de Control/decisión es un procedimiento establecido/acordado/transparente mediante el cual, se controla la mortalidad por pesca dependiendo del estado poblacional (“percibido”)



## RESUMIENDO

5. Las Reglas de Control/decisión generan diferentes impactos en los componentes del ecosistema (social, económico, biológico, ecológico) y que deberían ser evaluadas antes de su implementación
6. La Evaluación de las Reglas de Control/decisión se realiza mediante simulación (Modelo Operativo) del sistema completo, incluyendo múltiples fuentes de incertidumbre
7. No existe la mejor Regla, sino aquella que logre beneficiar en alguna medida a todas las partes/usuarios. Una vez identificada, se acuerda, se aplica y se vigila.



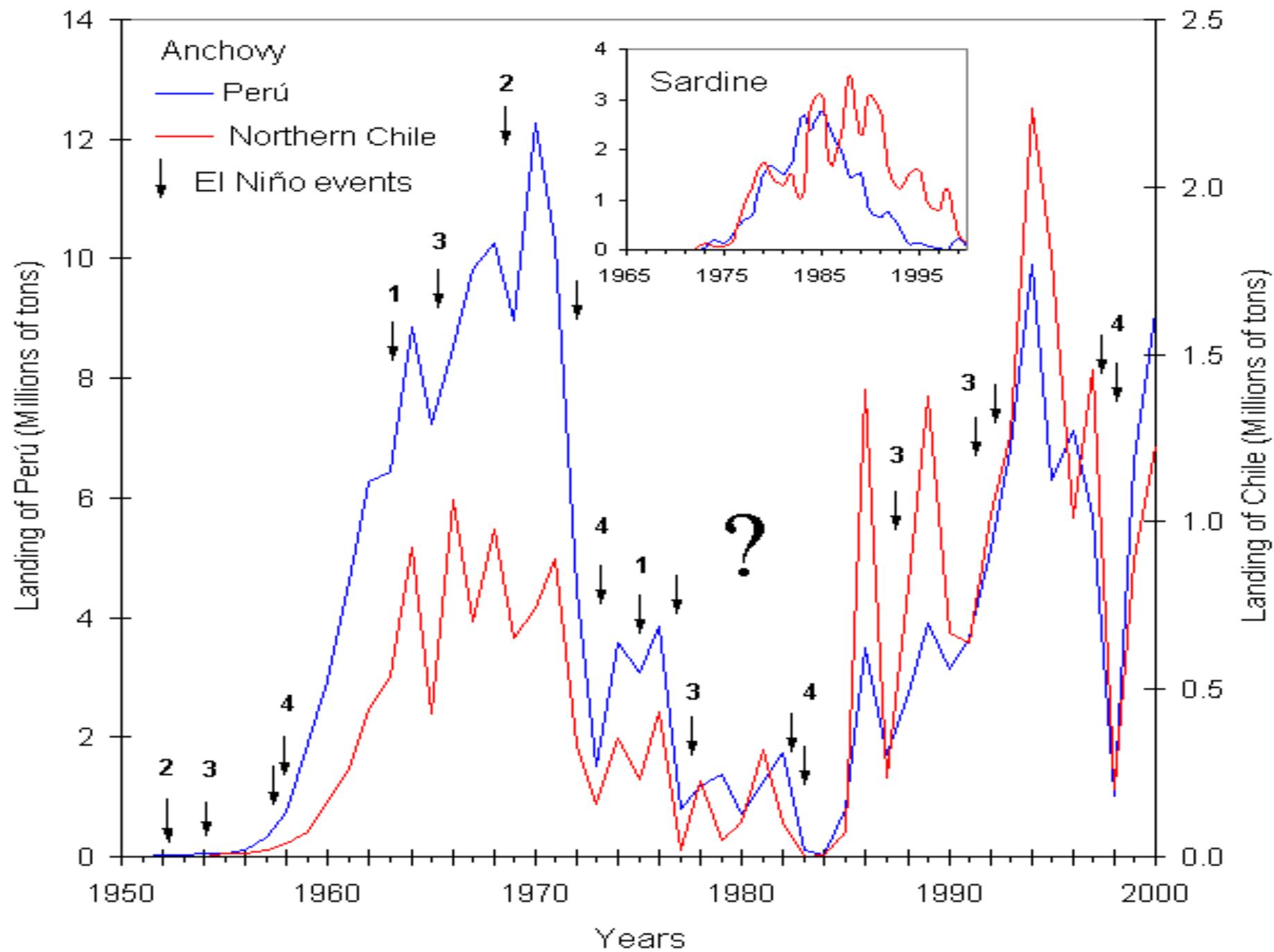
# Variabilidad climática, cambio climático y pesquerías pelágicas del norte

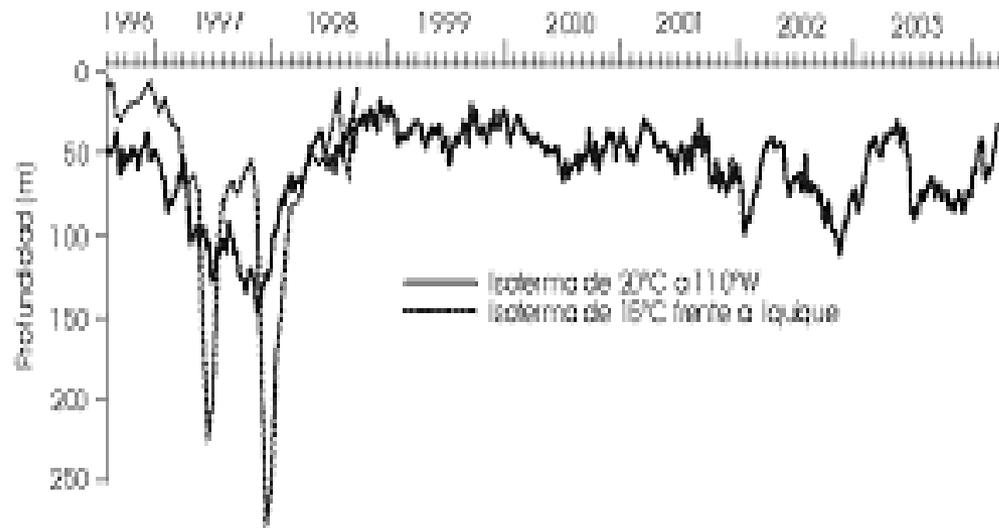
**Eleuterio Yáñez R., Ph.D.**

**Profesor Titular PUCV**

[eleuterio.yanez@pucv.cl](mailto:eleuterio.yanez@pucv.cl)

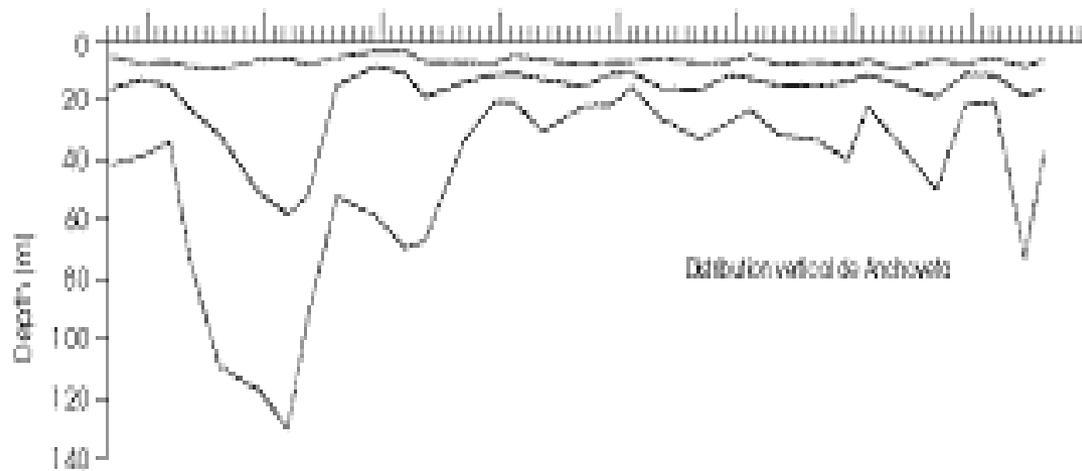
**Presentación Comité de Manejo Pesquería de Anchoqueta  
y Sardina Española Zona Norte 28/07/2022**





**Profundidad de las isotermas:**

**20°C (110°W en el Ecuador)  
15°C (frente a Iquique)**



**Distribución vertical de  
anchoveta.**

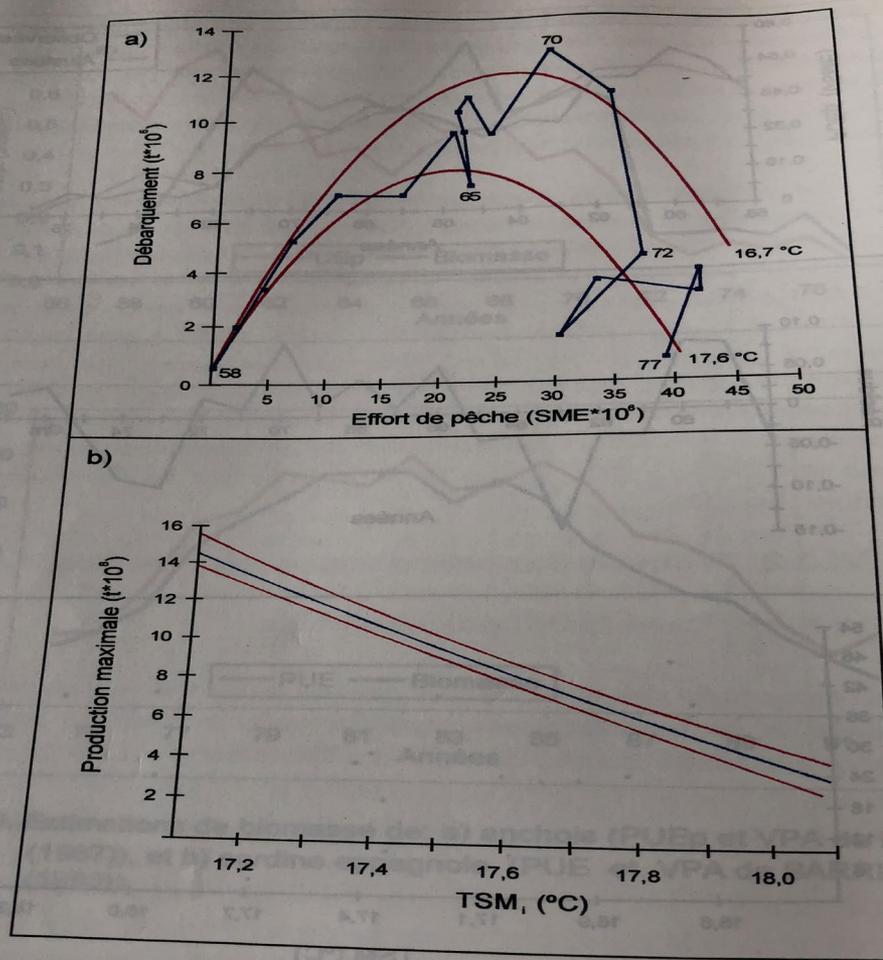


Figure 41. Modèle de production de l'anchois au Pérou-Chili (1958-1977) en fonction (linéaire) de l'effort de pêche ( $k=2$ ) et de la température superficielle de la mer.

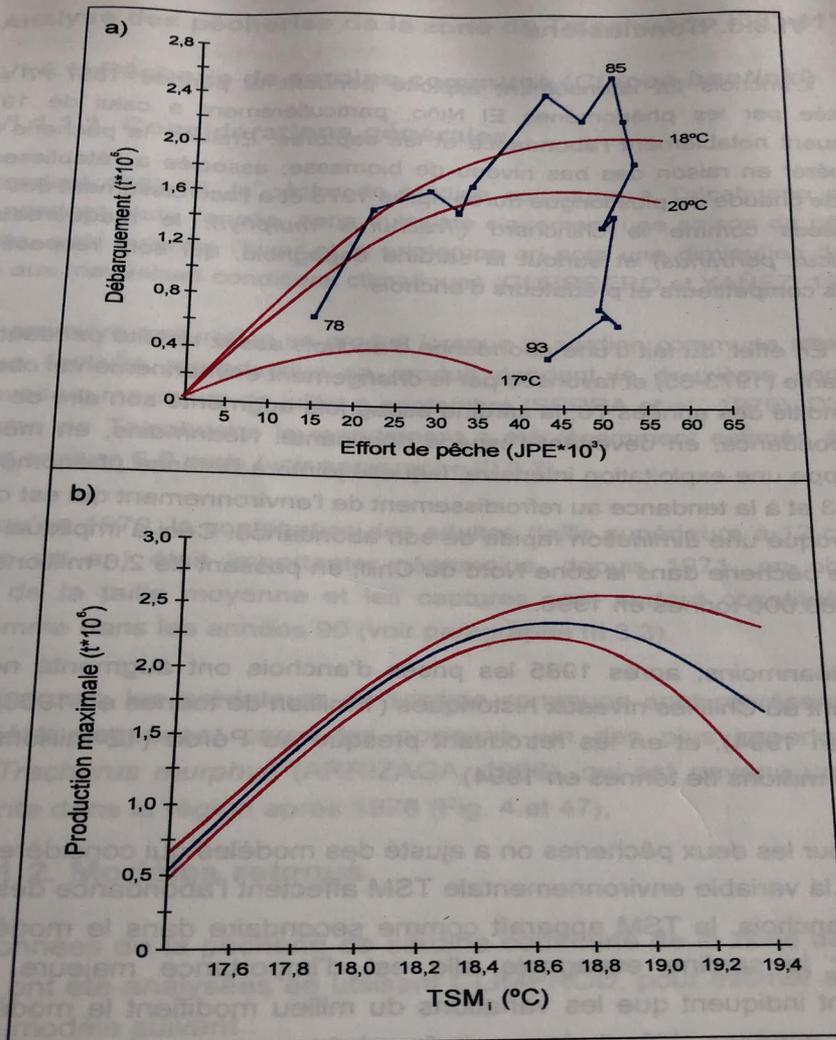


Figure 44. Modèle de production de sardine espagnole au Nord du Chili (1978-93) en fonction de l'effort de pêche ( $k=4$ ; linéaire) et de la température superficielle de la mer (quadratique).

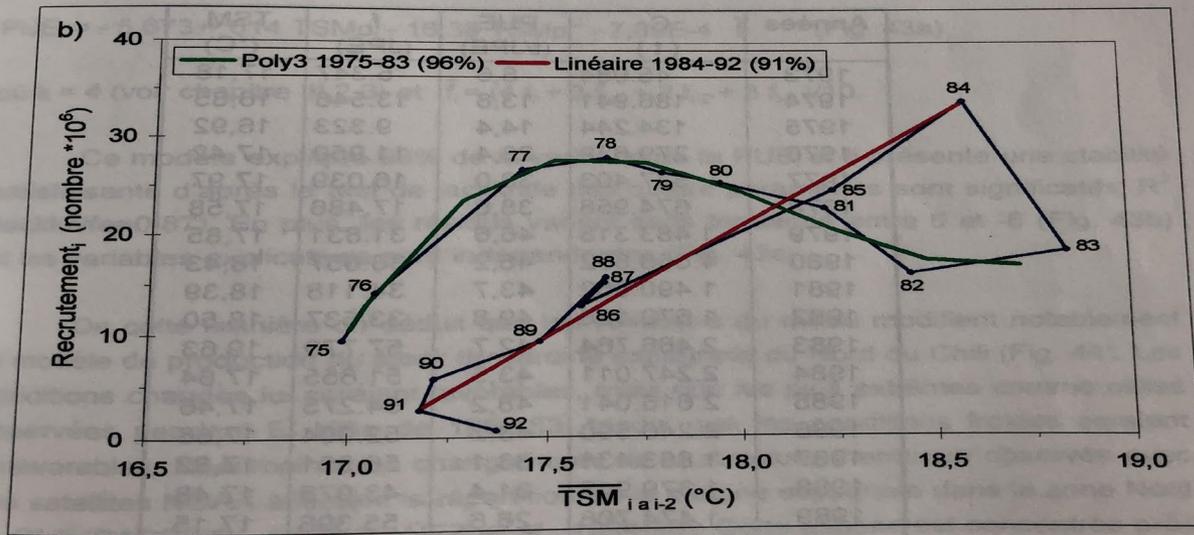
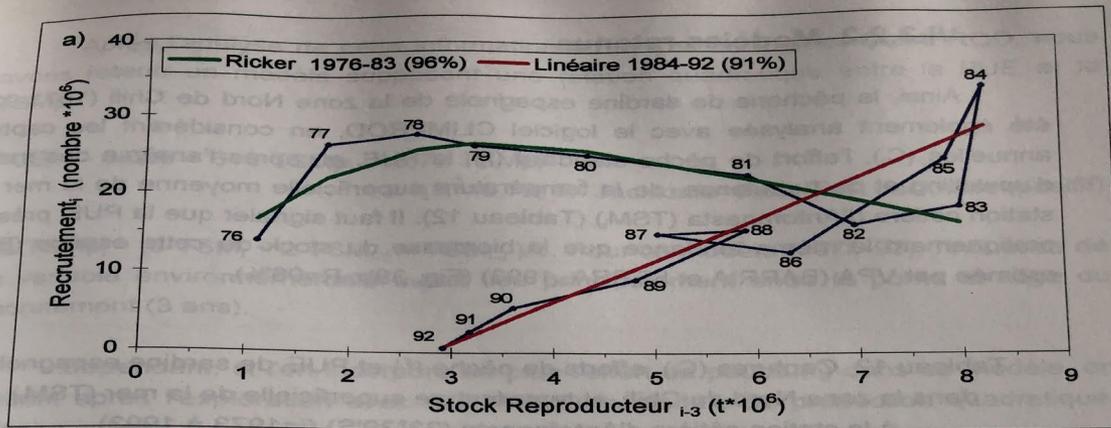
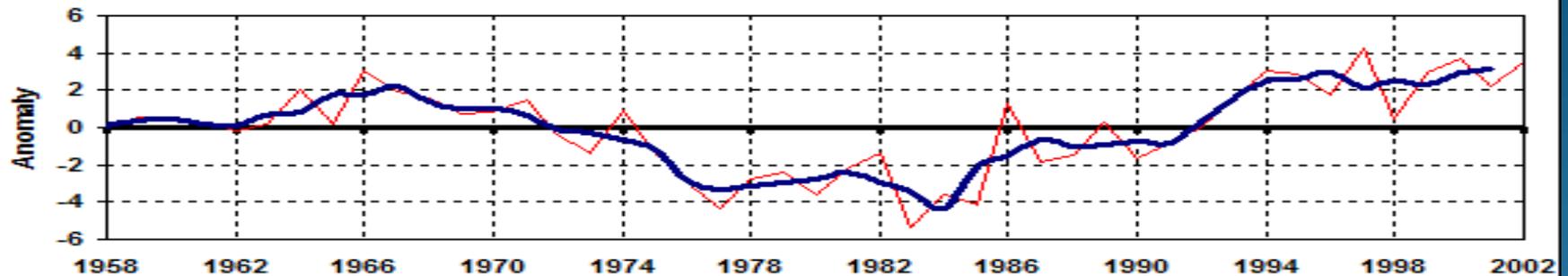


Figure 42. Relations stock-recrutement (a) et TSM-recrutement (b) estimées pour la sardine espagnole de la zone Nord du Chili.

# ACP: anchoveta y sardina en el norte de Chile

Anchovy - PC Mode 1 (58%)



## Anchoveta:

Capturas (54%),

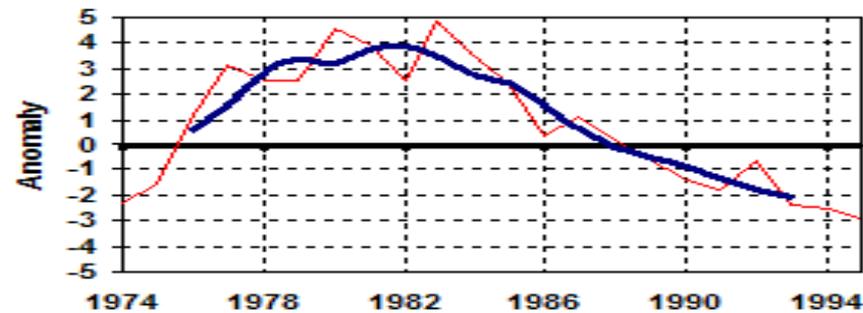
Esfuerzo (59%),

TE (65%)

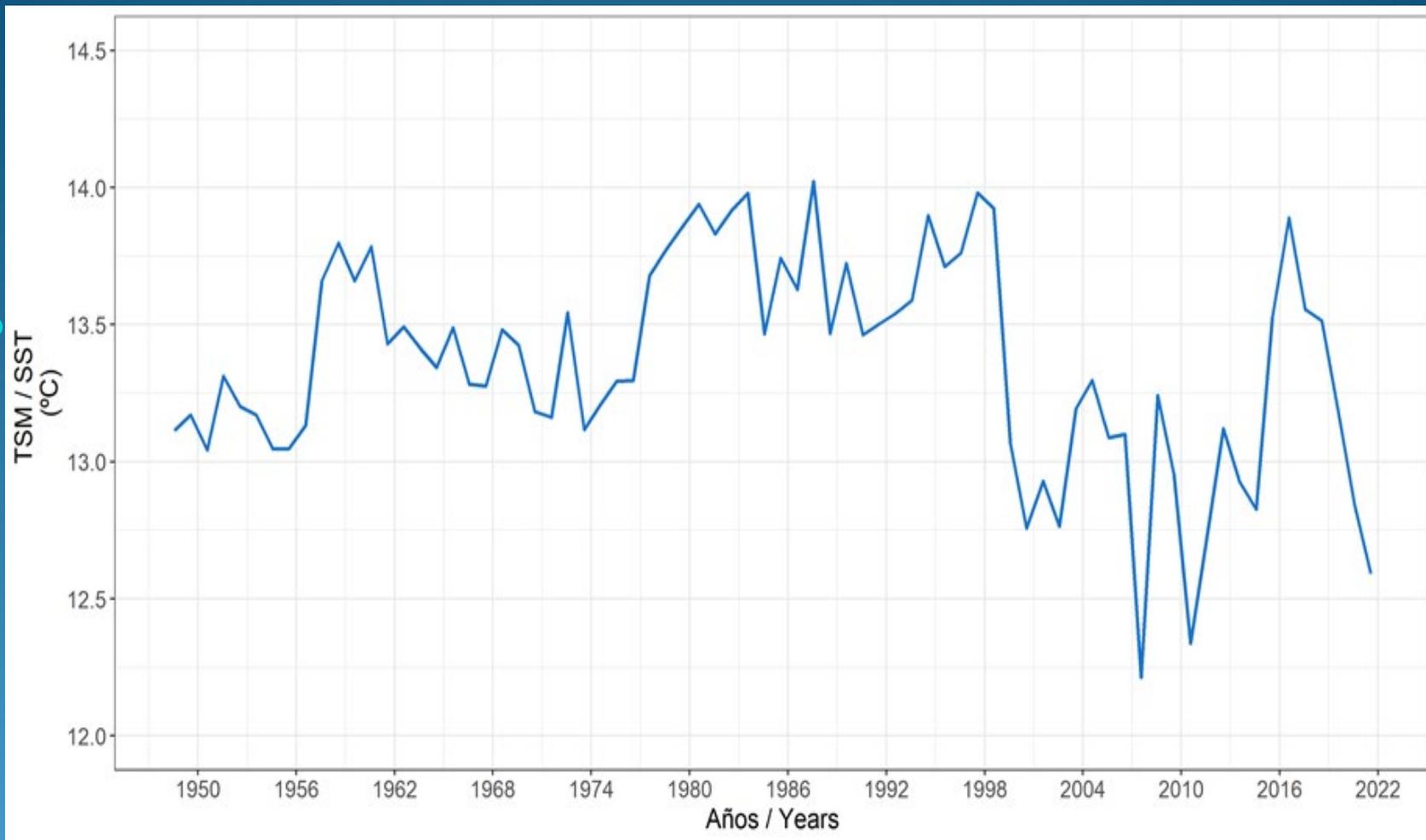
IT (55%)

(Yáñez *et al.*, 2001)

Sardine - PC Mode 1 (61.5%)

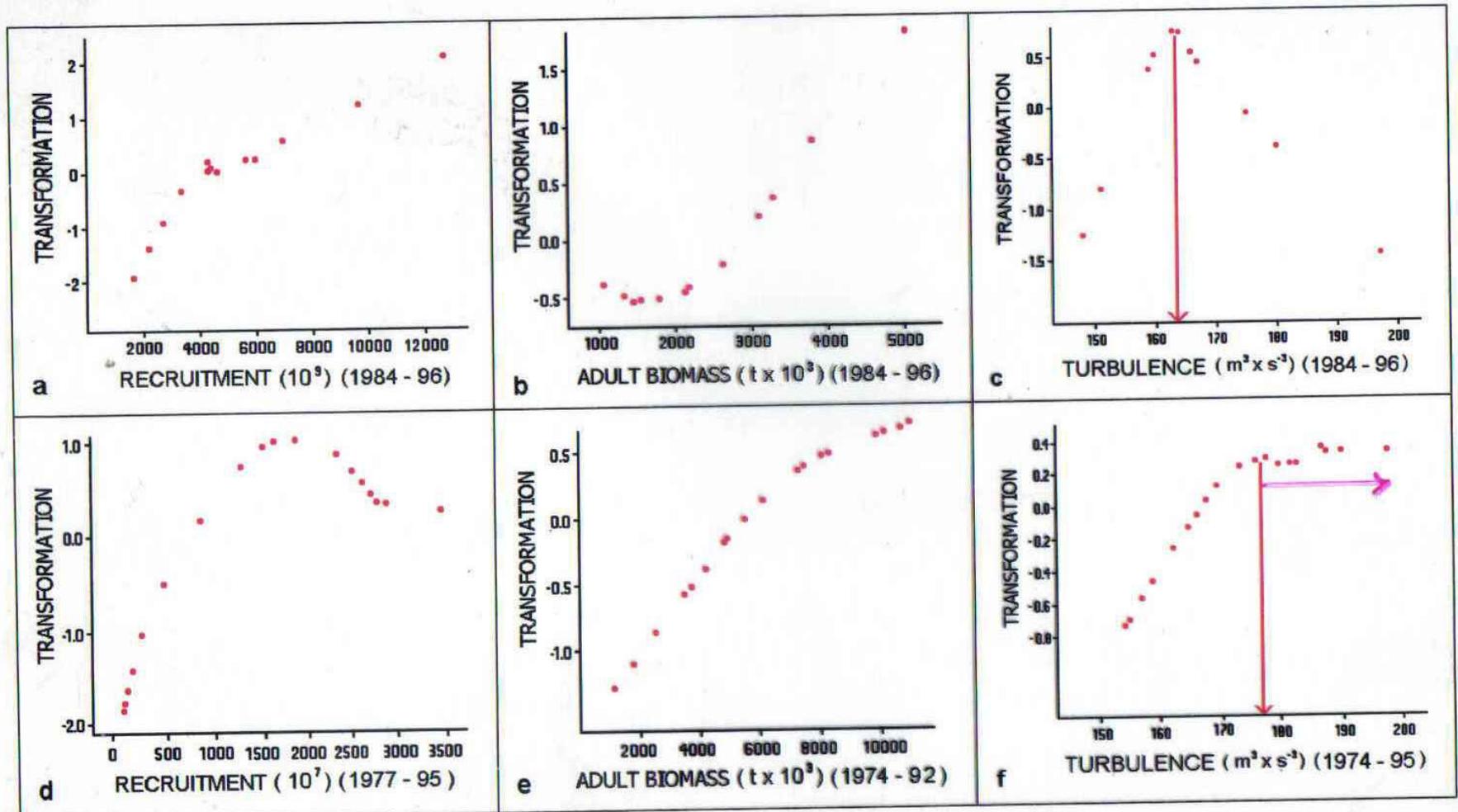


Sardina: Reclutamiento (77%), Biomasa (83%), TSM (50%) y TE (52%)



- Figura 1. TSM (°C) promedio anual de la zona del jurel

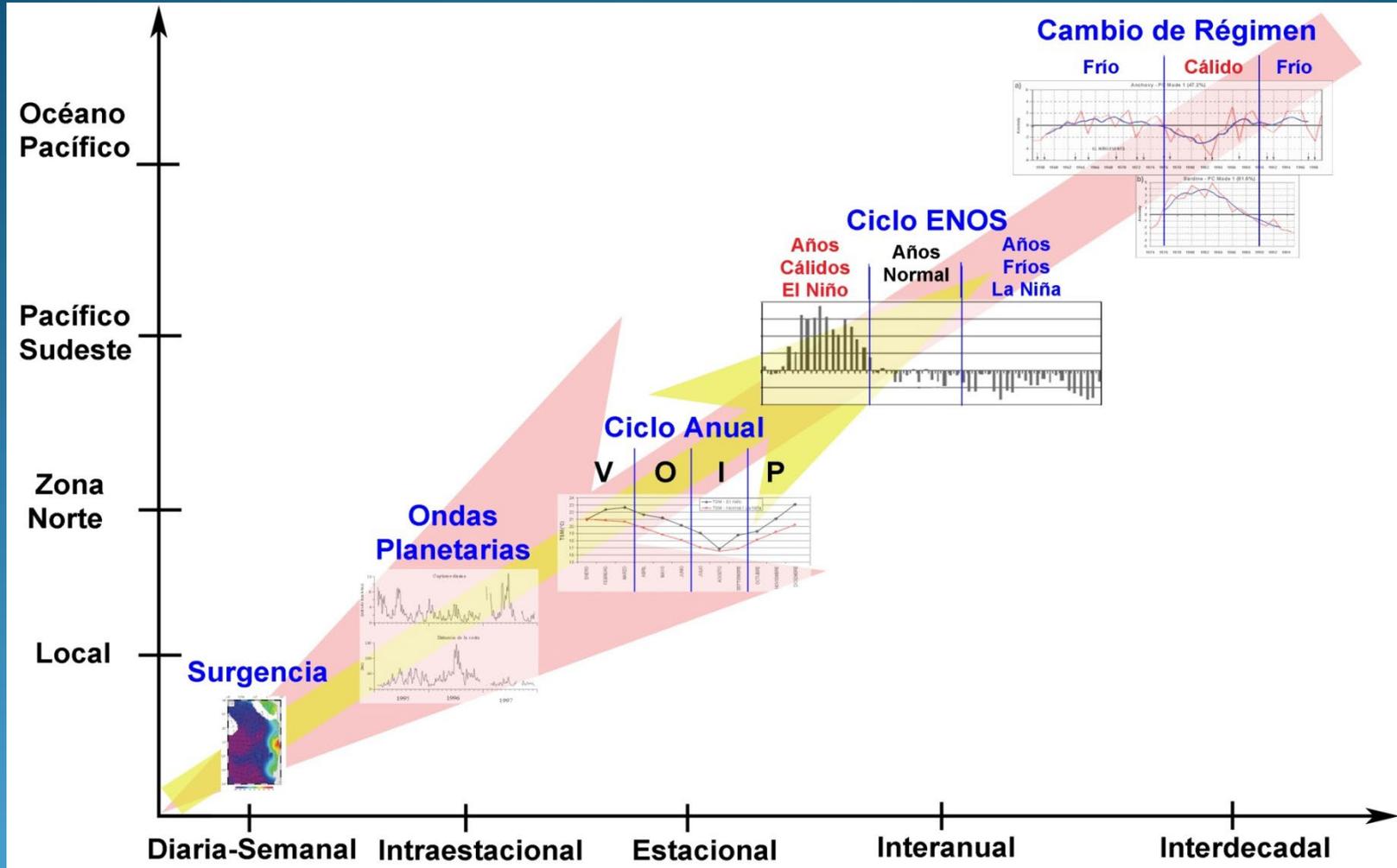
# Ventana Ambiental Óptima: (Yáñez *et al.*, 2001)



Anchoveta a, b y c

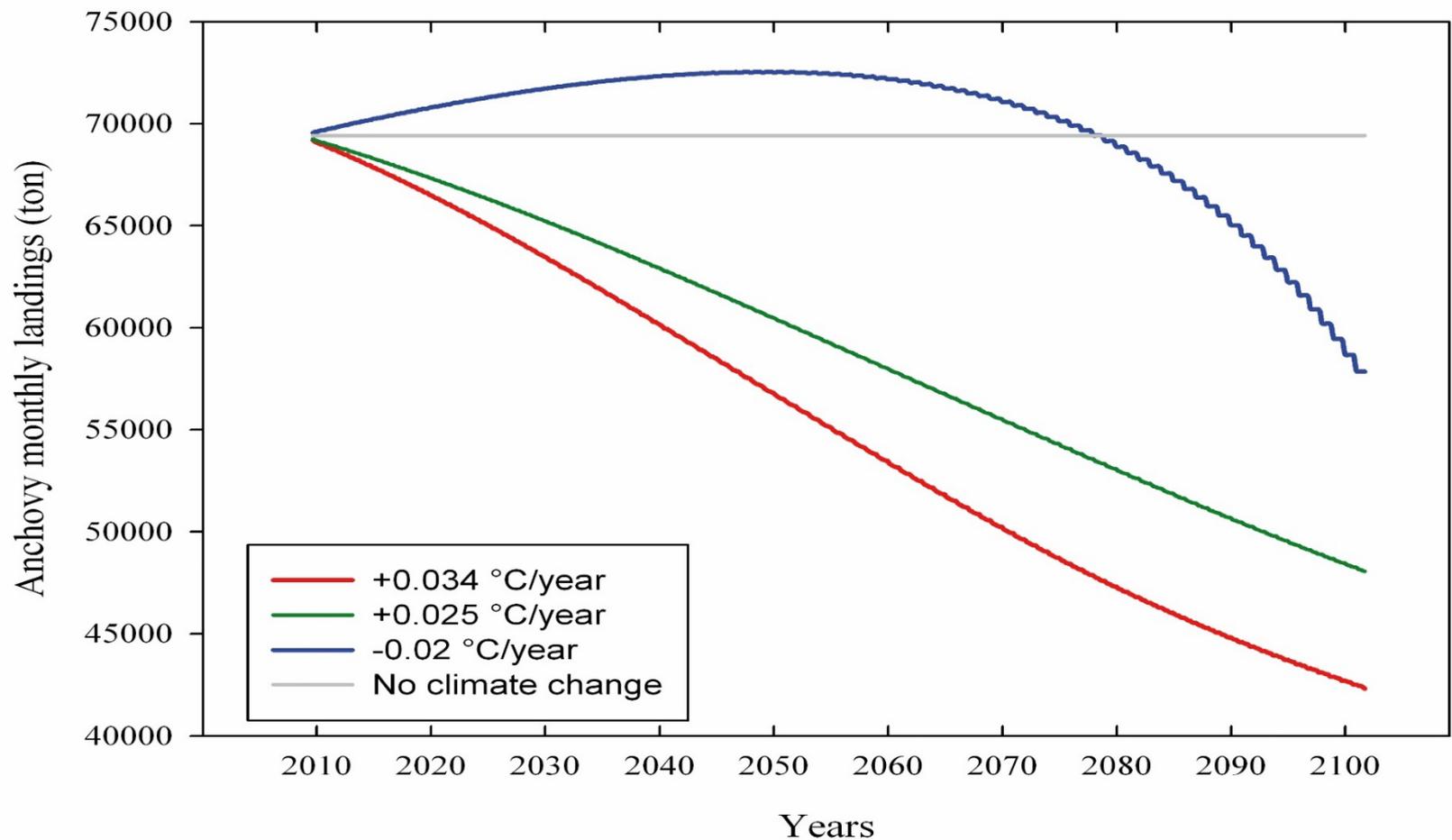
Sardina d, e y f

# Modelo Conceptual: pesquerías pelágicas norte Chile



(Yáñez *et al.*, 2008a)

# Anchovy projections in northern Chile (Yáñez et al. 2014)





# GESTIÓN PESQUERA BASADA EN EL ECOSISTEMA



**Modelo Explotación:** Equilibrio entre conservación y crecimiento económico

**LGPA:** conservación y uso sustentable de recursos... **con enfoque ecosistémico...**

## Herramientas de GPBE:

- **Planes de manejo.** Identifica problemas, metas y objetivos: **ambiental, biológico, ecológico, económico y social.**

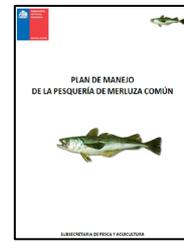
- **Plan de Reducción Descarte y Captura Incidental.** Primer plan junio 2017.

- **Plan General Administración Reservas Marina**

### Otras herramientas de gestión:

- **Protección del hábitats de especies clave**
- **Indicadores y modelos ecosistémicos**

Reconoce interacciones ambientales, biológicas, ecológicas, económicas y sociales.



Ámbito	Id.	Problema (en orden de importancia)
Biológico	1	Baja nivel de abundancia que no permite sustentar la pesquería en el tiempo.
	2	La interacción entre las flotas y las áreas de operación (flecha flota costeras), pesca legal y frotización.
Ecológico	3	Fuertes aserrillares y descarte.
	4	Baja difusión en el consumo de los recursos.
Económico	5	Comercialización y bajo precio.
	6	Interoperación de flotas marinas.
Social	7	Falta de conocimiento de la normativa.
	8	Desempleo y falta de diversificación.
	9	Baja calidad condiciones laborales (baja calidad del empleo) y de apoyo social.

Problemas por dimensión

Ámbito	Id.	Meta
Biológico	1	Mantener o mejorar la estructura y nivel de biomasa.
	2	Mantener el crecimiento de flotas y áreas de operación.
Ecológico	3	Mantener la estructura y nivel de biomasa.
	4	Mantener el nivel de biomasa de las áreas de operación.
Económico	5	Mantener el nivel de biomasa de las áreas de operación.
	6	Mantener el nivel de biomasa de las áreas de operación.
Social	7	Mantener el nivel de biomasa de las áreas de operación.
	8	Mantener el nivel de biomasa de las áreas de operación.

Metas y Objetivos

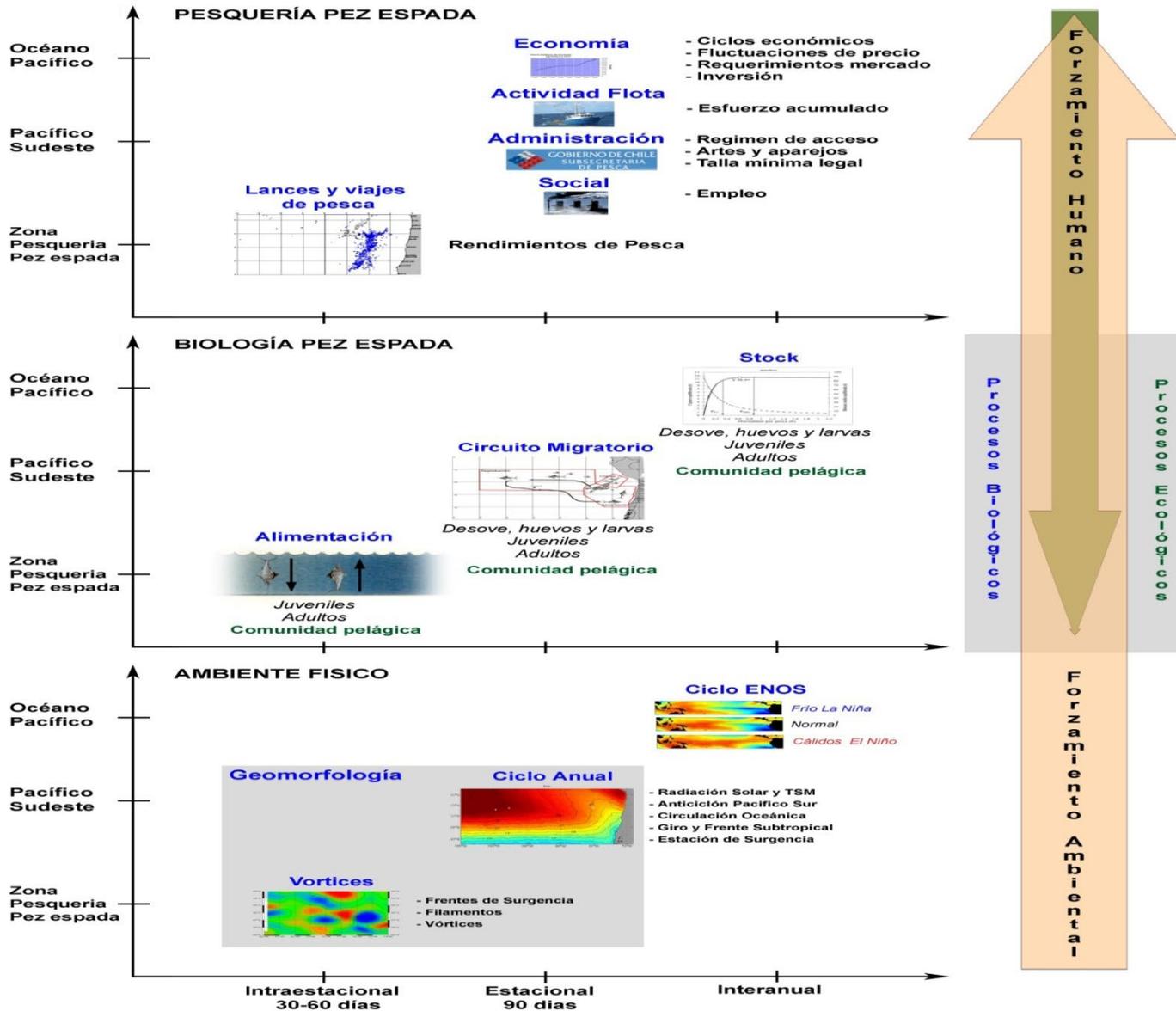
Ámbito biológico	Medida de Manejo 1.1.1
Esta medida aborda el problema 1.1.1 y el objetivo 1.1.1, considerando entre otros:	<p><b>PLAN DE ACCIÓN MEDIDA 1.1.1</b></p> <p><b>MEJORA DEL MANEJO</b></p> <p><b>ESTABLECER UN PLAN DE ACCIÓN DE MANEJO</b></p> <p>El objetivo de esta medida es mejorar el nivel de biomasa de la pesquería de merluza común en Chile, manteniendo el nivel de biomasa de las áreas de operación y el nivel de biomasa de las áreas de operación.</p> <p><b>OBJETIVO</b></p> <p>Mantener el nivel de biomasa de las áreas de operación y el nivel de biomasa de las áreas de operación.</p> <p><b>INDICADOR</b></p> <p>Mantener el nivel de biomasa de las áreas de operación.</p> <p><b>EVIDENCIA</b></p> <p>Mantener el nivel de biomasa de las áreas de operación.</p> <p><b>MEJORA DEL MANEJO</b></p> <p>Mantener el nivel de biomasa de las áreas de operación.</p> <p><b>ESTABLECER UN PLAN DE ACCIÓN DE MANEJO</b></p> <p><b>ESTABLECER UN PLAN DE ACCIÓN DE MANEJO</b></p> <p><b>ESTABLECER UN PLAN DE ACCIÓN DE MANEJO</b></p>

Plan de acción Medidas manejo



**Resiliencia ecológica moderada: gestiona el régimen de perturbaciones.**

# Modelo conceptual pez espada (Yáñez *et al.*, 2008)



**2011** Knowledge and research on Chilean fisheries resources: Diagnosis and propositions for sustainable development. *In: World Fisheries: A social-ecological analysis*, 168-181. E. Yáñez, E. González, L. Cubillos, S. Hormazábal, H. Trujillo, L. Alvarez, A. Ordenes, M. Pedraza & G. Aedo.

Power zone (Drivers)	Conflict zone (Linkage)
<b>Oceanography</b>	
1) Tide	6) Coastal circulation
2) Swell	9) Turbulence
4) Coast currents	11) Vertical and horizontal gradients
5) Large scale circulation	14) Mesoscale structure
20) Rossby waves	15) Planktonic productivity
21) ENSO	
22) Regime shift	
A) Storm	
E) Wind	
<b>Biology</b>	
	27) Distribution, abundance and population structure
<b>Tecnology</b>	
44) Catchability coefficient	47) Fishing effort
64) Type of product	49) Catch
<b>Economy</b>	
AG) Subsidies	AH) Marginal user cost from resource
103) Final product demand	AI) Marginal user cost from ecosystem
126) Discount rates	97) Social marginal cost from externalities
	119) Use level

# Gestión Pesquera Basada en el Ecosistema

## PRINCIPALES LIMITACIONES PARA IMPLEMENTARLO

- (1) **ECOSISTEMA** concepto amplio sin límites claros, difícil de definir para una especie
- (2) **DATOS** deben cubrir variabilidad espacial y temporal de componentes del ecosistema: pesquería hasta oceanografía física, incluida ecología, biología, dinámica de masas de agua, entre otros.

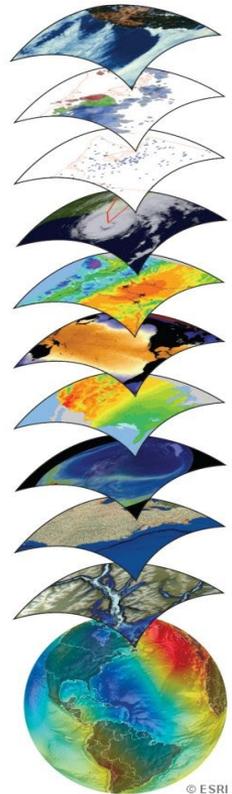
## PROPUESTA

**MONITOREO Y MODELACIÓN DEL HABITAT DE LAS ESPECIES** puede reemplazar la representación amplia e imprecisa del ecosistema.

Modelos evalúan preferencias de hábitat en términos de respuestas biológicas a condiciones ambientales que cambian en el espacio y el tiempo.

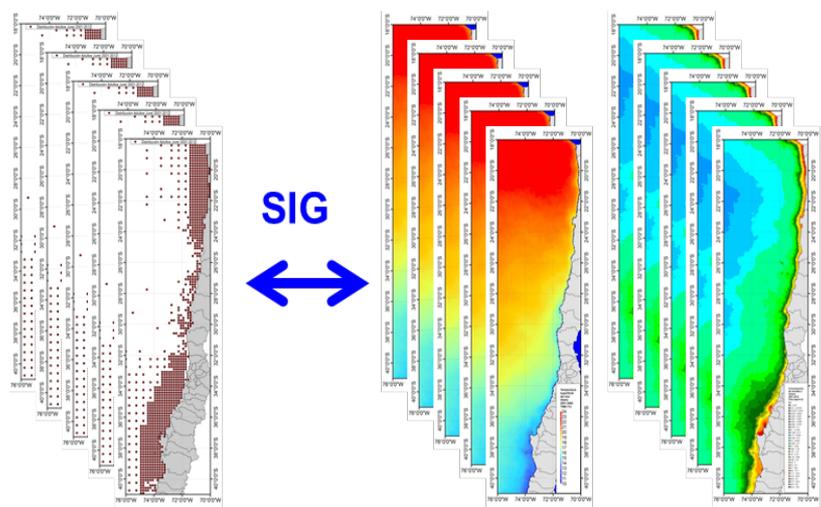
$$HSI = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n SI_i$$

La modelación del **Habitat Suitability Index** integrada con SIG proporciona mapas e información para tomar decisiones.



# Gestión Pesquera Basada en el Ecosistema

## Modelación de Aptitud de Hábitat de Recursos Pesqueros

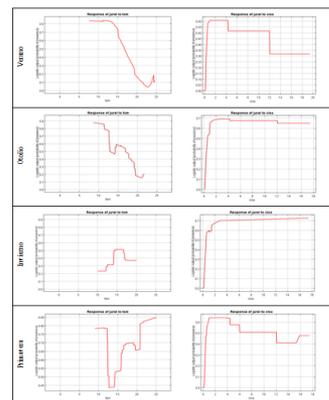


	A	B	C	D	E
1	species	dd long	dd lat	cloa	tsm
2	jurel	-70.75	-18.75	1.1559132	23.2301388
3	jurel	-70.5833333	-18.9166667	2.4394414	22.6699238
4	jurel	-70.4166667	-19.0833333	2.7781467	21.163353
5	jurel	-70.5833333	-20.0833333	1.187791	23.0043697
6	jurel	-70.4166667	-20.75	2.7572916	20.5713177
7	jurel	-70.4166667	-20.9166667	1.8433297	21.171175
8	jurel	-70.25	-21.0833333	3.4654486	20.8641105
9	jurel	-70.4166667	-21.0833333	1.8138721	21.3917675
10	jurel	-70.9166667	-21.0833333	0.3925059	22.9223305

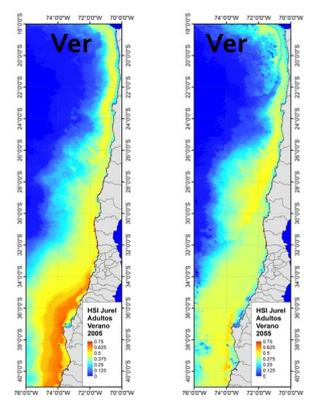


### Datos históricos bio-pesqueros, acústicos y ambientales

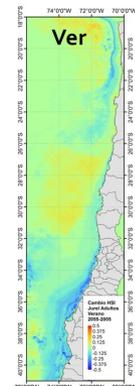
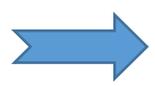
Modelación aptitud de hábitat (GAM, GLM, ANN, Maxent, MARS....)      Cambio aptitud hábitat futuro - presente      Impacto potencial del CC en el hábitat esencial del jurel entre 2005 y 2055



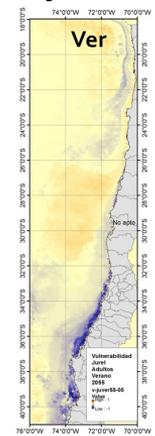
Relaciones funcionales



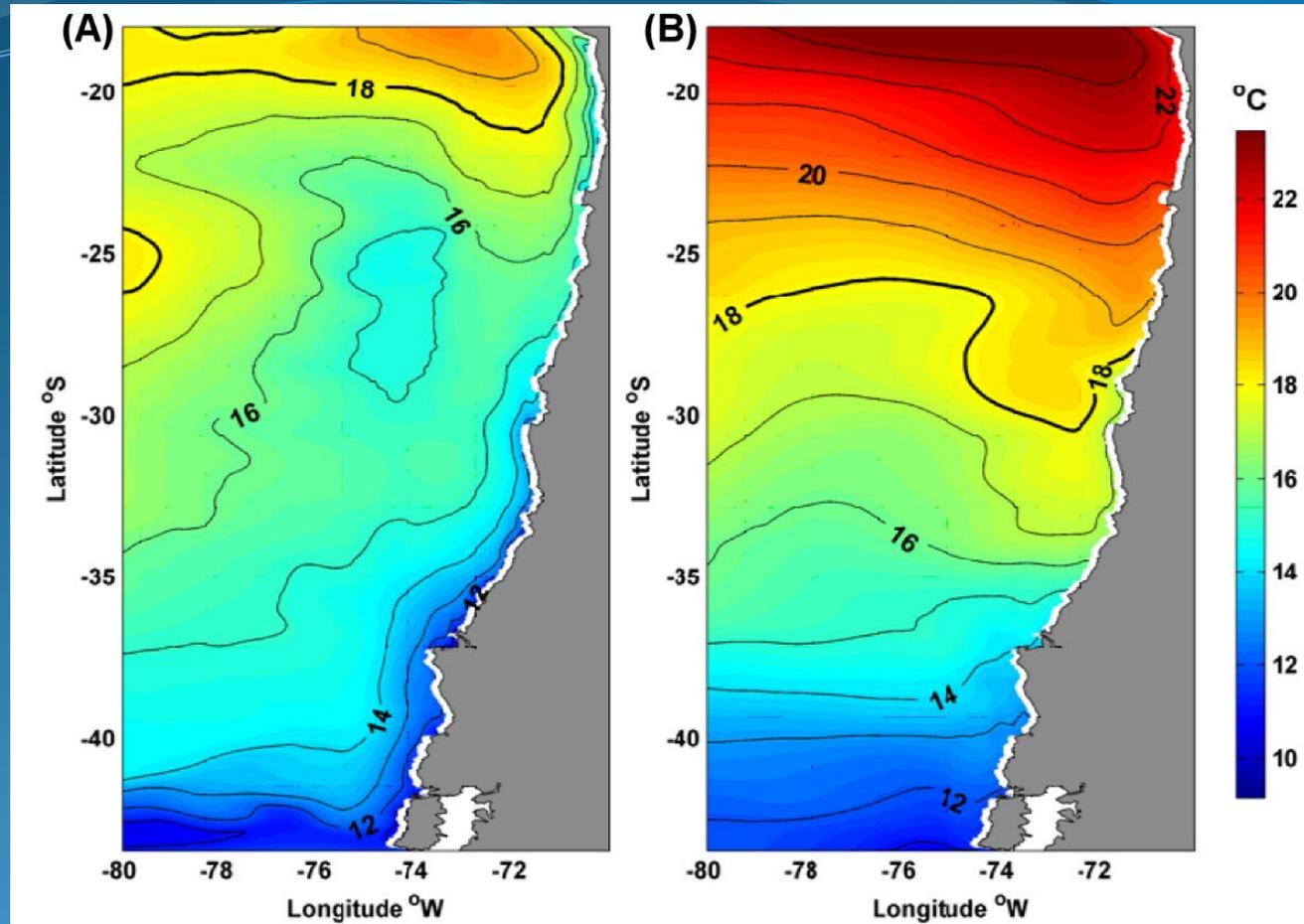
2005      2055



2055 - 2005

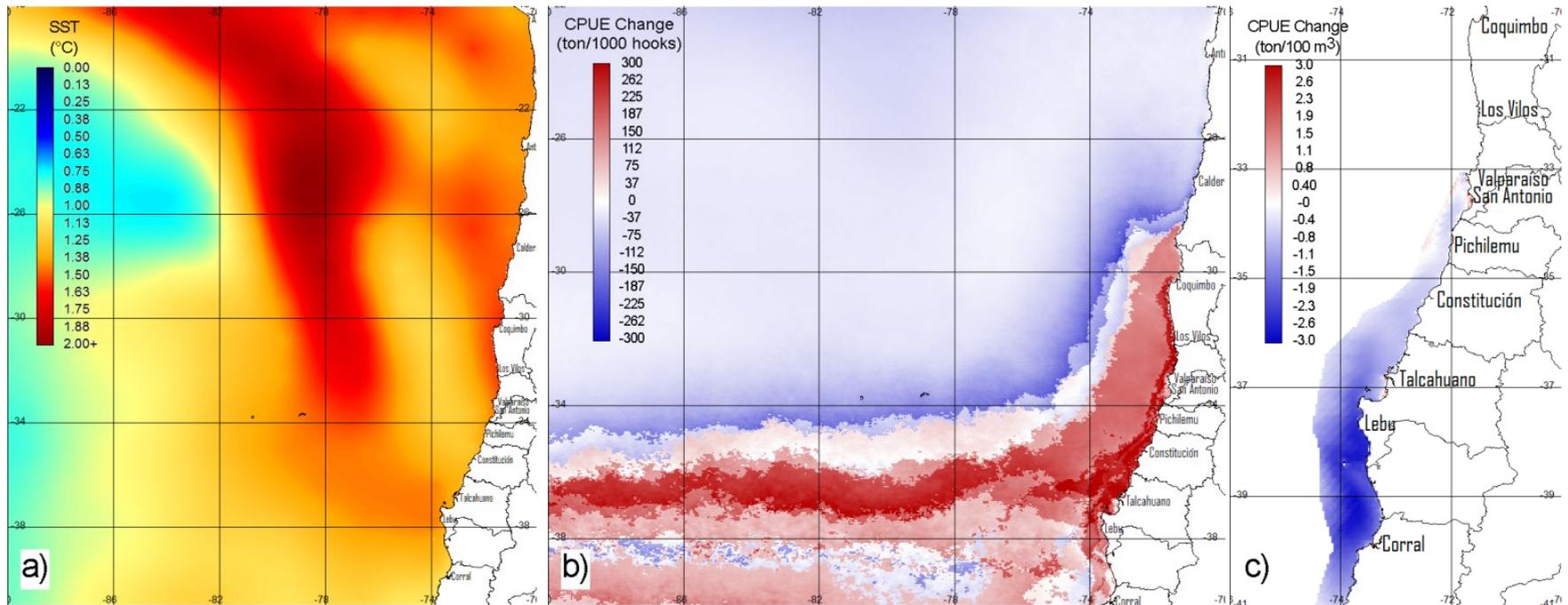


Vulnerabilidad hábitat esencial jurel Verano 2005 Verano 2055



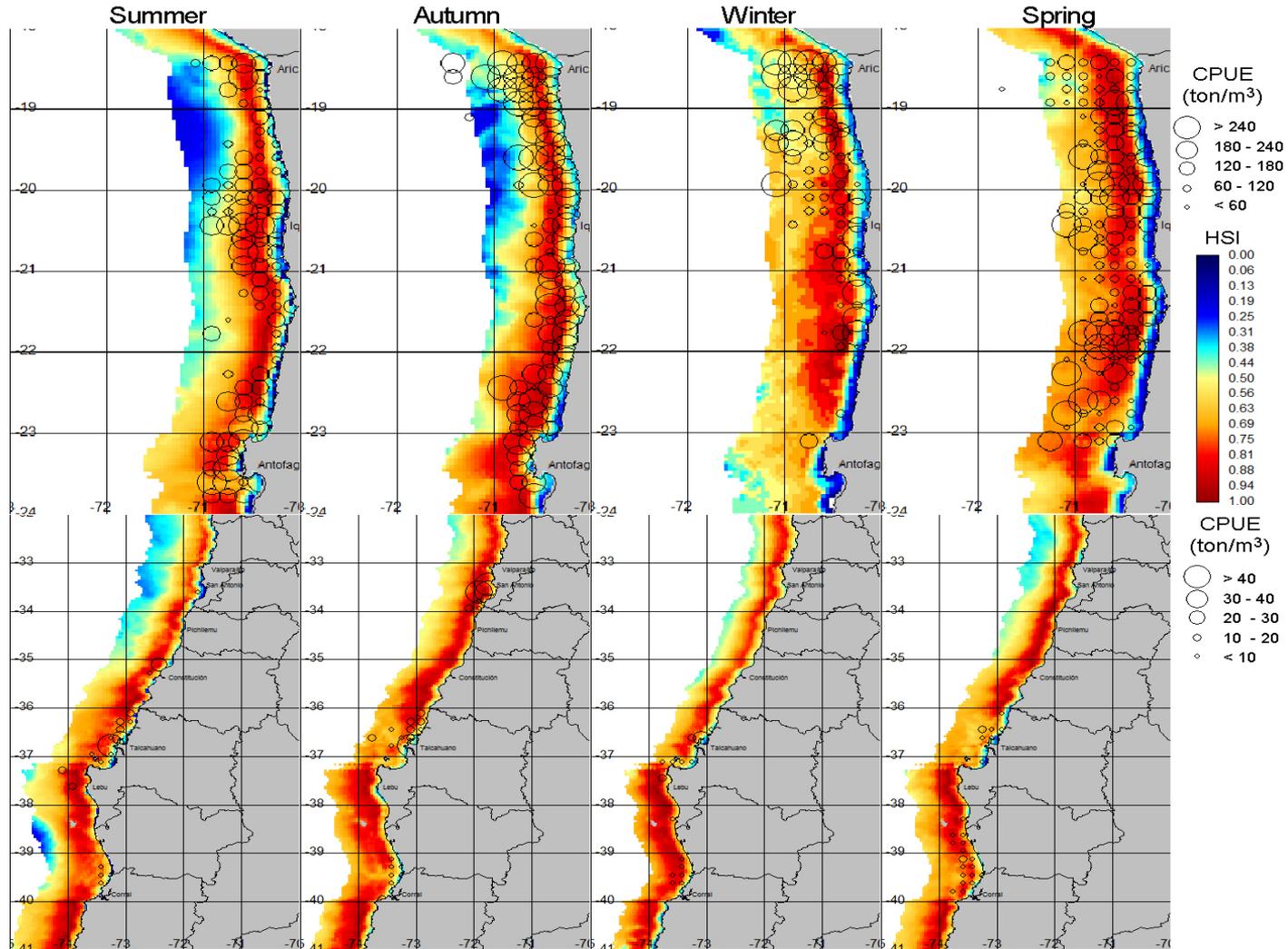
Average SST simulated with ROMS using: (A) historic forcings (1984-2007), and (B) IPSL-CM4 forcings (2000-2100). 4xCO<sub>2</sub> & SST > 1.7 $^{\circ}\text{C}$ . Solid black line is the 18 $^{\circ}\text{C}$  isotherm (Yáñez *et al.*, 2018).

## Forecast of relative abundance and distribution under climate change



Climate change impacts on physical ecosystem and relevant fisheries off Chile by 2065. Data shown are absolute and relative differences between future A2 “high CO<sub>2</sub> emission” and 2015 year control scenarios for: a) sea surface temperature (SST), b) swordfish catch per unit effort (CPUE) and c) common sardine CPUE (Silva *et al.*, 2015).

# Modelo del del hábitat deseable de anchoveta, validado con datos del 2011

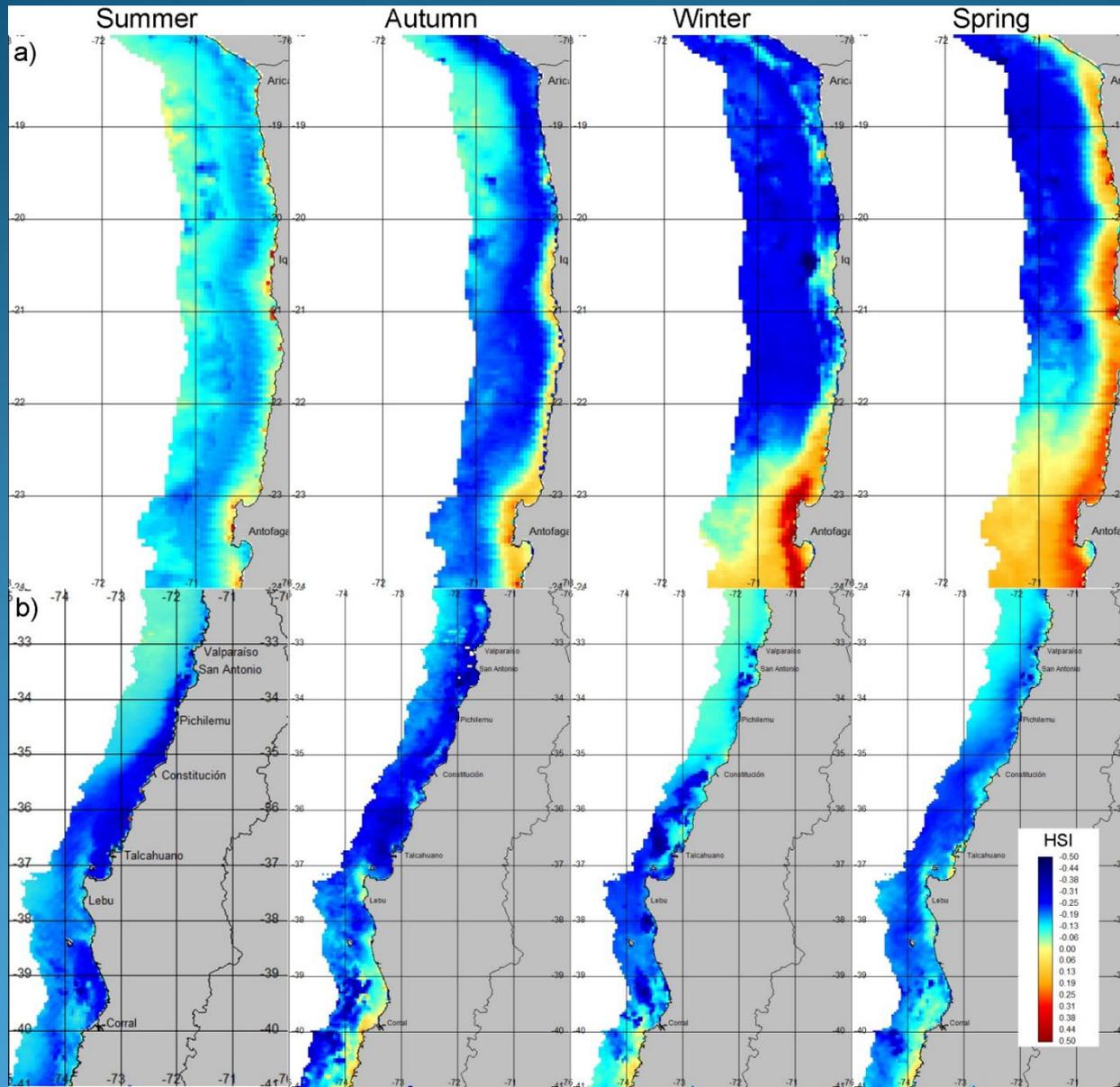


# Cambios del hábitat deseable de anchoveta al 2055

Diferencias del IAD entre los períodos 2001-2010 y 2051-2060 del escenario A2 del NCAR-IPCC

a) Norte Chile  
b) Centro-Sur Chile.

Silva et al. (2016)



# Cambio Climático y Pesquerías

- Afectaría la distribución, la abundancia, la fecundidad, la reproducción, el crecimiento, la sobrevivencia, el reclutamiento y la migración de las **especies**, entre otros.
- Las evidencias publicadas sobre los impactos del cambio climático en los ecosistemas, como el aumento de la temperatura del mar y la reducción del pH, hacen suponer que los **ecosistemas** marinos se verán dramáticamente afectados.

- *“El cambio climático es entonces una fuerte razón para impulsar el enfoque ecosistema en el manejo de pesquerías”*
- **2018 Impacts of climate change on marine fisheries and aquaculture in Chile.** In: Impacts of Climate Change on Fisheries and Aquaculture. Editorial Wiley, Vol. 1, Chapter 10, pp. 239-332. E. Yáñez, N. Lagos, R. Norambuena, C. Silva, J. Letelier, K.-P. Muck, G. San Martín, S. Benítez, B. Broitman, H. Contreras, C. Duarte, S. Gelcich, F. Labra, M. Lardies, P. Manríquez, P. Quijón, L. Ramajo, E. González, R. Molina, A. Gómez, L. Soto, A. Montecino, M.Á. Barbieri, F. Plaza, F. Sánchez, A. Aranís, C. Bernal & G. Böhm.

## **ALGUNAS INDICACIONES**

**Afinar las proyecciones del Cambio Climático a nivel regional.  
Analizar los efectos del CC en el ciclo de vida de las especies.**

**Favorecer el trabajo interdisciplinario e interinstitucional.  
Promocionar el concurso de un programa de investigación.**

**Incluir el tema en la nueva Ley de Pesca y Acuicultura.  
Considerar el tema en el Manejo con Enfoque Ecosistémico y Precautorio**

# GOBERNANZA

## QUE TENEMOS:

- COMITÉS CIENTÍFICO-TECNICO (INVESTIGADORES)
- COMITÉS DE MANEJO (USUARIOS, MANEJADORES)
- CONSEJOS ZONALES (TODOS LOS SECTORES)
- CONSEJO NACIONAL (TODOS LOS SECTORES)

**PERO TODAVIA SE TRABAJA EN FORMA CLASICA POR PESQUERÍA MONOESPECIFICA**

# Uso, gestión y herramientas

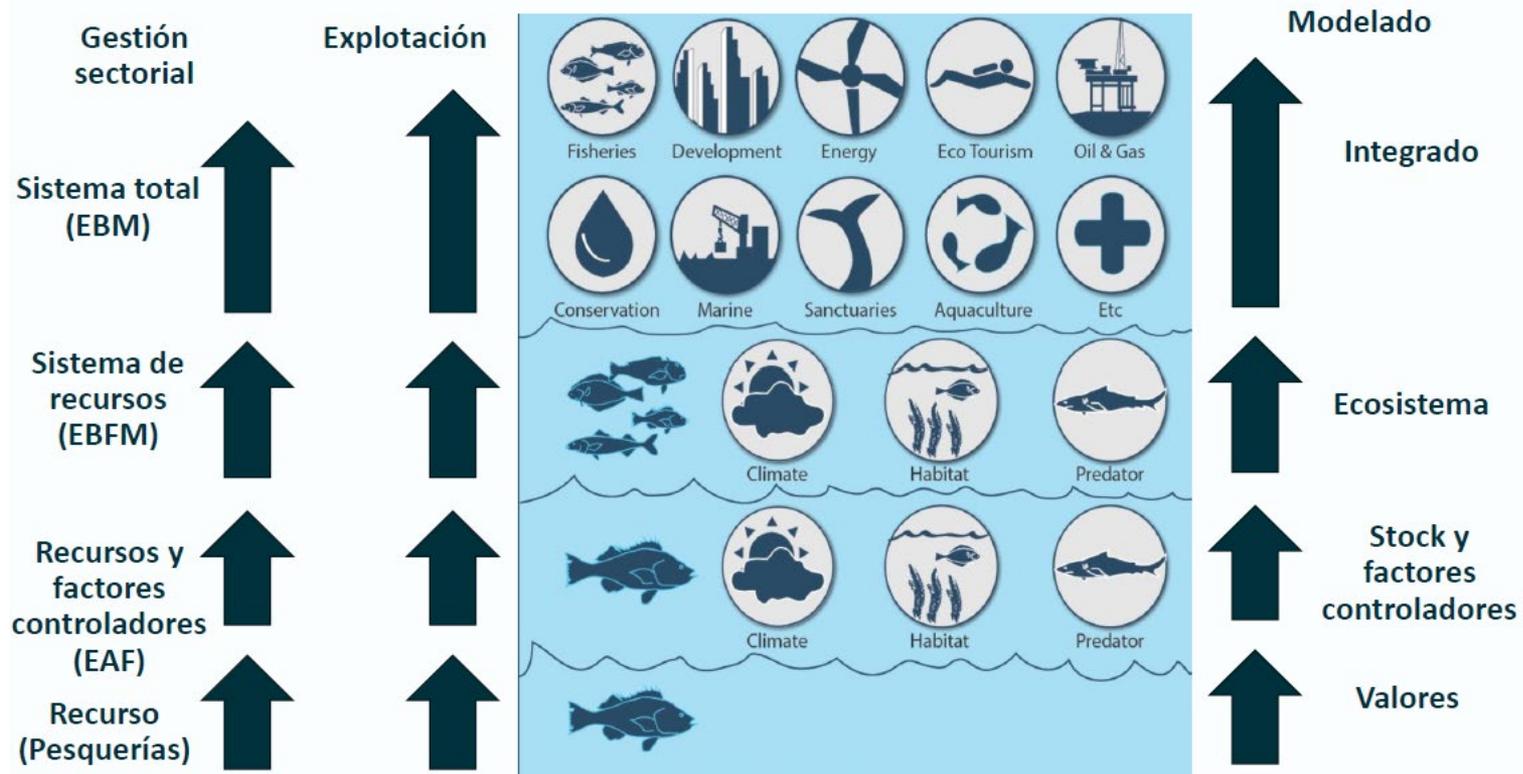


Figura base: NOAA



# ¿Como disminuir la brecha para implementar la Gestión Pesquera Basada en el Ecosistema?

Aumentando las capacidades de investigación y gestión transdisciplinaria.

Para obtener e interpretar la información que fundamenta la GPBE, son necesarios especialistas de diversas **disciplinas: biología, oceanografía, economía, sociología, derecho ambiental, entre otras.**

**FORMACIÓN CONTINUA: Licenciatura, Magister, Doctorado y Posdoctorado en Gestión de Recursos Acuáticos**

- **QUE HACEMOS:**

- ¿Usamos modelos de países más avanzados?
- ¿Creamos un modelo? (2000 PhD chilenos)

- **COMO LO HACEMOS:**

- ¿Cómo incentivamos y nos integramos al trabajo?
- ¿Creamos un grupo de trabajo transdisciplinario?  
(iniciativa de la SCHCM)

- **2022** Informe del “Seminario Internacional: Manejo de recursos acuáticos con enfoque ecosistémico: avances, brechas y perspectivas”. Organizan SCHCM e IFOP. Ediciones IFOP, 52 págs. Yáñez, E., C. Lang, M.A. Barbieri, C. Montenegro & C. Andrade.

**GRACIAS**