



INFORME TÉCNICO 4

Proyecto: Supporting the Ecosystem Approach to Fisheries Management through Scientific Research & Capacity Building in the framework of Chilean Benthic Fishery Management Committees IFOP- Walton Family Foundation

Diagnóstico nivel de conocimiento del sistema asociado a las pesquerías de Recursos huepo (*Ensis macha*), navajuela (*Tagelus dombeii*) y taquilla (*Mulinia edulis*), Golfo de Arauco, Región del Biobío. Marzo 2019



INFORME TÉCNICO 4

Proyecto: Supporting the Ecosystem Approach to Fisheries Management through Scientific Research & Capacity Building in the framework of Chilean Benthic Fishery Management Committees **IFOP- Walton Family Foundation**

Diagnóstico nivel de conocimiento del sistema asociado a las pesquerías Recursos huepo (*Ensis macha*), navajuela (*Tagelus dombeii*) y taquilla (*Mulinia edulis*), Golfo de Arauco, Región del Biobío Marzo, 2019

REQUIRENTE

Walton Family Foundation

EJECUTOR

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO, IFOP

DIRECTOR EJECUTIVO

Luis Parot Donoso

JEFE DE PROYECTO

Carlos Montenegro Silva

AUTORES

Rosa Garay-Flühmann
Leslie Garay-Narváez
Carlos Montenegro Silva

COLABORADORES

Nancy Barahona Toledo
Elizabeth Palta Vega
Carlos Techeira Tapia
Johanna Rojas Rojo



ÍNDICE

ÍNDICE	i
1. INTRODUCCI3N	1
2. MARCO DE REFERENCIA NORMATIVO	3
2.1 Ley General de Pesca y Acuicultura	3
2.2. Orientaci3n de FAO para el enfoque ecosistémico aplicado al manejo de pesquerías	6
3. METODOLOGÍA	9
4. RESULTADOS	11
4.1 Dimensi3n ecol3gica	11
4.2 Dimensi3n humana	13
4.3 Mapa diagn3stico conocimiento	15
5. CONCLUSIONES	17
6. REFERENCIAS	18
ANEXO 1 Dimensi3n ecol3gica: dominios, componentes y atributos	
ANEXO 2 Dimensi3n humana: dominios, componentes y atributos	



1. INTRODUCCIÓN

Chile se ha propuesto avanzar en el manejo integrado de sus pesquerías basado en el enfoque ecosistémico con el objetivo de conservar los recursos hidrobiológicos de interés económico incorporando variables biofísicas, ambientales, económicas y sociales.

El proyecto “*Supporting the Ecosystem approach to fisheries management through scientific research & capacity building in the framework of Chilean benthic fishery management committees*”, (SEAFISHMAN) se propone contribuir a la sustentabilidad de la pesquería asociada a recursos bentónicos, que se encuentran bajo la administración de cuatro comités de manejo que operan, o están en vías de operar, en el Sur de Chile. Basándose en el enfoque ecosistémico del manejo de las pesquerías, el proyecto SEAFISHMAN proporciona su conocimiento a dichas organización es contribuyendo así en la labor de elaboración, implementación y evaluación de sus planes de manejo.

Se ha hecho evidente la necesidad de utilizar un enfoque que dé cuenta de los múltiples componentes de estos sistemas de producción, ya que el modelamiento de las poblaciones de recursos marinos aun cuando ha tenido una importante evolución en las últimas décadas, con el desarrollo de modelos más realistas, que dan cuenta de procesos tales como estructuración de edades y tamaños; y dinámica espacial de las especies (Maunder & Piner, 2015), no ha logrado capturar la complejidad de los sistemas pesqueros. El enfoque ecosistémico, ha sido sujeto de múltiples definiciones. Una de las definiciones más utilizadas corresponde a “un sistema complejo de interacciones de poblaciones (humanas y no humanas) entre ellas y con el ambiente que las rodea” (García, Zerbi, Aliaume, Do Chi & Lasserre 2003). Se trata entonces de sistemas socio-ecológicos, compuestos de dimensiones biofísicas, socio-culturales, económicas y de gobernanza. Desde esta perspectiva, un enfoque ecosistémico captura, además de la caracterización y estudio de sistemas puramente ecológicos, los elementos asociados a la estructuración de los sistemas sociales, económicos y de regulación. A través de esta aproximación se logra explicitar sistemas complejos y coadaptativos en el que distintos aspectos ecológicos (evolutivos, biogeoquímicos, energéticos, etc.), socioculturales (políticos, económicos, tecnológicos) y de gobernanza se entretajan producto de la interacción de los componentes humanos, bióticos y abióticos que los conforman (Ortega, 2014).

El dar cuenta de dicha integración constituye una base fundamental para la toma de decisiones en sistemas inherentemente complejos e interrelacionados. Sin embargo, este enfoque nos remite también a una discusión ontológica (creencias acerca de la realidad) ya que en la transición se hace patente el contraste entre la percepción monista de la relación entre la naturaleza y la sociedad (ser humano en la naturaleza), y la percepción dualista (ser humano por fuera de la naturaleza). Bajo el enfoque ecosistémico se propone una nueva concepción ontológica, que promueve la necesidad de una reconceptualización de la relación entre el hombre y el ambiente, que conciba al ser humano como parte y artífice del ecosistema; y desde una perspectiva ecológica profunda, sistémica y compleja. Ello conducirá a desarrollar un mayor bienestar humano y ecológico por medio de la buena gobernanza.



En el presente documento se presentan un diagnóstico del nivel de conocimiento del sistema asociado a las pesquerías de huepo (*Ensis macha*), navajuela (*Tagelus dombeii*) y taquilla (*Mulinia edulis*), Golfo de Arauco, Región del Biobío. El nivel de conocimiento de los sistemas de pesquería estudiados se estableció a partir de una revisión bibliográfica y de la información recogida en los talleres de modelamiento cualitativo realizados con la ex mesa de trabajo de los recursos huepo, navajuela y taquilla del Golfo de Arauco y con expertos científicos a fin de modelar la dimensión humana y la dimensión ecológica de los sistemas en estudio, respectivamente.



2. MARCO DE REFERENCIA NORMATIVO

2.1 Ley General de Pesca y Acuicultura

La Ley General de Pesca y Acuicultura (en adelante la Ley) (Ley N° 21.033) es el marco normativo que salvaguarda la preservación de los recursos hidrobiológicos, regula las actividades pesqueras extractivas, de procesamiento y de almacenamiento, las actividades acuícolas y de investigación contempladas en las masas de aguas terrestres, playa de mar, aguas interiores, mar territorial o zona económica exclusiva de la República y en las áreas adyacentes a esta última sobre las que exista o pueda llegar a existir jurisdicción nacional de acuerdo con las leyes y tratados internacionales. La Ley en su texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley n° 18.892, de 1989 establece el objetivo en su Artículo 1° B: "... la conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológicos, mediante la aplicación del enfoque precautorio, de un enfoque ecosistémico en la regulación pesquera y la salvaguarda de los ecosistemas marinos en que existan esos recursos" (http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-88020_documento.pdf). El Art. 1° C, letras a, b y c enfatizan: "(a) establecer objetivos de largo plazo para la conservación y administración de las pesquerías y protección de sus ecosistemas así como la evaluación periódica de la eficacia de las medidas adoptadas; (b) aplicar en la administración y conservación de los recursos hidrobiológicos y la protección de sus ecosistemas el principio precautorio; y (c) aplicar el enfoque ecosistémico para la conservación y administración de los recursos pesqueros y la protección de sus ecosistemas, entendiendo por tal un enfoque que considere la interrelación de las especies predominantes en un área determinada".

Las pesquerías nacionales que tengan su acceso cerrado, así como las pesquerías declaradas en régimen de recuperación y desarrollo incipiente requieren por ley que la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SUBPESCA) establezcan un plan de manejo. Entre estas pesquerías se cuentan las de: Centolla (*Lithodes santolla*) y centollón (*Paralomis granulosa*) de Magallanes; la de jaiba (*Metacarcinus edwardsii*), en Chiloé; la de huepo (*Ensis macha*) y navajuela (*Tagelus dombeii*) de Bahía de Corral; y la de huepo (*Ensis macha*), navajuela (*Tagelus dombeii*) y taquilla (*Mulinia edulis*) del Golfo de Arauco. De acuerdo con lo publicado en página web oficial de la Subsecretaría de Pesca, las dos últimas pesquerías tienen ya sus Planes de Manejo aprobados¹

¹ Res. Ex. N° 559-2018 Modifica Res. Ex. N° 3011-2015, de esta Subsecretaría, que aprobó el Plan de Manejo para los recursos Huepo, Navajuela y Taquilla del Golfo de Arauco, VIII Región del Biobío. (F.D.O. 20-02-2018) (<http://www.subpesca.cl/portal/615/w3-article-99746.html>);

Res. Ex. 3246-2016 Modifica Res. Ex. N° 965-2016 Aprueba Plan de Manejo de Recursos Bentónicos en Bahía de Corral (PMBC) XIV Región. (Publicado en Página Web 03-11-2016) (F.D.O. 08-11-2016) (http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-94965_documento.pdf);



La Ley instituye que, con el fin de administrar y manejar las pesquerías que tengan su acceso cerrado, así como las que estén en régimen de recuperación² y desarrollo incipiente³, se debe establecer planes de manejo (Plan de Manejo) (LGPA, Párrafo 3º, Art. 8º). En términos generales, los Planes de Manejo son “documentos formales que contienen los principales antecedentes de una determinada pesquería, que definen sus principales objetivos a alcanzar, así como los lineamientos de administración y especificación de las reglas mediante las cuales se pretende alcanzar esos objetivos” (http://www.subpesca.cl/portal/618/articulos-82442_recurso_1.pdf). El Art. 2º N° 33, define Plan de Manejo⁴ como “compendio de normas y conjunto de acciones que permiten administrar una pesquería basados en el conocimiento actualizado de los aspectos bio-pesquero, económico y social que se tenga de ella.” Por ende, el establecimiento de dichos planes de manejo necesariamente involucra la revisión e incorporación de los ejes que definen el enfoque ecosistémico: variables biológicas, ambientales, económicas y sociales. En este sentido, dichos planes forman parte del marco general para la gobernabilidad y el cumplimiento de los objetivos de la conservación y el uso sustentable de los recursos hidrobiológico explicitadas en la Ley.

A su vez, se constituyen los Comités de Manejo⁵ de carácter asesor de la SUBPESCA en la elaboración de la propuesta implementación, evaluación y adecuación del Plan de Manejo. Están integrados por los siguientes miembros titulares: Un funcionario de la SUBPESCA, del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo (quien lo preside); un representante del Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), del Ministerio de Economía, Fomento y Turismo; entre dos y siete representantes de los pescadores artesanales inscritos en la o las pesquerías involucradas en el plan de manejo; tres representantes del sector pesquero industrial que cuenten con algún título regulado en la ley sobre la pesquería objeto del plan de manejo; un representante de las plantas de proceso del

² Pesquería en recuperación: Es aquella pesquería que se encuentra sobreexplotada y sujeta a una veda extractiva, de a lo menos tres años, con el propósito de su recuperación, y en las que sea posible fijar una cuota global anual de captura (Artículo 2º de LGPA).

³ Pesquería incipiente: Es aquella pesquería demersal o bentónica sujeta al régimen general de acceso, en la cual se puede fijar una cuota global anual de captura, en que no se realice esfuerzo de pesca o éste se estime en términos de captura anual de la especie objetivo menor al diez por ciento de dicha cuota y respecto de la cual haya un número considerable de interesados por participar en ella (Artículo 2º de LGPA).

⁴El plan de manejo deberá contener, a lo menos, los siguientes aspectos:

- a) Antecedentes generales, tales como el área de aplicación, recursos involucrados, áreas o caladeros de pesca de las flotas que capturan dicho recurso y caracterización de los actores tanto artesanales como industriales y del mercado.
- b) Objetivos, metas y plazos para mantener o llevar la pesquería al rendimiento máximo sostenible de los recursos involucrados en el plan.
- c) Estrategias para alcanzar los objetivos y metas planteados, las que podrán contener:
 - i. Las medidas de conservación y administración que deberán adoptarse de conformidad a lo establecido en esta ley, y
 - ii. Acuerdos para resolver la interacción entre los diferentes sectores pesqueros involucrados en la pesquería.
- d) Criterios de evaluación del cumplimiento de los objetivos y estrategias establecidos.
- e) Estrategias de contingencia para abordar las variables que pueden afectar la pesquería.
- f) Requerimientos de investigación y de fiscalización.
- g) Cualquier otra materia que se considere de interés para el cumplimiento del objetivo del plan.

⁵ D. 09, 06 ,2013: ESTABLECE REGLAMENTO DE DESIGNACIÓN DE LOS INTEGRANTES Y FUNCIONAMIENTO DE LOS COMITÉS DE MANEJO <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1053765&idParte=&idVersion=2015-09-17> .



recurso objeto del Plan de Manejo (D. 95, 19 junio , 2013, Art. 2º). Todos los miembros titulares de los Comités de Manejo deberán contar con un suplente, quienes tendrán iguales atribuciones y deberán dar cumplimiento a las mismas exigencias que el titular a quien representen.

La designación de los representantes de la SUBPESCA (titular y suplente) es hecha por el Subsecretario de Pesca y Acuicultura (Subsecretario). Los demás miembros, una vez electos, son designados por resolución del Subsecretario. La designación de los miembros titulares y suplentes tendrá una duración de cuatro años. Para que una persona sea integrante del Comité de Manejo debe cumplir con diversos criterios de elección que están en función de las características de la pesquería (ej., zonas o lugares donde se realiza), la composición de la fuerza extractiva (ej., toneladas desembarcadas) y otros parámetros técnicos (ej., número de naves) (**Tabla 1**) además de ser representativa de su sector (ej., debe contar con el apoyo de sus pares. Un reglamento determinará la forma de designación de los integrantes de dicho Comité. El Comité de Manejo deberá establecer el periodo en el cual se evaluará dicho plan, el que no podrá exceder de cinco años de su formulación.

Tabla 1. Requisitos representación miembros Comités de Manejo

REPRESENTANTE	UBICACIÓN GEOGRÁFICA	CRITERIOS ELECCIÓN
Pescadores artesanales	zona, provincia o región que integra la unidad de pesquería	a) habitualidad de la actividad desarrollada por los pescadores en el recurso de que se trate; b) coeficiente de participación de los pescadores en el régimen artesanal de extracción, en caso que la pesquería objeto del plan se encuentre sometida a esta medida de administración; c) antigüedad en el registro pesquero artesanal; d) cantidad de toneladas desembarcadas en un período determinado; e) otros criterios objetivos que permita establecer una diferencia no arbitraria de participación de un pescador respecto de otro.



Sector pesquero industrial	deberán provenir de distintas regiones o unidades de pesquería	a) cantidad toneladas desembarcadas en uno o más períodos anuales; b) número de naves en operación, u otros que permita establecer la preferencia de una región o unidad de pesquería respecto de otra, en el caso de existir más de tres regiones o unidades de pesquería en el recurso objeto del plan de manejo.
Plantas de proceso	región o unidades de pesquería	a) deberá pertenecer a la región o unidades de pesquería en las que se aplique el plan de manejo, según corresponda.

Fuente: D.S. N° 95 Reglamento de designación de los integrantes y funcionamiento de los Comités de Manejo.

La propuesta de plan de manejo deberá ser consultada al Comité Científico Técnico correspondiente, quien deberá pronunciarse en el plazo de dos meses de recibida. El Comité de Manejo recibirá la respuesta del Comité Científico y modificará la propuesta, si corresponde. La Subsecretaría aprobará el plan mediante resolución, y sus disposiciones tendrán carácter de obligatorio para todos los actores y embarcaciones regulados por esta ley que participan de la actividad.

2.2. Orientación de FAO para el enfoque ecosistémico aplicado al manejo de pesquerías

En el marco del proyecto SEAFISHMAN adoptamos las orientaciones dadas por FAO (García *et al.*, 2003, FAO, 2015, Staples *et al.*, 2014) que nos ayudan a entender el Enfoque Ecosistémico aplicado al Manejo de Pesquerías.

A partir de la convergencia de dos paradigmas, diferentes, pero estrechamente relacionados entre sí, emerge el concepto de enfoque ecosistémico (García *et al.*, 2003). Por una parte, el paradigma del manejo (gestión) ecosistémico enfocado a la conservación del ecosistema, su diversidad y su funcionamiento por medio de acciones de manejo focalizada principalmente en sus componentes biofísicos y ejemplificado con la creación de áreas marinas protegidas. El segundo, incumbe el manejo (gestión) de pesquerías cuyo propósito es satisfacer las metas de la sociedad y las necesidades humanas alimenticias y beneficios económicos a través de acciones de manejo enfocadas a la actividad de pesca y el recurso objetivo.

Las pesquerías se reconocen como sistemas que pueden alterar los ecosistemas marinos en tanto estructura, biodiversidad y productividad y que los recursos no debieran alcanzar valores inferiores a los límites máximos de productividad. De esto se desprenden los siguientes principios: i) la necesidad de manejar las pesquerías de modo de minimizar sus impactos en el ecosistema, ii) mantener las relaciones ecológicas entre las diversas especies (las capturadas, las dependientes y las



asociadas),iii) tener medidas de manejo que sean compatibles con la distribución (geográfica) del recurso, iv) tener una enfoque precautorio ya que el conocimiento científico es limitado y, por último, v) la gobernanza debería garantizar tanto el bienestar humano como el ecosistémico y la equidad.

El manejo de los ecosistemas marinos asociados a pesquerías (caracterizados como sistemas socio-ecológicos complejos) debe recoger los principios antes señalados en políticas que puedan operacionalizarlos y que cuenten con indicadores de sustentabilidad que permitan monitorear, revisar y evaluar las medidas de manejo que se tengan, por ejemplo, un Plan de Manejo. Uno de los enfoques que abre esta posibilidad es el ecosistémico. Tomando la definición de FAO (2015), el enfoque ecosistémico constituye “un enfoque integrado de manejo de los sistemas socio-ecológicos para su conservación y uso sostenible de un modo equitativo y que incluye el análisis de todos los procesos, funciones e interacciones entre los componentes y recursos (vivos y no) del ecosistema, e implica el manejo de las especies y de otros servicios y bienes ecosistémicos”. Se desprende de esta aproximación, que el ser humano, su cultura (incluida la tecnología) e instituciones sociales, económicas y de gobernanza son componentes integrados a la ecuación ecosistémica. Ejemplos de variables asociadas al enfoque ecosistémico son:

Variables Ambientales, incluidas las ecológicas: Incluyen todas aquellas variables que tienen relación con aspectos ecosistémicos, biológicos y oceanográficos de las pesquerías: stock de la población de especie “blanco”, abundancias de poblaciones de especies no “blanco” involucradas en interacciones tróficas y no tróficas, hábitat; y forzantes ambientales como pH, temperatura o precipitaciones, por nombrar algunas.

Variables Sociales: Se definen como todas aquellas que tienen que ver con la estructura y la organización social, demografía, cultura, tradiciones, políticas, marcos legales y gobernanza de la pesquería, ejemplos de lo anterior son: leyes, vedas, festividades, presencia de no-locales, calidad de vida, sentido de independencia, entre otras.

Variables Económicas: Se definen como aquellas que tienen relación con aspectos económicos, monetarios, crediticios y de mercado de las pesquerías. Como por ejemplo: precio de mercado, servicios, otras actividades laborales, actividad de plantas de proceso.

En particular, el enfoque ecosistémico para la pesca (EEP) es una aproximación más holista al manejo de sistemas pesqueros, que representa un alejamiento de los enfoques de manejo pesquero orientados sólo en un cultivo sustentable de las especies objetivo, hacia sistemas y procesos de toma de decisiones que equilibran el bienestar ecológico y social. Persigue equilibrar diversos objetivos sociales tomando en cuenta los conocimientos e incertidumbres relacionados con los elementos bióticos, abióticos y humanos de los ecosistemas y sus interacciones, aplicando a la pesca un enfoque integrado (FAO, 2010). El propósito final del EEP es planificar, desarrollar y ordenar las pesquerías teniendo presentes las múltiples necesidades y deseos de las sociedades, sin poner en riesgo las opciones para que las futuras generaciones se beneficien del amplio rango de bienes y servicios provistos por los ecosistemas marinos (García *et al.*, 2003; FAO, 2010). El EEP recoge las miradas de los usuarios sus objetivos, percepciones y relaciones de poder; los servicios ecosistémicos del medio



acuático y la valoración de la sociedad; los marcos jurídicos, políticos e institucionales; y el contexto socio-económico en el que se desarrolla el sistema pesquero.

A través del EEP se logra visualizar componentes antes invisibilizados, tales como relaciones ecológicas (ej., interacciones interespecíficas), componentes culturales (ej., mitos, valores y tradiciones), componentes sociales y económicos (ej., mano de obra y mercados), componentes institucionales y de gobernanza (ej., organizaciones de fiscalización y vigilancia) así como factores de escala espacio-temporales que permiten una comprensión más acabada de la complejidad y dinámica de los sistemas pesqueros.

El cambio en el paradigma de manejo de recursos individuales a uno articulado con los sistemas ecológicos y socio-económicos subyacentes, es complicado aún. Sin embargo, se puede avanzar en la visualización y posible evaluación de los planes de manejo dentro de un contexto de enfoque ecosistémico a través de la identificación de los componentes e interacciones clave de cada sistema en estudio. Esta visualización es un primer ejercicio reflexivo conducente al desarrollo de una nueva perspectiva que considera la complejidad de los sistemas naturales.



3. METODOLOGÍA

En el Enfoque Ecosistémico Aplicado al Manejo de las Pesquerías los ecosistemas se pueden concebir como un conjunto de componentes (parte o elemento del sistema mayor) y atributos (cualidades o características; Jennings 2005).

Para determinar el nivel de conocimiento de los sistemas de pesquería asociados al Golfo de Arauco se empleó, por una parte, la informaci3n recogida en los talleres de modelamiento cualitativo realizados con la ex mesa de trabajo de los recursos huepo, navajuela y taquilla del Golfo de Arauco y con los expertos científicos a fin de modelar tanto la dimensi3n humana como la dimensi3n ecol3gica de los sistemas en estudio. En esos talleres los usuarios identificaron componentes relevantes que, posteriormente, podrían ser utilizados como indicadores que guíen el manejo de los sistemas de pesquerías en cuesti3n (Dambacher, Li, & Rossignol, 2003; Dambacher, Luh, Li, & Rossignol, 2003; Hayes, Dambacher, Hosack, Bax, Dunstan et al., 2015, Jennings 2005). Por otra parte, se distribuy3 a los investigadores de IFOP con experiencia en las pesquerías de interés una matriz base con dominios y atributos donde debían indicar datos científicos existentes y aquellos que, no teniéndolos, serían de utilidad para comprender mejor el funcionamiento de los sistemas pesqueros en estudio. Para cada variable identificada en los atributos se les solicit3 indicar la existencia/inexistencia de los datos, las unidades en las que se expresaban, la cobertura de los estudios en años y espacio geográfico, y, adicionalmente, su apreciaci3n en cuanto a la calidad de los datos y las fuentes de informaci3n efectivas o posibles que los respaldaban. Esta informaci3n fue cotejada con la bibliografía disponible y se añadieron atributos de acuerdo al tipo de componente bajo análisis si es que no habían sido mencionados.

Seguidamente, se construy3 matrices unificadas (Anexos 1-2) para las dimensiones ecol3gica y humana por separado, en las que cada celda corresponde al cruce entre un atributo y un componente. Con el fin de caracterizar la pertinencia y la existencia de datos para cada celda, se defini3 un puntaje de acuerdo al nivel de conocimiento: 0 = sin conocimiento, 0.25 = mal nivel de conocimiento, 0.5 = regular nivel de conocimiento, 1.0 = buen nivel de conocimiento y muy buen nivel de conocimiento (**Tabla 2**). En caso de que los atributos no guardaran relaci3n con la descripci3n del componente se dejó la celda vacía ya que el atributo no aplica. Con el fin de sintetizar de alguna manera la informaci3n para cada dimensi3n se identificaron dominios. Cada dominio se caracterizó de acuerdo con el puntaje obtenido por un conjunto de atributos, atributos que describen distintos niveles de organizaci3n. El puntaje por dominio se obtiene como la suma de todos los puntajes para un dominio dado ponderado por el total de datos esperados para dichos dominios.



Tabla 2. Caracterizaci3n de datos y puntuaci3n

NIVEL DE CONOCIMIENTO	EXISTENCIA DE DATOS	PUNTUACI3N
Sin conocimiento	Sin datos, informaci3n o conocimiento	0
Mal nivel de conocimiento	Existe informaci3n, pero esta es muy poco representativa debido a que solo es de car3cter muestral y/o tiene mala cobertura espacial y/o temporal	0,25
Regular nivel de conocimiento	Existe informaci3n, pero esta es representativa exclusivamente de una parte de la poblaci3n en estudio y/o tiene regular cobertura espacial y/o temporal	0,5
Buen nivel de conocimiento	Existe informaci3n representativa y tiene una buena cobertura espacial y/o temporal	0,75
Muy buen nivel de conocimiento	Existe informaci3n y conocimiento completo de la poblaci3n con muy buena cobertura espacial y temporal	1

Fuente: Elaboraci3n propia



4. RESULTADOS

En la siguiente sección se presentan los resultados obtenidos para el nivel de conocimiento, tanto de la dimensión ecológica como de la dimensión humana, de las pesquerías asociadas al Golfo de Arauco. Estos resultados se obtienen considerando como clave la presencia de información local.

4.1 Dimensión ecológica

La dimensión ecológica incluye todos aquellos componentes relacionados con las características ecosistémicas, biológicas y oceanográficas de las pesquerías. Para los sistemas de pesquerías del Golfo de Arauco, se identifican cuatro dominios de conocimiento relevantes: Comunidades ecológicas, Especies de interés, Hábitat y Perturbaciones (Anexo 1, Tabla 1).

Comunidades ecológicas: En este sistema las comunidades ecológicas se caracterizan a nivel poblacional por los atributos: abundancia/densidad (poblacional o de desembarques), parámetros del ciclo de vida, estructura de edades, mortalidad natural, estructura de tallas (poblacional o de desembarques) y relación talla/peso (poblacional o de desembarques). Estos atributos caracterizan los siguientes componentes: poliquetos, caracoles, jaibas, peces de fondo, depredadores pelágicos, parásitos; bacterias, detrito; y el grupo funcional MFZ conformado por materia orgánica particulada, fitoplancton y zooplancton. Estos componentes fueron relevados en su mayor parte a partir del taller de conocimiento de expertos. A nivel comunitario se caracteriza particularmente a las especies de interés, en este caso huepo, navajuela y taquilla, por medio de: relaciones tróficas, diversidad y nivel de parasitismo. Este último atributo caracteriza particularmente al recurso taquilla.

Los resultados para este dominio indican que a nivel poblacional el conocimiento local resulta ser escaso o inexistente, especialmente para aquellas especies que pertenecen a grupos funcionales que no son de interés comercial, tales como peces de fondo, parásitos, bacterias, detrito y MFZ. Se encontró un buen nivel de conocimiento a nivel poblacional para grupos funcionales comerciales como jaibas (Aedo et al., 2007) y depredadores pelágicos (Núñez et al., 1995; CCT-PP 2018), mientras que para aquellos grupos que cohabitan espacialmente con las especies de interés se encontró buena calidad de información caracterizando particularmente su abundancia (IFOP 2016b, 2017b, 2018b; INPESCA 2014, 2016).

A nivel comunitario, se encontró un buen nivel de conocimiento asociado a diversidad (IFOP 2016b, 2017b, 2018b; INPESCA 2014, 2016) y nivel de parasitismo (IFOP 2016b, 2017c), mientras que las relaciones tróficas presentan un regular nivel de conocimiento, ya que existen estudios de laboratorio que describen el comportamiento trófico de las especies de interés (Navarro et al., 2008), pero no se cuenta con información local caracterizando a dichas especies y sus recursos en términos de interacciones tróficas.

El buen nivel de conocimiento para este dominio se alcanza debido a la existencia de datos de desembarques (y la caracterización de estos) de pesquerías comerciales, y evaluaciones directas,



asociadas a las especies de interés, que forman parte de programas de seguimiento de pesquerías que provienen especialmente de IFOP.

Especies de interés: Las especies de interés, huepo, navajuela y taquilla se caracterizan a nivel poblacional por los mismos atributos que se utilizaron para caracterizar a las comunidades ecológicas: abundancia/densidad (poblacional o de desembarques), parámetros del ciclo de vida, estructura de edades, mortalidad natural, estructura de tallas (poblacional o de desembarques), relación talla/peso (poblacional o de desembarques), más los atributos % del área con el recurso y número de bancos o parches por banco. Los resultados indican que existe un muy buen nivel de conocimiento de prácticamente todos estos atributos (Abades et al., 2001; IFOP 2014, 2015, 2016a, 2016b, 2017a, 2017b, 2018a, 2018b; INPESCA 2014, 2016; SERNAPESCA) y un buen nivel de conocimiento para aquellos atributos que se obtienen por medio de estimaciones o que forman parte de registros locales o revisión bibliográfica de datos, por tanto no actualizados, tales como mortalidad natural o parámetros de ciclo de vida (IFOP 2016b, 2017b, 2018b; INPESCA 2014, 2016).

El alto nivel de conocimiento proviene de los programas de seguimiento asociados a las especies de interés (IFOP 2014, 2015, 2016a, 2016b, 2017a, 2017b, 2018a, 2018b), y las evaluaciones directas que forman parte de dichos programas (INPESCA 2014, 2016). Ambas fuentes de información presentan una buena cobertura tanto espacial como temporal, y entregan adicionalmente una acabada revisión bibliográfica.

Hábitat: Debido a que las especies de interés son bentónicas, este dominio se caracteriza a través del tipo de fondo como hábitat de fondo arenoso. Este es señalado como el componente de principal relevancia tanto para expertos como para investigadores IFOP. Los atributos ambientales que caracterizan dicho componente son: temperatura, pH, productividad primaria, regímenes de vientos, nutrientes, oxígeno, composición química, granulometría y salinidad.

Se encontró un buen nivel de conocimiento acerca de la temperatura y la granulometría (IFOP 2016b, 2017b, 2018b; INPESCA 2014, 2016); un regular nivel de conocimiento acerca de, pH, productividad primaria, regímenes de vientos, nutrientes, oxígeno y salinidad (Sobarzo et al., 2016) y un mal nivel de conocimiento de la composición química del hábitat (ej., Chuecas, 1989).

El buen nivel de conocimiento proviene nuevamente de las evaluaciones directas que forman parte de los programas de seguimiento asociados a estas pesquerías, mientras que el regular y mal nivel de conocimiento se obtiene a partir de otras investigaciones no asociadas a las especies de interés, pero que coinciden espacialmente con éstas, respectivamente con una alta y una baja cercanía temporal al presente.

Perturbaciones: Este dominio está representado por los componentes marea roja y contaminantes disueltos. Esto se desprende tanto de la información entregada por los investigadores IFOP como de la información entregada por pescadores y expertos. La marea roja se caracteriza a partir de su



abundancia y/o densidad mientras que los contaminantes disueltos, lo hacen a parir de los perfiles químicos de la columna de agua.

Los resultados indican que el nivel de conocimiento para la caracterización de las perturbaciones es regular para marea roja (Avaria et al., 1999) y malo para los contaminantes disueltos (ej. Chuecas, 1989).

El escaso nivel de conocimiento asociado a este dominio se debe a que los registros con que se cuenta provienen de investigaciones, no directamente asociadas a los recursos de interés, que coinciden espacialmente, y que además presentan lejanía temporal al presente.

4.2 Dimensión humana

La dimensión humana incluye todos aquellos componentes relacionados con las características sociales, demográficas, económicas, legales y de gobernanza de las pesquerías. Para los sistemas de pesquerías del Golfo de Arauco, se identifican tres dominios de conocimiento relevantes: social, económico e institucional (Anexo 2, **Tablas 1**).

Social: En el dominio social se relevaron tres componentes: bienestar económico, seguridad social y bienestar social. Estos componentes se obtuvieron a partir de la información obtenida en los talleres con la ex mesa de trabajo del Golfo de Arauco, y a partir de lo entregado por los investigadores IFOP. El componente bienestar económico se caracteriza a nivel bioeconómico pesquero por los atributos costos de operación y precio de compra en playa. Mientras que a nivel socioeconómico pesquero la caracterización de dicho componente es por medio de: número de trabajadores por categoría (armador, buzo u otro) por embarcación, número de trabajadores según sistema de remuneraciones, cantidad de población ocupada, número de hombres y mujeres en faena y distribución de edades de los trabajadores. Finalmente para este componente a nivel socioeconómico familiar se distinguen los atributos: embarcación propia, ingresos por grupo familiar, número de personas ocupadas, número de personas por grupo familiar, previsión de salud, vivienda, nivel educacional, subsidios, pensión y cotizaciones. El componente seguridad social, por otro lado, está caracterizado por los atributos de nivel socioeconómico familiar, con excepción de los atributos embarcación propia, número de personas por grupo familiar, vivienda y nivel educacional. Finalmente, el bienestar social se caracteriza a nivel bioeconómico pesquero por las enfermedades laborales o accidentes, y a nivel socioeconómico pesquero por los atributos: previsión de salud, vivienda, nivel educacional, subsidios, pensión y cotizaciones.

Los resultados indican que existe un nivel de conocimiento muy bueno a nivel bioeconómico y socioeconómico pesquero para el bienestar económico (IFOP 2014, 2015, 2016a, 2016b, 2017a, 2017b, 2017c, 2018a, 2018b; López et al., 1997; SERNAPESCA) y un nivel bueno de conocimiento a nivel socioeconómico familiar (INE 2008-2009; López et al., 1997; SERNAPESCA; IFOP 2014, 2015, 2016a, 2016b, 2017a, 2017b, 2017c, 2018a, 2018b) para los tres atributos que conforman este dominio.



Este alto nivel de conocimiento se debe a que, además de la información recabada por los programas de seguimiento de IFOP, existe un muy buen levantamiento de información por parte de SERNAPESCA, con una buena cobertura tanto espacial como temporal que caracteriza particularmente el bienestar económico.

Económico: Los componentes que caracterizan este dominio están asociados a la actividad de buceo y a la actividad de procesamiento de la materia prima. En particular se distinguen los componentes: buceo de navajuela, buceo de huepo y buceo de taquilla. Todos estos componentes se caracterizan a nivel bioeconómico pesquero por los atributos: captura/desembarque, esfuerzo pesquero, captura por unidad de esfuerzo, captura por operación de pesca, artes de pesca, características de la embarcación, número de embarcaciones, número de viajes, costos de operación por viaje y precio de venta en playa. A nivel socioeconómico pesquero son relevantes los atributos: trabajadores por categoría (armador, buzo u otro) por embarcación y distribución de edades de los trabajadores. Por otro lado, los componentes asociados al procesamiento: plantas de proceso formal y plantas de proceso informal, se caracterizan por los atributos a nivel bioeconómico de procesamiento: cantidad total de producción, actividad/capacidad de la planta, costos de operación, mercado nacional, mano de obra por sexo y mano de obra planta por tipo de contrato. Las plantas de proceso formal presentan adicionalmente los siguientes atributos: precio de compra por terceros, línea de producción y mercado internacional.

Los resultados indican que el nivel de conocimiento asociado a la actividad de buceo de los recursos de interés es muy bueno (IFOP 2014, 2015, 2016a, 2016b, , 2017a, 2017b, 2018a, 2018b; INE 2008-2009; INPESCA 2014; Lepez et al., 1997; SERNAPESCA), el mismo nivel de conocimiento se encontró para la mayor parte de los atributos que caracterizan la actividad de las plantas de proceso formal (Aduana de Chile, INE 2008-2009; SERNAPESCA; SSPA 2015), los únicos atributos que presentan una caracterización regular para este último componente son: costos de operación y mano de obra planta por tipo de contrato (INE 2008-2009). En cuanto a las plantas de proceso informal, el nivel de conocimiento es nulo, ya que no se cuenta con fuentes de información que den cuenta de ninguno de los atributos que describen su actividad.

El buen nivel de conocimiento para este dominio está asociado tanto a los registros de SERNAPESCA como a la información proveniente de los programas de seguimiento de IFOP. Para las plantas de proceso, se suma la información levantada por la departamento de economía y estadística de IFOP.

Institucional: En esta dimensión los componentes relevados como importantes tanto por la ex mesa de trabajo del Golfo de Arauco como por los investigadores IFOP fueron: agencias regulatorias, participación social, y legislación y normativa. Estos componentes se caracterizan a nivel socioinstitucional de asociatividad y de normas por los atributos: pertenencia a organizaciones pesca artesanal y pertenencia a organizaciones fuera de la pesca artesanal; plan de manejo vigente, monitoreo/evaluación de plan de manejo, multas/partes, y abundancia bajo TML o sobre el LER respectivamente. Los tres últimos atributos caracterizan las agencias regulatorias, mientras que los dos primeros caracterizan la participación social. La legislación y normativa está definida por todos los atributos utilizados para describir este dominio.



El nivel de conocimiento para este dominio es en su mayor parte alto (CMGA-SSPA-DZPA, 2017; IFOP 2014, 2015, 2016a, 2016b, , 2017a, 2017b, 2017c, 2018a, 2018b; SERNAPESCA; SSPA sitio web Comit3 de manejo del Golfo de Arauco). Esto se debe a que la informaci3n es representativa porque presenta una amplia cobertura de la poblaci3n pesquera tanto a nivel espacial como temporal, salvo en el caso de pertenencia a otras organizaciones no relacionadas con el rubro pesquero, de las que se cuenta con informaci3n proveniente del INE (INE 2008-2009).

4.3 Mapa diagn3stico conocimiento

El nivel de conocimiento con los datos disponibles que se tienen para las pesquerías de huego, navajuela y taquilla del Golfo de Arauco, arroja los siguientes valores (**Tabla 3, Figura 1**).

Tabla 3. Nivel de conocimiento pesquería de huego, navajuela y taquilla, Golfo de Arauco.

DIMENSI3N ECOL3GICA		DIMENSI3N HUMANA	
DOMINIO	Nivel de desarrollo	DOMINIO	Nivel de desarrollo
Comunidad ecol3gica	0,31	Social	0,80
Especies de Inter3s	0,85	Econ3mico	0,84
H3bitat	0,53	Institucional	0,87
Perturbaciones	0,38		

Fuente: Elaboraci3n propia



Mapa diagn3stico

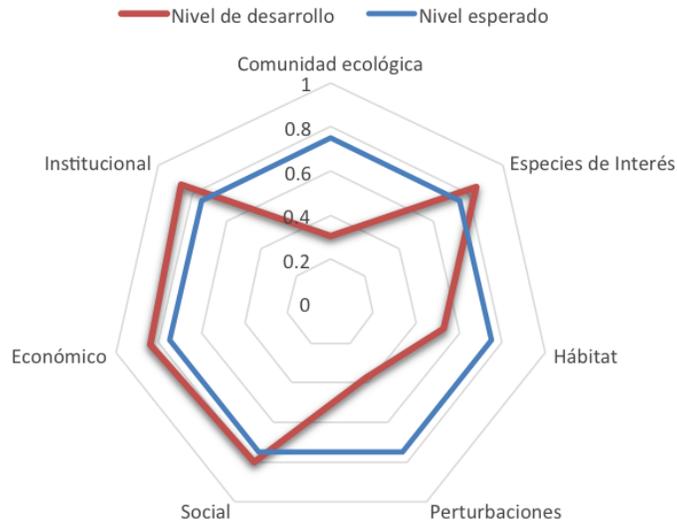


Figura 1. Mapa diagn3stico del nivel de conocimiento del sistema socio-ecol3gico asociado a las pesquerías de huepo, navajuela y taquilla, Golfo de Arauco.

Fuente: Elaboraci3n propia.



5. CONCLUSIONES

Los resultados indican que el mayor nivel de conocimiento se encuentra en torno a las especies de inter3s, esto tanto para la dimensi3n humana, como ecol3gica. Los programas de seguimiento de IFOP, tanto para pesquer3as bent3nicas bajo planes de manejo, como para recursos bent3nicos son una importante fuente de informaci3n, ya que se nutren de evaluaciones directas, con muy buena cobertura espacial y temporal, y de datos de desembarques. La informaci3n generada por el Servicio Nacional de Pesca y por el Servicio Nacional de Aduanas tambi3n suma de forma muy relevante a la informaci3n disponible tanto para la dimensi3n humana como para la dimensi3n ecol3gica. Por otro lado, en cuanto a la dimensi3n ecol3gica, se hace visible la poca presencia de estudios comunitarios, y ambientales asociados a las especies de inter3s. Los estudios comunitarios existentes consisten en una imagen de las comunidades, y no dan cuenta de las interacciones ecol3gicas, ni de la din3mica temporal asociada a estas, lo mismo ocurre en cuanto a las perturbaciones reportadas como relevantes. Finalmente, para la dimensi3n humana, se encuentran distintas fuentes fidedignas de informaci3n, que al ser integradas podr3an dar cuenta de la din3mica del sistema, sin embargo, al provenir de distintas entidades, no se garantiza que los instrumentos utilizados sean equivalentes entre s3, de manera que es muy probable que no se releve la misma informaci3n de un a3o a otro, o de un lugar a otro.



6. REFERENCIAS

- Abades S., Cortés N., J. Chong, C. Richardson, S. Contreras & C. García. 2001. *Estudio de edad y crecimiento de los recursos huepo y navajuela en la VIII Región*. Informe Final Proyecto FIP 2000-20. Universidad Católica SSMA. Concepción. Recuperado de http://www.subpesca.cl/fipa/613/articulos-88950_informe_final.pdf
- Aedo; G., Retamal, M., Suárez, C., Montecinos, S., Gacitúa, S., Pedraza, M. & Arana, P 2009. *Estado actual del conocimiento de las principales especies de jaibas a nivel nacional*. Informe Final proyecto FIP 2007-39. Departamento de Oceanografía, Universidad de Concepción. Recuperado de: http://www.subpesca.cl/fipa/613/articulos-89207_informe_final.pdf
- Avaria, S., Cáceres, M., Muñoz, P., Palma, S. & Vera, P. 1999. *Plan nacional sobre floraciones de algas nocivas en Chile*. FONDEF-19996/1999D9211019. Comité Oceanográfico Nacional. CONA, Valparaíso. Recuperado de: <http://www.cona.cl/descargas/planfan.pdf>
- Chuecas, L. 1989. Contaminación por metales pesados en el litoral de la región del Bío-Bío, Concepción, Chile: el caso del mercurio y el cadmio. *Amb. y Des.*, Vol. V - Nº 1: 137-145 Abril 1989 Recuperado de http://www.cipmachile.com/web/200.75.6.169/RAD/1989/1_Chuecas.pdf
- CMGA-SSPA-DZPA. 2017. Plan de manejo de recursos huepo-navajuela-taquilla del Golfo de Arauco, VIII Región del Biobío, 2015-2018, Modificado Agosto 2017. Comité de Manejo Golfo de Arauco (CMGA) -Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (SSPA) - Dirección Zonal de Pesca y Acuicultura (DZPA) VIII Región del Bío Bío. 78 pp + Anexos.
- Comité Científico Técnico de Pesquerías de Pequeños Pelágicos (CCT-PP). 2018. Informe Técnico No. 1. INF.TEC. CCT-PP 01_0418
- Dambacher, JM, Li HW, & Rossignol, PA. 2003. Qualitative predictions in model ecosystems, *Ecol. Model.* 161, 79-93.
- Dambacher, JM, Luh, H-K, Li HW, & Rossignol PA. 2003. Qualitative stability and ambiguity in model ecosystems. *Am. Nat.* 161, 876-888.
- FAO. 2010. Orientaciones Técnicas para la Pesca Responsable. No 4, Supl. 2, Add. 2. La ordenación pesquera. 2. El enfoque ecosistémico de la pesca 2.2 Dimensiones humanas del enfoque ecosistémico de la pesca. Roma, 94p. <http://www.fao.org/3/a-i1146s.html>
- FAO. 2015. Enfoque ecosistémico pesquero: Conceptos fundamentales y su aplicación en pesquerías de pequeña escala de América Latina, por Omar Defeo. FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura No. 592. Roma, Italia. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i4775s.pdf>
- Garcia, S.M., Zerbi, A., Aliaume, C., Do Chi, T. & Lasserre, G. 2003. The ecosystem approach to fisheries. Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook. FAO Fisheries Technical Paper. No. 443. Rome, FAO. 71 p. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-y4773e.pdf>



- Hayes, K.R., Dambacher, J.M., Hosack, G.R., Bax, N.J., Dunstan, P.K., Fulton, E.A., Thompson, P.A., Hartog J.R., Hobday A.J., Bradford, R., Foster S.D., Hedge P., Smith, D.C., & Marshall C.J.. 2015. Identifying indicators and essential variables for marine ecosystems. *Ecological Indicators* **57**: 409–419
- Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). 2014. INFORME FINAL Convenio I: Asesoría Integral para la Pesca y Acuicultura, 2013 Proyecto 1.7: Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas, 2013 SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Junio 2014. 430 pp. Recuperado de <https://www.ifop.cl/wp-content/contenidos/uploads/RepositorioIfop/InformeFinal/P-581088.pdf>
- Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). 2015. INFORME FINAL Convenio de Desempeño, 2014 Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas, 2014 SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Junio 2015. 558 pp. Recuperado de <https://www.ifop.cl/wp-content/contenidos/uploads/RepositorioIfop/InformeFinal/P-581097.pdf>
- Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). 2016a. INFORME FINAL Convenio de Desempeño 2015 Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas, 2015. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Junio 2016. Recuperado de <https://www.ifop.cl/wp-content/contenidos/uploads/RepositorioIfop/InformeFinal/P-581108.pdf>
- Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). 2016b. INFORME FINAL Convenio de Desempeño 2015. Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas bajo Planes de Manejo, 2015. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Julio 2016. 681 pp. Recuperado de <https://www.ifop.cl/wp-content/contenidos/uploads/RepositorioIfop/InformeFinal/P-583011.pdf>
- Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). 2017a. INFORME FINAL. Convenio de Desempeño 2016 Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas, 2016 SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Junio 2017. 294 pp. Recuperado de <https://www.ifop.cl/wp-content/contenidos/uploads/RepositorioIfop/InformeFinal/P-581119.pdf>
- Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). 2017b. INFORME FINAL. Convenio de Desempeño 2016. Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas bajo Planes de Manejo, 2016. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Agosto 2017. 767 pp. Recuperado de <https://www.ifop.cl/wp-content/contenidos/uploads/RepositorioIfop/InformeFinal/P-583012.pdf>
- Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). 2018a. INFORME FINAL Convenio de Desempeño, 2017. Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas, 2017. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Mayo 2018. 250 pp. Recuperado de <https://www.ifop.cl/wp-content/contenidos/uploads/RepositorioIfop/InformeFinal/2018/P-581128.pdf>
- Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). 2018b. INFORME FINAL Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas Bajo Planes de Manejo, Año 2017. SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Julio 2018. 820 pp. Recuperado de <https://www.ifop.cl/wp-content/contenidos/uploads/RepositorioIfop/InformeFinal/2018/P-583013.pdf>



- Instituto de Investigación Pesquera (INPESCA). 2014. INFORME FINAL Seguimiento Biológico-Pesquero y Evaluación Económica de la Pesquería de Recursos Bentónicos del Golfo de Arauco, como Insumo para el Plan de Manejo, VIII Región. REPORTE TÉCNICO Proyecto N° 2013-111-DAP-32, Talcahuano. 234 pp.
- Instituto de Investigación Pesquera (INPESCA). 2016. Instituto de Investigación Pesquera. 2016. Proyecto Instituto De Fomento Pesquero ID:1049-42-LE15 "Evaluación directa de huepo, navajuela y taquilla". INFORME FINAL REPORTE TÉCNICO. Mayo de 2016. Talcahuano. 108 pp.
- Instituto Nacional de Estadísticas. Primer Censo Nacional Pesquero y Acuicultor 2008-2009.
- Jennings, S. 2005. Indicators to support an ecosystem approach to fisheries. *Fish and Fisheries* 6, 212–232.
- Lépez, I., Aracena, O., Carmona, A., Espinoza, A., Fuentes, L., Sánchez J. & Cerda, A. 1997. Caracterización bioeconómica de las pesquerías de Huepo (*Ensis macha*) y Navajuela (*Tagelus dombeii*) en la VIII Región. Informe Final Proyecto FIP N°95-20A. Recuperado de http://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-89524_informe_final.pdf
- LEY N° 18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura. Recuperado de http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-88020_documento.pdf
- Maunder, M. & Piner, K. (2015). Contemporary fisheries stock assessment: many issues still remain. *ICES Journal of Marine Science*, 72(1), 7–18. Recuperado de <https://doi.org/10.1093/icesims/fsu015>
- Navarro, J.M., Clasing, E., Lardies, M., & Stead, R.A. 2008. Feeding behavior of the infaunal bivalve *Tagelus dombeii* (Lamarck, 1818). Suspension vs. deposit feeding. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 43(3): 599-605, diciembre de 2008
- Núñez, S., Cubillos, L., Arcos, D., Urrutia, A., Troncoso, V., Véjar, F., Landaeta, M., Quiñones, R., Pacheco, A., Muñoz, H. & Braun, M. 1995. *Condiciones oceanográficas que inciden en el reclutamiento de los recursos anchoveta y sardina común en la VIII Región*. Informe Final. Proyecto FIP-IT/95-11: 1-473.
- Ortega Uribe, T., et al. 2014. Estudios transdisciplinarios en socio-ecosistemas: reflexiones teóricas y su aplicación en contextos latinoamericanos. *Investigación ambiental Ciencia y política pública*. 6 (2): 151-164. Sección: Ensayo. Recuperado de <http://www.revista.inecc.gob.mx/article/view/257/270#.W6qad2gzblU>
- Sobarzo, M., Saldías, G. S., Tapia, F. J., Bravo, L., Moffat, C., & Largier, J.L. 2016. On subsurface cooling associated with the Biobio River Canyon (Chile). *J. Geophys. Res. Oceans*, 121, 4568–4584, doi:10.1002/2016JC011796.
- Staples, D., Brainard, R., Capezzuoli, S., Funge-Smith, S., Grose, C., Heenan, A., Hermes, R., Maurin, P., Moews, M., O'Brien, C. & Pomeroy, R. (2014). Essential EAFM. Ecosystem Approach to



Fisheries Management Training Course. Volume 1 – For Trainees. FAO Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok, Thailand, RAP Publication 2014/13, 318pp. Recuperado de <http://www.fao.org/3/a-i3780e.pdf>

Fuentes electrónicas

http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-88020_documento.pdf

http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-94965_documento.pdf

<http://www.subpesca.cl/portal/615/w3-article-99746.html>

<http://www.subpesca.cl/portal/615/w3-propertyvalue-38089.html>

http://www.subpesca.cl/portal/618/articles-82442_recurso_1.pdf

<https://www.ine.cl/estadisticas/censos/primer-censo-nacional-pesquero-y-acuicultor?categoria=>

<https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1053765&idParte=&idVersion=2015-09-17> .

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA:

Barahona, 2016. INFORME FINAL Convenio de Desempeño, 2016 Programa de Seguimiento de las Pesquerías Bentónicas, 2016 SUBSECRETARÍA DE ECONOMÍA Y EMT / Junio 2017. 294 pp. Recuperado de <https://www.ifop.cl/wp-content/uploads/RepositorioIfop/InformeFinal/P-581119.pdf>

Barahona, N., Olguín, A., Vicencio, C. & Pezo, V., 2002. Investigación Situación Pesquerías Bentónicas 2001. IFOP. Informe final. 108 pp. + Tablas y Figuras.

Barahona, N., Olguín, A., Vicencio, C., Pezo, V., Young, Z., Nilo, M., Palta, E., Ortego, M., Miranda, H., Gálvez, P., Romero, C. & Toledo, C. 2003. Investigación Situación Pesquerías Bentónicas 2002. IFOP. Informe Final. 138 pp. + Tablas, Figuras y Anexos.

Informe Técnico (R. Pesq.) N° 10-2018 Modificación del Plan de Manejo de recurso Huevo-Navajuela-Taquilla del Golfo de Arauco (PMGA), VIII Región del Biobío, 2015-2018. Recuperado de: http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-99745_documento.pdf.

Instituto de Fomento Pesquero (IFOP). Proyecto Sistema Indicadores. Investigación Situación Pesquería Bentónicas. <https://www.ifop.cl/>

Jaramillo, E., Contreras, H., Garrido, O., Gallardo, C., Núñez, J. & Jerez, G. 2008. *Estudio de reproducción y crecimiento del recurso Taquilla (Mulinia sp.) en la VIII y X Región*. Informe Final Proyecto FIP 2006-51: 1-141. Recuperado de: http://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-89168_informe_final.pdf



- Jaramillo E. 1998. *Estudio biológico pesquero de los recursos Almeja, Navajuela y Huevo en la VIII y X regiones*. Informe Final Proyecto FIP. 96-46. Universidad Austral de Chile: 106 pp., 46 figs.
Recuperado de :http://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-89580_informe_final.pdf
- Sánchez J. A., Hernández, M. Agüero, E. González, L. Miranda, C. Vásquez y A. Ibáñez. 2003. *Ordenamiento de la pesquería de huevo y navajuela*. Informe Final Proyecto FIP 2002-26 Centro de Investigación, Desarrollo y Capacitación en Ciencias del Mar, Mares Chile Ltda.
Recuperado de: http://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-89008_informe_final.pdf
- Sobarzo, M., M. Figueroa, & Djurfeldt, L. 2001. Upwelling of subsurface water into the rim of the Biobio submarine canyon as a response to surface winds, *Cont. Shelf Res.*, 21(3), 279–299.
- Sobarzo, M., & Djurfeldt, L. 2004. Coastal upwelling process on a continental shelf limited by submarine canyons, Concepcion, central Chile, *J. Geophys. Res.*, 109, C12012, doi:10.1029/2004JC002350.
- Sobarzo, M., L. Bravo, & C. Moffat. 2010. Diurnal-period, wind-forced ocean variability on the inner shelf off Concepcion, Chile, *Cont. Shelf Res.*, 30(20), 2043–2056.
- http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-88020_documento.pdf
- http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-88020_documento.pdf.
- http://www.subpesca.cl/portal/615/articles-94965_documento.pdf
- <http://www.subpesca.cl/portal/615/w3-article-99746.html>
- <http://www.subpesca.cl/portal/615/w3-propertyvalue-38089.html>
- http://www.subpesca.cl/portal/618/articles-82442_recurso_1.pdf
- http://www.subpesca.cl/portal/618/articles-82442_recurso_1.pdf
- <https://www.ine.cl/estadisticas/censos/primer-censo-nacional-pesquero-y-acuicultor?categoria=>
- <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1053765&idParte=&idVersion=2015-09-17> .
-



ANEXO 1 Dimensión ecológica: dominios, componentes y atributos

Tabla 1. Dimensión ecológica: Dominios, componentes y atributos biológicoecológicos: Índice de nivel de conocimiento.

ATRIBUTO	NIVEL	DOMINIO COMPONENTE	Comunidades ecológicas									Especies de interés			Hábitat	Perturbaciones	
			Poliquetos	Caracoles	Peces de Fondo	Jalbas	Parásitos	Depredadores pelágicos	MFZ	Bacterias	Detrito	Navajuela	Huepo	Taquilla	Hábitat de Fondo Arenoso	Marea Roja	Contaminantes
Biológicos-Ecológicos	Poblacional	Abundancia/Densidad Poblacional o de Desembarques	0,75	0,75	0	0,75	0	0,75	0,5	0	0	1	1	1		0,5	
		Parámetros del ciclo de vida	0	0	0	0,75	0	0,75	0	0		0,75	0,75	0,75			
		Estructura de edades	0	0	0	0,75	0	0,5	0			1	1	1			
		Mortalidad natural	0	0	0	0,75	0	0,75	0	0		0,75	0,75	0,75			
		Estructura de Tallas/Poblacional o de Desembarques	0	0,75	0	0,75	0	0,75	0			1	1	1			
		Relación talla/peso /Poblacional o de Desembarques	0	0,75	0	0,75	0	0,75	0			1	1	1			
		% del área con el recurso										1	1	1			
		N° de bancos o parches por banco										0,75	0,75	0,75			
	Comunidades	Relaciones tróficas	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,5	0,5	0,5			
		Diversidad										0,75	0,75	0,75			
		Nivel de Parasitismo												0,75			
	Ambientales	Tº														0,75	
		pH														0,5	
		Clorofila a														0,5	
		Regímenes de Vientos														0,5	
		Nutrientes														0,5	
		O ₂														0,5	
		Composición química														0,25	0,25
		Granulometría														0,75	
	Salinidad														0,5		

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2 Dimensión humana: dominios, componentes y atributos

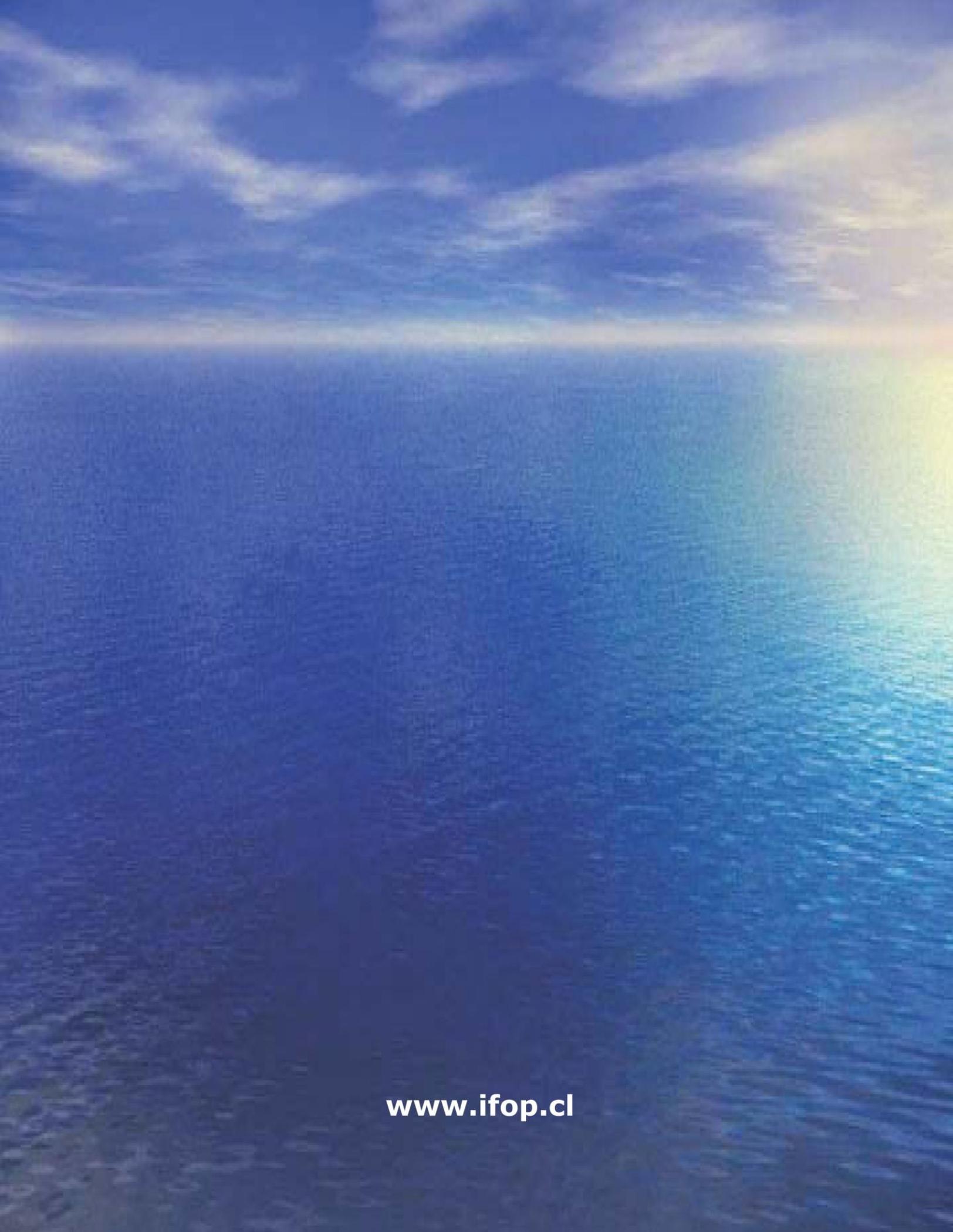
Tabla 1. Dimensión humana: Dominios, componentes y atributos bioeconómicos, socioeconómicos y socioinstitucionales: Índice de nivel de conocimiento.

ATRIBUTO	NIVEL	DOMINIO COMPONENTE	Social			Económico			Institucional					
			Bienestar Económico	Seguridad Social	Bienestar Social	Buceo Navajuela	Buceo Huepo	Buceo Taquilla	Planta proceso formal	Plantas proceso informal	Agencias regulatorias	Participación social	Legislación y normativa	
Bioeconómico	Pesquería	Captura/Desembarque				1	1	1						
		Esfuerzo pesquero				1	1	1						
		Captura por unidad de esfuerzo				1	1	1						
		Captura por operación de pesca				1	1	1						
		Artes de pesca				1	1	1						
		Características de la embarcación				1	1	1						
		Número de embarcaciones				1	1	1						
		Número de viajes				1	1	1						
		Costos de operación por viaje	0,75			1	1	1						
		Enfermedad laboral/Accidentes		0										
	Precio de venta en playa	1			1	1	1							
	Procesamiento	Precio de compra por terceros							1					
		Línea de producción							1					
		Cantidad total de producción							1	0				
		Actividad/Capacidad de la planta							1	0				
		Costos de operación							0	0				
		Mercado internacional							1					
		Mercado nacional							1	0				
Mano de obra por sexo								1	0					
Mano de obra planta por tipo de contrato							0	0						
Socioeconómico	Pesquero	Trabajadores por categoría (armador, buzo u otro) po	1			1	1	1						
		Trabajadores según sistema de remuneraciones	0,5											
		Población ocupada	0,75											
		Hombres y mujeres en la faena	1											
		Distribución de edades de los trabajadores	1			1	1	1						
	Familiar	Embarcación Propia	1											
		Ingresos por grupo familiar	0,75	1										
		Número de personas ocupadas	0,75	1										
		Número de personas por grupo familiar	0,75											
		Previsión de Salud		1	1									
		Vivienda	0,75	1										
		Nivel educacional			1									
		Subsidios		1	1									
Pensión		1	1											
Cotizaciones		1	1											
Socioinstitucional	Asociatividad	Pertenencia a organizaciones pesca artesanal								1	1	1		
		Pertenencia a organizaciones fuera de la pesca artesanal									0	0,25		
	Normas	Plan de Manejo Vigente											1	
		Monitoreo/Evaluación de PM												0,75
		Multas/partes									1		1	
		Abundancia Bajo TML o sobre el LER									1		1	
RPA									1		1			

Fuente: Elaboración propia



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO
Almte. Manuel Blanco Encalada 839,
Fono 56-32-2151500
Valparaíso, Chile
www.ifop.cl



www.ifop.cl