



Universidad
ARTURO PRAT
del Estado de Chile

Facultad de Recursos Naturales Renovables

INFORME FINAL

Proyecto FIPA N° 2016-37

“Estado de situación y propuesta de manejo sustentable de pesquerías costeras de peces litorales en la III y IV Regiones”

Febrero – 2018



UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
CHILE

“Estado de situación y propuesta de manejo sustentable de pesquerías costeras de peces litorales en la III y IV Regiones”



Facultad de
RECURSOS NATURALES RENOVABLES
UNIVERSIDAD ARTURO PRAT





“Estado de situación y propuesta de manejo sustentable de pesquerías costeras de peces litorales en la III y IV Regiones”

Personal participante UNAP

Nombre	Función
Miguel Araya	Jefe de proyecto – coordinación proyecto – Encuestador - Análisis integrado de los objetivos- confección informes. Discusión
Cristian Azocar	Investigador – coordinador muestreos – Encuestador -discusión resultados. Discusión
Gabriel Claramunt	Investigador – Encuestador - Análisis - confección de informes. Discusión
Marianela Medina	Investigador – Encuestador -Análisis- confección de informes. Discusión
Paola Moreno	Investigador – Encuestador -coordinador encuestas – análisis encuestas. Discusión
Jorge Charlin	Encuestador, muestreador
Agustín Arcos	Encuestador, muestreador

Personal participante ABIMAR

Nombre	Función
Jorge Oyanadel	Coordinación aplicación encuestas análisis y discusión resultados
Francisco Díaz	Aplicación encuestas y muestreos - discusión resultados
Christian Varela	Coordinación muestreos - análisis y discusión resultados
Jorge Mitrovich	Aplicación encuestas y muestreos - discusión resultados
Valentina Hevia	Aplicación encuestas y muestreos - discusión resultados

Personal participante Pisagua Sumergido

Nombre	Función
Tamara Marín Lu	Fotografía submarina, edición de videos
Marcos Tobar Cabrera	Fotografía submarina, edición de videos

Personal participante Consultores independientes

Nombre	Función
Fran Savorido-Rey	Análisis y discusión de resultados



Resumen

La actual situación de la mayoría de los peces litorales y que son objetivos de pesca comercial y deportiva, desde la zona centro al norte de Chile, es reconocida por parte de los propios pescadores artesanales, deportistas, investigadores y autoridades como grave, en términos de disminución de las abundancias y tamaños. El presente proyecto tiene como objetivo general “Evaluar el estado de situación de peces litorales y entregar orientaciones técnicas para el manejo sustentable de estas pesquerías en la III y IV Regiones del norte de Chile”. Los recursos a considerados fueron pejeperro (*Semicossyphus darwini*), cabrilla (*Paralabrax humeralis*), vieja negra (*Graus nigra*), pintacha (*Cheilodactylus variegatus*), rollizo (*Pinguipes chilensis*), blanquillo (*Prolatilus jugularis*), jerguilla (*Aplodactylus punctatus*).

Se realizaron encuestas con la finalidad de detectar los posibles cambios en el tiempo que han experimentado las poblaciones de peces litorales, sobre la base del conocimiento empírico de los pescadores que ejercen frecuentemente el esfuerzo de pesca sobre estos recursos. Se realizaron un total de 169 encuestas.

Los resultados muestran que existe un amplio consenso tanto en los pescadores y buzos, respecto de una caída en la abundancia y tamaños de los peces litorales. De acuerdo a la caída en tamaños y abundancia, así como en la percepción sobre abundancia actual, los peces en estado más críticos serían el pejeperro (especialmente el macho) y vieja negra, siendo esta percepción de caída más fuerte en los usuarios de edad más avanzada, debido a la mayor experiencia temporal y puntos de comparación. Pintacha y cabrilla aparecen como especies que no tendrían problemas actualmente e incluso aparecen con conceptos de “Alta” abundancia y mantención de tamaños medios, concordante con ser las especies que más se capturan en la actualidad.

Respecto de los factores que han causado la disminución de los peces, se menciona mayoritariamente a la sobreexplotación como causa principal. Sin embargo, es interesante notar que en la consulta abierta sobre otros problemas y en posibles causas del cambio de las zonas de pesca, la explotación de los bosques de macroalgas aparezca como un factor importante. La carencia de medidas de administración (vedas reproductivas, tallas mínimas), también es considerada un problema en estas pesquerías. Un aspecto importante a considerar en la percepción de cambio en las especies estudiadas es su tramo de edad, esto es que los jóvenes no perciben cambios en los tamaños o abundancia debido a su corta experiencia.



Las distribuciones de frecuencias de tallas más la estimación de parámetros de historia de vida, en los recursos analizados, arrojó valores de la suma de la proporción de longitudes basadas en las capturas (*Pobj*) considerados aceptables. De acuerdo con el análisis de vulnerabilidad, las especies vieja negra y pejeperro se encuentra en estado vulnerable de máxima prioridad, el resto de las especies se encuentran en estado no amenazadas.

Según el análisis de productividad y susceptibilidad, de las especies consideradas, el peje perro, vieja colorada, apañado, vieja negra, la cabrilla común y rollizo aparecen como las más vulnerables debido a su productividad relativamente baja y mayor susceptibilidad; como especies moderadamente vulnerables están bilagay y cabrilla española, y pocos vulnerables jerguilla, blanquillo y baunco.

Para los peces litorales se consideran las siguientes medidas factibles de adoptar, las cuales pueden ser simultáneas:

1) Veda indefinida: Si los resultados indican una condición crítica en la abundancia y tamaños (Sobreexplotación o agotamiento) que ameriten una prohibición de captura por un período indefinido, hasta que los monitoreos o futuras investigaciones indiquen su recuperación a niveles que permitan su explotación.

2) Veda estacional: Si los niveles de abundancia y tamaños indican un estado de Plena explotación o moderada Sobreexplotación, tal que exista una probabilidad de protección o recuperación a través de la protección de períodos reproductivos.

3) Talla mínima: Si los niveles de abundancia y tamaños indican un estado de Plena explotación o moderada Sobreexplotación, tal que exista una probabilidad de protección o recuperación a través de la protección de las fases juveniles.

4) Restricción a artes de pesca: Si los niveles de abundancia y tamaños indican un estado de Plena explotación o moderada Sobreexplotación, tal que exista una probabilidad de protección o recuperación a través de la restricción a artes de pesca como buceo autónomo.

5) Cierre de áreas: Recomendable para especies que exhiben un fuerte comportamiento territorial y por tanto es factible de recuperar poblaciones a través de este mecanismo.

6) Protección de ejemplares de mayor talla que hacen un mayor aporte reproductivo.

Estas recomendaciones se pueden adoptar simultáneamente (vedas estacional en conjunto con tallas mínimas y restricción de artes de pesca). Obviamente si se declara una veda indefinida el resto no tiene sentido. Las medidas que son opcionales son la veda indefinida y el cierre de áreas,



es decir, si es factible en el corto plazo el cierre de área, la veda indefinida pierde sentido. Sin embargo, si el cierre de área no se vislumbra como una medida a adoptar en el corto plazo, se recomienda la veda indefinida, especialmente en las especies que se encuentran en un estado crítico o de agotamiento, esto es, para pejeperro, y vieja negra.



Índice General

1.1.	Objetivos	1
1.2.	General	1
1.3.	Específicos	1
2.	Antecedentes	1
3.	Metodología de Trabajo	7
3.1.	Objetivo específico 1.2.1: Identificar el estado de explotación y vulnerabilidad de las poblaciones de peces litorales.	7
3.1.1.	Estado de Explotación	7
3.1.2.	Identificación de la Vulnerabilidad	15
3.2.	Objetivo específico 1.2.2: Proponer orientaciones y bases técnicas para el manejo sustentable de estas pesquerías por recurso o grupo de especies.	25
3.2.1.	Ficha para cada Especie con Información Biológica-Ecológica-Pesquera	25
3.2.2.	Estado del Conocimiento.....	25
3.2.3.	Administración Pesquerías de Peces Litorales: Experiencia Internacional.....	27
3.3.	Objetivo específico 1.2.3: Diseñar un plan de acción para difundir el estado actual de las poblaciones de peces litorales con la finalidad de generar conciencia en la comunidad regional.	29
4.	Resultados	32
4.1.	Objetivo específico 1.2.1: Identificar el estado de explotación y vulnerabilidad de las poblaciones de peces litorales.	32
4.1.1.	Estado de Explotación	32
4.1.2.	Identificación de la Vulnerabilidad	47
4.2.	Objetivo específico 1.2.2: Proponer orientaciones y bases técnicas para el manejo sustentable de estas pesquerías por recurso o grupo de especies.	52
4.2.1.	Ficha para cada Especie con Información Biológica-Ecológica-Pesquera	52
4.2.2.	Estado del Conocimiento.....	83
4.2.3.	Administración Pesquerías de Peces Litorales: Experiencia Internacional.....	85
4.2.4.	Orientaciones y bases técnicas para el manejo sustentable de estas pesquerías por recurso o grupo de especies	88
4.2.5.	Propuestas de Estudios	93
4.3.	Objetivo específico 1.2.3: Diseñar un plan de acción para difundir el estado actual de las poblaciones de peces litorales con la finalidad de generar conciencia en la comunidad regional.	94
5.	Análisis y Discusión de Resultados	117
6.	Conclusiones	122
7.	Referencias Bibliográficas	123
8.	Anexos.....	141
8.1.	Encuesta	141



8.2. Taller 144



Índice de Tablas y Figuras

Tabla 1. Criterios de puntuación para los atributos de productividad. Un puntaje de uno indica baja productividad mientras que un puntaje de tres representa una alta productividad. La puntuación se basa en la herramienta de la versión 1.4 del PSA de NOAA Fisheries Toolbox (Stobutzki <i>et al.</i> 2001, Patrick <i>et al.</i> 2009).	18
Tabla 2. Criterios de calificación de los atributos de susceptibilidad. Una puntuación de uno indica baja susceptibilidad a la pesca, mientras que una puntuación de tres representa una alta susceptibilidad a la pesca. La puntuación se basa en la herramienta de la versión 1.4 del PSA de NOAA Fisheries Toolbox (Stobutzki <i>et al.</i> 2001, Patrick <i>et al.</i> 2009).	19
Tabla 3. Criterios de calidad de datos de Patrick <i>et al.</i> (2009).	20
Tabla 4. Atributos de productividad y calidad de los datos (Puntaje) para cada especie. Los colores se basan en los criterios de puntuación de la productividad (Tabla 1): rojo indica baja productividad, amarillo indica productividad media y verde indica atributos con alta productividad.	22
Tabla 5. Atributos de susceptibilidad y calidad de los datos (Puntuación) para cada especie. Los colores se basan en criterios de calificación de susceptibilidad (Tabla 2): rojo indica alta susceptibilidad, amarillo indica susceptibilidad media, y verde indica atributos con baja susceptibilidad.	22
Tabla 6. Variables a considerar para el puntaje de vulnerabilidad.	24
Tabla 7. Matriz del estado del conocimiento para las especies consideradas en el estudio.	26
Tabla 8. Especies muestreadas en las dos regiones. n: número de individuos; Mín LT, Máx LT: longitud total (cm) mínima y máxima en los muestreos; Mín PT y Máx PT: peso (gr) mínimo y máximo en los muestreos.	43
Tabla 9. Estimaciones empíricas de longitud de madurez, óptima, e infinita y los porcentajes de peces para cada valor de Pmad, Popt y Pgra. Pobj es la suma de los tres anteriores.	46
Tabla 10. Resultados del análisis de productividad - susceptibilidad y calidad de los datos.	50
Tabla 11. Puntaje de vulnerabilidad para las siete especies objetivos.	51
Tabla 12. Ficha de información recopilada para para bilagay.	57
Tabla 13. Ficha de información recopilada para para blanquillo.	62
Tabla 14. Ficha de información recopilada para para cabrilla común.	64
Tabla 15. Ficha de información recopilada para para jerguilla.	68



Tabla 16. Ficha de información recopilada para para pejeperro.	72
Tabla 17. Ficha de información recopilada para para rollizo.	75
Tabla 18. Ficha de información recopilada para para vieja negra.	79
Tabla 19. Matriz del conocimiento para los peces litorales de la III y IV Región.	84
Tabla 20. Propuestas de metas, objetivos y medidas de manejo para la pesquería de peces litorales en su dimensión biológica.	89
Tabla 21. Propuestas de metas, objetivos y medidas de manejo para la pesquería de peces litorales en su dimensión ecológica.	90
Tabla 22. Propuestas de metas, objetivos y medidas de manejo para la pesquería de peces litorales en su dimensión económica-social.	91
Tabla 23. Propuestas de estudios para las especies de peces litorales consideradas en el estudio.	93
Figura 1. Estadística de desembarques para algunas especies de peces litorales de la III y IV Región (Fuente SERNAPESCA).	3
Figura 2. Ejemplo de aplicación de Froese (2004), donde se muestra la distribución de frecuencia de longitud, junto a L_m , L_{opt} y L_{max}	14
Figura 3. Árbol de decisión para definir el estado de la pesquería referido al punto de referencia de la biomasa desovante utilizando la información de la composición en longitud. Las principales decisiones se relacionan al tipo de selectividad (referido al valor de P_{obj}), la razón de la longitud de madurez a la longitud óptima y la compensación del reclutamiento (Cope y Punt 2009).	15
Figura 4. Número de encuestas según tramo de edad y actividad.	32
Figura 5. Respuestas a la especie que más captura, indicando monto (kg) al día por buzo.	33
Figura 6. Tamaño (kg) de pejeperro según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Derecha ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre períodos. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).	34
Figura 7. Tamaño (kg) de cabrilla según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).	35



- Figura 8. Tamaño (kg) de blanquillo según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$)..... 35
- Figura 9. Tamaño (kg) de jerguilla según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$)..... 36
- Figura 10. Tamaño (kg) de vieja negra según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$)..... 36
- Figura 11. Tamaño (kg) de rollizo según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$)..... 37
- Figura 12. Tamaño (kg) de bilagay según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$)..... 37
- Figura 13. Captura diaria (kg) de pejeperro según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$)..... 38
- Figura 14. Captura diaria (kg) de cabrilla según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$)..... 38
- Figura 15. Captura diaria (kg) de blanquillo según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$)..... 39
- Figura 16. Captura diaria (kg) de jerguilla según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$)..... 39



Figura 17. Captura diaria (kg) de vieja negra según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).....	40
Figura 18. Captura diaria (kg) de rollizo según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).....	40
Figura 19. Captura diaria (kg) de bilagay según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).....	41
Figura 20. Opinión (Poco importante, Importante o Muy Importante) sobre los principales problemas que enfrenta la pesca de peces litorales.	41
Figura 21. Percepción sobre la abundancia de los principales peces litorales.....	42
Figura 22. Frecuencia de menciones (Total de especies consultadas) a los conceptos de “Alta”, “Baja” y “Muy baja” abundancia por tramo de edad.	42
Figura 23. Distribución de frecuencia de bilagay, blanquillo y cabrilla, mostrando la longitud de madurez (L_m) en hembras y la longitud óptima (L_{opt}) \pm 10% estimadas empíricamente. ...	44
Figura 24. Distribución de frecuencia de jerguilla, rollizo y vieja negra, mostrando la longitud de madurez (L_m) en hembras y la longitud óptima (L_{opt}) \pm 10% estimadas empíricamente. ...	45
Figura 25. Distribución de frecuencia de pejeperro hembra, mostrando la longitud de madurez (L_m) y la longitud óptima (L_{opt}) \pm 10% estimadas empíricamente.	46
Figura 26. Resultados de los puntajes del análisis de productividad-susceptibilidad para las especies de peces litorales.	49
Figura 27. Puntaje de vulnerabilidad para las siete especies consideradas.	51
Figura 28. Porcentaje de conocimiento asignado a cada especie a partir de la matriz del conocimiento.	85
Figura 29. Díptico entregado en las diferentes reuniones y en las visitas a las caletas de la III y IV Región, para dar a conocer el proyecto.	96
Figura 30. Afiche calendario que está siendo repartido en la comunidad en general.	97
Figura 31. Afiche que está siendo entregado a la comunidad.	98



Figura 32. Captura de imagen de página en Facebook creada sobre los peces litorales para su sociabilización.	99
Figura 33. Ficha del pejeperro que se está entregando en colegios, clubes de pesca recreativa y pescadores.....	100
Figura 34. Ficha de la vieja negra que se está entregando en colegios, clubes de pesca recreativa y pescadores.....	101
Figura 35. Ficha del bilagay que se está entregando en colegios, clubes de pesca recreativa y pescadores.....	102
Figura 36. Ficha de la cabrilla común que se está entregando en colegios, clubes de pesca recreativa y pescadores.	103
Figura 37. Ficha del rollizo que se está entregando en colegios, clubes de pesca recreativa y pescadores.....	104
Figura 38. Ficha del blanquillo que se está entregando en colegios, clubes de pesca recreativa y pescadores.....	105
Figura 39. Ficha del blanquillo que se está entregando en colegios, clubes de pesca recreativa y pescadores.....	106
Figura 40. Portada de página WEB de peces litorales.....	107
Figura 41. Diapositivas de la presentación que se realizó en el 59° Campeonato Nacional de Actividades Subacuáticas.	108

Índice de Anexos

1. Encuesta a usuarios.....	141
2. Taller de Difusión.....	144



1.1. Objetivos

1.2. General

Evaluar el estado de situación de peces litorales y entregar orientaciones técnicas para el manejo sustentable de estas pesquerías en la III y IV Regiones del norte de Chile.

1.3. Específicos

1.2.1. Identificar el estado de explotación y vulnerabilidad de las poblaciones de peces litorales.

1.2.2. Proponer orientaciones y bases técnicas para el manejo sustentable de estas pesquerías por recurso o grupo de especies

1.2.3. Diseñar un plan de acción para difundir el estado actual de las poblaciones de peces litorales con la finalidad de generar conciencia en la comunidad regional.

2. Antecedentes

La actividad de extracción de especies ícticas litorales en la zona centro-norte de Chile, es una actividad que se realiza en todo el borde costero por el sector pesquero artesanal y un número indeterminado de pescadores recreativos, presentando un histórico incremento debido al crecimiento de la población y a la demanda de los mercados internos de estos recursos, como son el pejeperro (*Semicossyphus darwini*), cabrilla (*Paralabrax humeralis*), apañado o papaniagua (*Hemilutjanus macropthalmus*), vieja negra o mulata (*Graus nigra*), bilagay o pintacha (*Cheilodactylus variegatus*), blanquillo (*Prolatilus jugularis*), jerguilla (*Aplodactylus punctatus*), entre otros. La extracción de estas especies se realiza mediante pesca submarina, red de enmalle, espinel o línea de mano (Medina *et al.* 2004a). En la zona centro-norte, las medidas regulatorias que rigen actualmente para la mayoría de los peces litorales son sólo restricción en regulación de artes y aparejos de pesca (RES. 1700/2000), para el lenguado un tamaño mínimo de 30 cm (D.E. 1447/2010) y una veda para la corvina desde el 1 de octubre al 30 de noviembre de cada año, no presentando ninguna medida regulatoria directa para su explotación, ya sea tamaños mínimos, vedas, cuotas o áreas de manejo.



La situación se agudiza aún más ya que se desconocen una serie de aspectos como época de desove, crecimiento, edad máxima, alimentación, aspectos de su biología, comportamiento y ecología. Información que permitiría definir medidas de manejo para estos recursos, como también elaborar los planes de manejo apropiados. Para los peces litorales de la zona norte entre la XV y II Región existen algunos antecedentes de índole trófico (Berrios y Vargas 2000, Vargas *et al.* 1999, Medina *et al.* 2004b, Flores y Rendíc 2011), actividad reproductiva (Borquéz *et al.* 1988, De la Piedra 2002, Muñoz *et al.* 2012, Azocar *et al.* 2014) y aspectos ecológicos como coexistencia entre dos serranidos y la utilización del hábitat (Cisterna y Sielfeld 2008). Más al sur se encuentran también los trabajos de Pérez-Matus *et al.* (2007, 2012, 2014 y 2016) quienes estudian la estructura de la comunidad de peces de arrecifes templados en hábitats submareales dominadas por algas en el norte de Chile, analizan, además la plasticidad en la selección de alimento y estructura trófica de los peces asociados a estos bosques de macroalgas pardas. Angel y Ojeda (2001) determinan la estructura y organización trófica de peces submareal de dos localidades de la costa del norte de Chile, Caleta Errázuriz (23° 24' S, 70° 35' W) y Carrizal Bajo (28° 04' S, 70° 35' W) y el efecto de la complejidad del hábitat sobre ellos, considerando su diversidad, abundancia y los patrones tróficos.

Sobre abundancia relativa, se encuentra el trabajo de Godoy *et al.* (2010) quien a través de encuestas determina el decaimiento de la vieja negra, pejeperro y acha. Cambios faunísticos intranuales o interanuales no existen, siendo estos aspectos importantes debido a que la zona norte es fuertemente afectada por la presencia de eventos El Niño (Fuenzalida 1985), el cual introduce profundas modificaciones en el ecosistema costero, afectando la composición, desplazamiento y diversidad de especies, así como también en los ciclos reproductivos, estado fisiológico, mortalidad o proliferaciones de otras especies en el litoral (Hoyos *et al.* 1985, Kong *et al.* 1995, Soto 1985). La situación actual de la mayoría de los peces litorales, desde la zona centro al norte de Chile, es reconocida por parte de los propios pescadores artesanales, deportistas, investigadores y autoridades (SUBPESCA, SERNAPESCA) como grave. Es así, que aun cuando los datos de desembarque son incompletos debido principalmente al subreporte, estos muestran tendencias decrecientes preocupantes, que llegan incluso a la virtual desaparición de las estadísticas, como es el caso de la cabrilla, vieja negra y pejeperro (**Figura 1**).

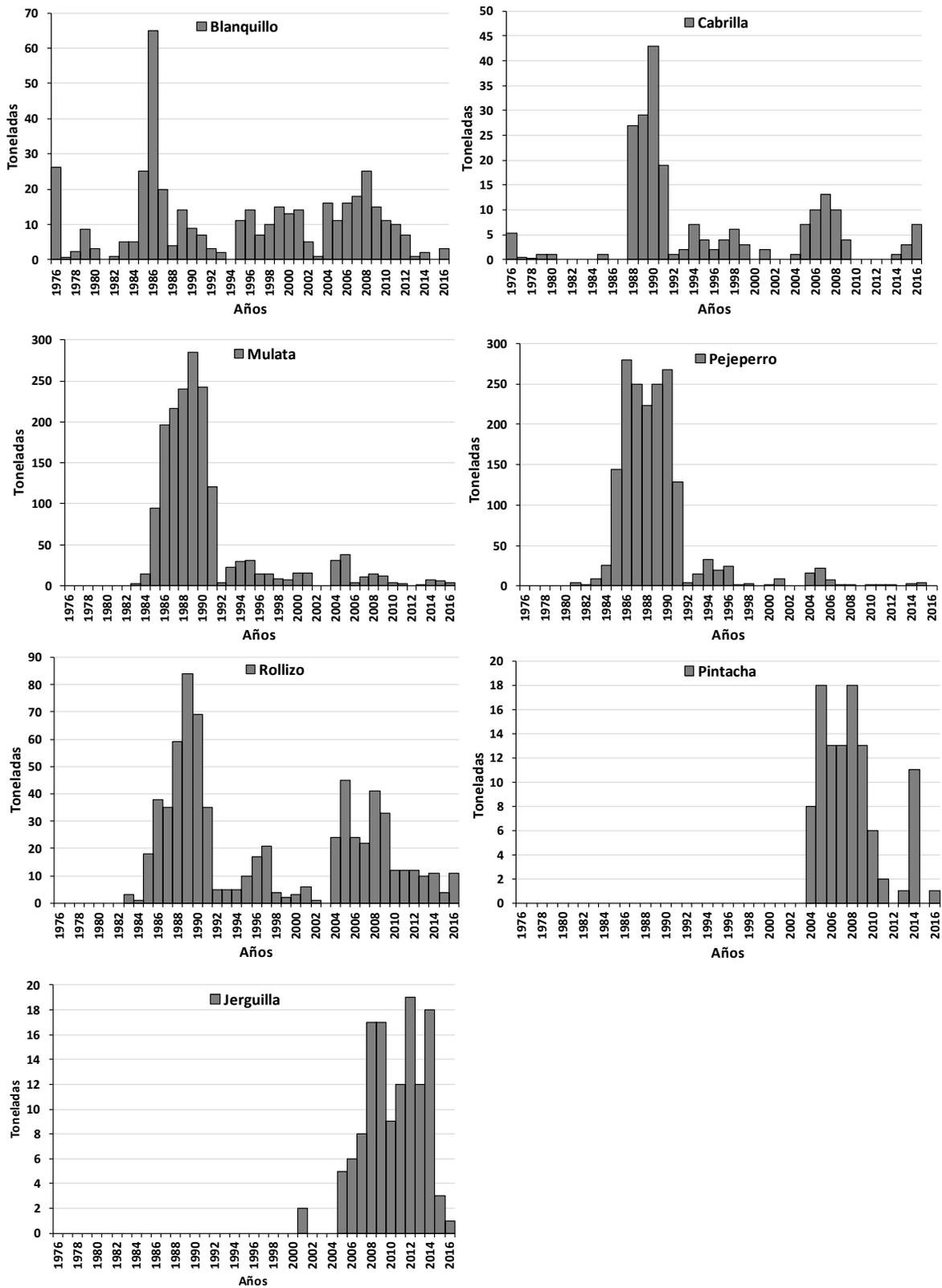


Figura 1. Estadística de desembarques para algunas especies de peces litorales de la III y IV Región (Fuente SERNAPESCA).



En un estudio de la evaluación de línea base de las reservas marinas “Isla Chañaral” e “Isla Choros Damas” (UCN 2008) se señala que se pudo identificar un total de 8 y 10 especies de peces de roca en Isla Damas y Chañaral de Aceituno respectivamente y que estos peces estaban asociados a las comunidades de *Lessonia trabeculata*. Las especies ícticas más abundantes fueron la jerguilla, el bilagay y la castañeta *Chromis crusma*. Ellos concluyen, que el bajo número de especies de peces de roca y las bajas abundancias de estos sería resultado de la fuerte presión extractiva a la que fueron sometidos previo a la declaración de las reservas.

En la región de Coquimbo, también se debe tener presente que la actividad de pesca recreativa se da principalmente en tres ámbitos: la caza submarina (en adelante pesca submarina), la pesca en playa y la pesca en tranques o embalses. La pesca submarina es una de las actividades más fuertes en la región y sus objetivos son peces costeros como rollizos, viejas negras y pejeperros. La pesca en playa tiene por objetivo recursos como el lenguado, la corvina y pescados de rocas (vieja, pejeperro, rollizo, etc), mientras que la pesca en tranques o embalses es casi exclusivamente de pejerrey argentino.

En las localidades de Los Vilos y Tongoy de la IV región que presenta una alta población flotante en verano, al igual que en Coquimbo la caza submarina también es una de las actividades más fuertes. La pesca en playa, principalmente en las playas de Pichidangui, Los Vilos y desembocadura del Río Choapa, Playa Grande de Tongoy tiene por objetivo recursos como el lenguado y la corvina (www.pescarecreativa.sernapesca.cl).

Asociado a la actividad de pesca se encuentra que hay un incremento en la captura de especies como la bilagay y baunco (*Girella laevifrons*), la que puede considerarse como un “reemplazo” frente a la demanda insatisfecha de especies tradicionalmente comercializadas.

Las características biológicas y ecológicas tales como, tamaño, fidelidad al hábitat, fácil accesibilidad, longevidad de estas especies, las hacen altamente vulnerables a la pesca, lo que ha ocasionado que muchas poblaciones de estas especies presenten síntomas de sobre pesca, siendo estos: 1) reducción de la captura, 2) disminución de tamaños, 3) modificación de la proporción de sexos, 4) cambios de especies objetivo, 5) reducción de las tallas máxima de las especies, 6) desaparición o reducción de agregaciones de reproducción y 7) deterioro de hábitat (Godoy 2013). Gillet y Moy (2006) identifican en las islas del Pacífico algunas problemas que ocasiona la pesca submarina en peces litorales con buceo autónomo, siendo estos: la principal fuente de sobrepesca, durante la noche incrementa la vulnerabilidad de las especies, se produce una interacción negativa



con la pesca con anzuelos, ciertas especies se ven más amenazada que otras, destruye agregaciones de desove, se observa incompatibilidad con el turismo e incrementa el crecimiento de las algas al remover a los herbívoros.

Recientemente Pérez-Matus *et al.* (2017), estudiando las interacciones predador/presa entre las especies de las comunidades submareales de sustratos rocos del litoral de Chile central, entre Coquimbo y Las Cruces, incluyendo la pesca, revelan que la actividad pesquera afecta al 80% de las especies de este tipo de ecosistema. Entre las especies que se incluyeron en el estudio están los mariscos como loco, lapa, chorito, erizo, piure entre otros y peces como la cabrilla, bilagay, pejeperro, lenguado, vieja negra, vieja colorada, rollizo, borrachilla, así como también distintas variedades de algas. Pérez-Matus *et al.* (2017) concluyen que el efecto de la pesca puede ser transmitida a través de toda la trama alimentaria, planteando la necesidad urgente de llevar a cabo monitoreos no sólo de las especies comerciales, sino que también las que se relacionan con ellas, de tal manera que permita tener un manejo ecosistémico.

En el ámbito internacional, las regulaciones aplicadas a especies litorales han sido específicas o bien se aplica a un grupo de especies con características ecológicas similares (Sadovy 2012). Estas regulaciones han permitido en algunos casos incorporar a la planificación de la actividad pesquera, consideraciones básicas para el mantenimiento de estos recursos. De esta forma, la definición de zonas de pesca, volumen máximo de captura, número total de permisos, tallas mínimas y/o máximas, temporadas de captura y de veda, entre otros, son factores clave, para la recuperación y conservación de la capacidad reproductiva y funcionalidad ecológica de las especies objetivo. La pesca en España, es un 80% tradicional y de bajura, ha decidido emprender medidas para tratar de garantizar su propia supervivencia y el futuro del medio marino, por lo que, a pesar de las reticencias iniciales, cada vez se crean más reservas marinas con el apoyo de los pescadores o incluso a petición de las cofradías pesqueras y de los núcleos costeros (Greenpeace 2010, Saborido-Rey *com. pers.*).

Los instrumentos que pueden aplicarse para la regulación de las pesquerías de peces litorales pueden clasificarse como de intervención directa, restricciones de acceso, e incentivos de mercado. En serranidos se ha sugerido lo siguiente (Sadovy 2012): Prevenir la sobrepesca en períodos reproductivos, monitoreo permanente de la pesquería, proteger a los juveniles y adultos jóvenes de la pesca, cuotas de captura, áreas marinas protegidas, considerar manejo ecosistémico, crear conciencia del cumplimiento de las medidas, entre otras.



Uno de los aspectos de este tipo de pesquerías es la escasa información biológica y de captura histórica que presentan, por lo que el diario quehacer de los pescadores artesanales es primordial para reunir información de esta actividad. El permanente contacto e interacción con el medio, ha generado en el tiempo un conocimiento adquirido *in situ*, el cual además se ha transmitido por generaciones entre los grupos de pescadores. Esta experiencia de los pescadores artesanales, cada vez presenta mayor consideración por parte de la comunidad científica, como ha sido el caso de algunos proyectos desarrollados en Chile (González *et al.* 2005, Stotz *et al.* 2010, Sánchez *et al.* 2011).

En relación a lo anterior y a lo solicitado por el Consejo de Investigación Pesquera y de Acuicultura se evaluó el estado de explotación de los peces litorales, por medio de la confección de encuestas aplicadas a los usuarios de la pesquería, aplicación de relaciones empíricas para estimar parámetros de la historia de vida, evaluación mediante análisis de productividad y susceptibilidad, identificación del grado de vulnerabilidad y construcción de una matriz del estado de conocimiento, para finalmente con toda esta información proponer medidas de administración y estrategias para generar conciencia de conservación en la comunidad.

3. Metodología de Trabajo

3.1. Objetivo específico 1.2.1: Identificar el estado de explotación y vulnerabilidad de las poblaciones de peces litorales.

De acuerdo a lo solicitado en las bases, las especies que se consideraron fueron el pejeperro, vieja negra, bilagay, cabrilla, rollizo, jerguilla y blanquillo (obligatorias), hay que tener presente que la diversidad de especies que son capturadas por el sector artesanal y recreacional es mucho más amplia a lo que se considera en los Términos Básicos de Referencia (*e.g.*, bahunco, apañado, cabrilla española o cascajo, lisa, cabinza, entre otros) (ver Araya *et al.* 2015), de las cuales prácticamente existe escasa información. Para efectos del presente estudio se definió como “pesquerías costeras de peces litorales”, aquellas capturas realizadas por (i) pescadores artesanales que operan desde el intermareal hasta los 40 mt de profundidad, independiente del tipo de sustrato, con red de enmalle, espinel, línea de mano o pesca submarina (no se consideran los artesanales que pescan con cerco ya que ellos por ley no pueden pescar la denominada pesca blanca, la que va a consumo humano directo) y (ii) se capturan en pesca recreativa y en competencias recreativas, ya sea con línea de mano/caña y pesca submarina.

Responder a los resultados esperados 6.1 y 6.2, es muy difícil en este tipo de pesquería, debido que la captura de peces litorales (pesca o buceo) es muy atomizada a lo largo de la costa y además, en algunos casos una actividad ocasional, por lo que es muy difícil dimensionar con claridad cuantos son los individuos que ejercen el esfuerzo de pesca. Por otro lado, no se puede utilizar el registro de SERNAPESCA (RPA), dado que los pescadores artesanales por lo general inscriben todos los recursos, aun cuando no los extraigan.

3.1.1. Estado de Explotación

Resultado Esperado 6.3, 6.4 y 6.6: La clasificación del estado de explotación, según la Ley General de Pesca y Acuicultura, se definen como: a) Pesquería subexplotada, b) Pesquería en plena explotación, c) Pesquería sobreexplotada, d) Pesquería agotada o colapsada. Los cuales están basados en los puntos biológicos de referencia, la mayoría de éstos están basados en proxies como $F_{40\%}$ y $B_{40\%}$, donde el porcentaje normalmente se expresa con relación a la biomasa desovante por recluta (BDR), o una biomasa desovante sin pesca B_0 (biomasa virgen o en ausencia de explotación). La nueva Ley de Pesca chilena exige el uso de Máximo Rendimiento Sostenible



(MRS) como objetivo de manejo, lo que ha impulsado un nuevo análisis de la forma en la que se definen y calculan los puntos biológicos de referencia (PBR).

Los puntos biológicos de referencia, en términos generales, son objetivos y límites para la biomasa desovante (BD) y la mortalidad por pesca (F). En el régimen establecido en la Ley de Pesca chilena, el límite de la biomasa desovante es B_{MRS} , y las poblaciones con cierto rango cercano a B_{MRS} son clasificadas como completamente explotadas (siempre que $F \leq F_{MRS}$). Por debajo de este rango, las poblaciones se consideran sobre explotadas hasta B_{LIM} , una biomasa límite considerada como un nivel que se debe evitar. La mortalidad por pesca objetivo es F_{MRS} . Sobrepasar el F_{MRS} generalmente se entiende como sobrepesca, pero no existe un límite superior explícito respecto de la mortalidad por pesca.

En el caso de los peces litorales, estos se clasifican como stocks con “datos pobres” (Restrepo *et al.* 1998), respecto de los cuales no existen datos suficientes para permitir la aplicación de un modelo de dinámica de la población y por tanto se aplican enfoques empíricos que están principalmente basados en datos de captura (lo que no aplica para los peces litorales), distribución de frecuencia de talla e información relacionados con los parámetros de la historia de vida.

Ante esto y para definir el estatus de las poblaciones de peces litorales, en el presente estudio, se definió el siguiente enfoque alternativo que consistió en las siguientes etapas:

a) Recopilación de trabajos publicados y literatura gris

La información sobre las especies litorales que se seleccionaron fueron de tipo biológica (ciclos de vida, estrategias reproductivas, parámetros de vida, crecimiento, mortalidad), ecológica (hábitat, territorialidad, distribución, relaciones tróficas, factores ambientales), pesquera (artes de pesca, zonas de pesca, número de pescadores, desembarque, mercados, precios) y administrativa (planes de administración pesqueras), las cuales se recopilaron de las publicaciones científicas disponibles en las bases de datos (ISI, Scielo, Scopus) o existente en la denominada “literatura gris”, esto es de informes técnicos de proyectos ejecutados, tesis de pregrado y postgrado, informes de prácticas profesionales, etc.), bases de datos electrónicas como FISHBASE (www.fishbase.org) y considerando además especies afines taxonómica y filogenéticamente.

La información que se recopiló permitió completar la matriz de clasificación (vacíos de información) (según punto 5.1.f de las bases), catalogar el nivel de vulnerabilidad (según punto



5.1.h) lo cual permitió aplicar dos enfoques: análisis de productividad y susceptibilidad y de vulnerabilidad propiamente tal (se explica más adelante).

b) Encuesta

Tomando en cuenta la escasa información sobre aspectos de su biología básica y pesquera, para evaluar el estado de sus poblaciones solo se pueden aplicar enfoques empíricos que están principalmente basados en datos de captura (sin datos sobre abundancia relativa) y datos relacionados con los parámetros de la historia de vida y/o de evaluaciones directas. Sin embargo, los datos de captura no son confiables debido a las características de operación de la pesquería, lo que lleva al subreporte, los parámetros de historia de vida son desconocidos en su mayoría y no existen evaluaciones directas. En este escenario de ausencia de información, las estimaciones para el estado de explotación también pueden derivarse sobre la base de un criterio experto, y es aquí donde juega un papel importante el conocimiento empírico de los pescadores y buzos, el cual es adquirido a través del permanente contacto e interacción con el medio. Ante la falta de información biológica, el conocimiento de los usuarios se vuelve relevante (González *et al.* 2005; Stotz *et al.* 2010; Sánchez *et al.* 2011). Este conocimiento de los pescadores artesanales ha sido considerado por parte de la comunidad científica, como ha sido el caso de algunos estudios desarrollados en Chile (González *et al.* 2002, González *et al.* 2005, Stotz *et al.* 2010, Godoy *et al.* 2010, Sánchez *et al.* 2011). Por otro lado, se debe considerar la ocurrencia de un fenómeno que Pauly (1995) describe como “shifting environmental baselines syndrome” (síndrome de cambio de líneas base ambientales), el cual consiste en que cada generación de científicos, de modo subconsciente, ve como “natural” el modo en que el ambiente se muestra en su juventud (Pauly 1995), aceptándose cada vez, como un estándar normal los bajos niveles de abundancia de los recursos (Ainsworth *et al.* 2008). Aunque Pauly lo describe en relación a la ciencia pesquera, este es un fenómeno general y se aplica a todos los sectores de la sociedad (Sáenz-Arroyo *et al.* 2005a), recibiendo una atención creciente por parte de los científicos (Sáenz-Arroyo *et al.* 2005 a, b, Ainsworth *et al.* 2008, Bunce *et al.* 2008). Cuando una generación reemplaza a otra, la perspectiva de la gente cambia de tal forma que no toman en cuenta el grado de modificación ambiental provocada por las generaciones anteriores, corriendo el riesgo de percibir erróneamente el sistema ecológico y social como estable y prístino (Bunce *et al.* 2008), de aquí la importancia de rescatar información histórica de las pesquerías, antes de que este se pierda. Una de las formas de rescatar este tipo de información y



detectar este cambio de línea base, es a través de las anécdotas de los pescadores, las observaciones de naturalistas, la literatura gris y mediante entrevistas a los usuarios de la pesquería (Sáenz-Arroyo *et al.* 2005 a, b).

La encuesta que se aplicó, tuvo por finalidad detectar los posibles cambios en el tiempo que han experimentado las poblaciones de peces litorales, recogiendo el conocimiento empírico de los pescadores y buzos que operan frecuentemente sobre estos recursos. La población que se encuestó corresponde el conjunto de pescadores, buzos y recreativos. El ámbito geográfico donde se aplicaron las encuestas son las caletas de la III y IV regiones, donde se concentra la mayor actividad pesquera. Considerando que la captura de peces litorales se produce a lo largo de todo el litoral y es también muchas veces una actividad ocasional, es muy difícil dimensionar con claridad cuantos son los individuos que ejercen el esfuerzo de pesca, por tanto, no se pueden establecer a priori tamaños mínimos muestrales. Por otro lado, no se puede utilizar el registro de SERNAPESCA, dado que los pescadores artesanales por lo general inscriben todos los recursos, aun cuando no los extraigan, en trabajos similares, se han usado 108 entrevistas (Sáenz-Arroyo *et al.* 2005 a), 93 (Bunce *et al.* 2008) y 123 (Godoy *et al.* 2010). La estrategia es efectuar la encuesta a informantes claves, esto es pescadores y buzos que ejercen frecuentemente su actividad y en el caso de los recreativos, que estén inscritos en clubes y participen de concursos de pesca de orilla y pesca submarina. De acuerdo a la experiencia del equipo de trabajo en el estudio realizado en la XV, I y II regiones (Araya *et al.* 2015), el mayor problema en la aplicación de la encuesta es la reticencia a ser entrevistado, ya que la mayoría se niega a ser encuestado debido a diversos factores, tales como: creencia de consecuencias negativas para ellos (vedas, prohibiciones de pesca), asociar al encuestador como perteneciente a la autoridad pesquera (y por tanto no colaboración), vergüenza por diversos motivos (nivel de escolaridad, timidez, etc.), por lo que el adiestramiento de los encuestadores en términos de su presentación ante los posibles encuestados es fundamental.

La encuesta se aplicó cara a cara y se diseñó para recoger información de los usuarios sobre la base de tres clases de edad; jóvenes (< 30 años), mediana edad (31-50 años) y mayores (> 51 años). Se les consulta en primer lugar sobre su percepción general acerca de la evolución en el tiempo de la composición de especies en la captura, cambios en los tamaños/pesos de los peces capturados y en las zonas de pesca, si la respuesta apunta hacia un cambio, se le consulta sobre la posible causa asociada (consulta abierta). Luego se consulta en forma más específica sobre cada una de las principales especies (**ver Anexo 8.1**). Se realizan dos preguntas cuantitativas sobre ¿Cuándo fue



que capturó el pez más grande (kg)? y ¿Cuándo fue su mejor captura en un día (kg)? Dándoles un rango de años (más de 20, más de 10, más de 5 años atrás) y luego consultarles por el tamaño y captura actual, para cada una de las especies consideradas. Finalmente, se consulta sobre su percepción sobre el estado actual de abundancia (Alta, Baja o Muy Baja) para cada especie. Las respuestas fueron agrupadas por clases de edad y por tiempo transcurrido (20, 10, 5 años atrás y la actualidad).

Se aplicó la encuesta a pescadores/buzos conocidos y de confianza a modo de encuesta piloto, con lo cual se consiguió: (i) Entrenar al encuestador en el proceso de la toma de datos; (ii) Mejorar la estrategia de contacto con los pescadores; (iii) Refinar la redacción de las preguntas por parte del encuestador (*i.e.* presentación, claridad en la pregunta, no influenciar las respuestas). Las respuestas fueron tabuladas y contabilizadas estimando su frecuencia relativa (%). Dado que el objetivo de las consultas cuantitativas sobre peso de los ejemplares capturados y captura total por faena de pesca según época (20, 10, 5 años atrás y actualidad) es detectar si los cambios temporales en las variables son estadísticamente significativos, aplico test ANOVA para detectar diferencias en el tiempo y luego test Tukey Honest Significant Differences (TukeyHSD) para ver donde se produce la diferencia, análisis efectuados en plataforma R (R Core Team, 2016).

c) Muestreos de talla

Con el fin de obtener las tallas medias extraídas (según punto 5.1.g de las bases) y longitudes máximas de las captura, se realizaron dos tipos de muestreos: (i) en las principales sitios de desembarque y ventas de estos peces de las dos Regiones, *i.e.*, Caldera, Chanaral de Aceituno, Coquimbo, Los Vilos (lugares que concentran la mayor actividad de venta); (ii) complementariamente, en las dos Regiones se coordinó con los clubes de Pesca y Pesca submarina para asistir a las competencias que tienen programadas con el fin de realizar los muestreos de lo que capturen.

Rochet y Trenkel (2003) indican que la longitud media de una especie en la captura puede ser usada como un indicador operacional de un punto de referencia. Caddy y Mahon (1995) sugirieron que los puntos de referencias deben ser más altos que la longitud media de madurez, para asegurar que al menos la mitad de los individuos capturados de una cohorte hayan tenido la oportunidad de reproducirse al menos una vez.



El tamaño y la estructura de una población de peces explotados está regulado básicamente por cuatro procesos: reclutamiento, crecimiento, mortalidad natural y mortalidad por pesca (Ricker 1975). Estos procesos están relacionados estrechamente con parámetros de historia de vida tales como la longitud máxima (L_{max} ; corresponde a la longitud máxima informada para alguna población) (Pauly 1980, Froese y Binohlan 2000), los cuales presentan una creciente importancia en el conocimiento de las poblaciones explotadas, ya que son indicadores de la estructura del stock. En este sentido, también se ha encontrado que la longitud de madurez (L_m ; longitud a la cual el 50% de los individuos se encuentran maduros sexualmente) está relacionado con la longitud asintótica (L_∞ ; Longitud promedio que alcanzarían los peces de un stock determinado si crecieran indefinidamente) (Pauly 1984). Charnov (1993) señala que la razón L_m / L_∞ es constante dentro de cada taxón animal, donde los peces típicamente poseen una razón L_m / L_∞ de 0,65. Para estimar L_m habitualmente se requiere contar con información del porcentaje de ejemplares maduros por clase de talla y posteriormente realizar los ajustes necesarios. Cuando no se cuenta con esta información, Froese y Binohlan (2000, 2003) y últimamente Binohlan y Froese (2009) han explorado relaciones empíricas que relacionan L_m con L_∞ y con otros parámetros, a su vez, desarrollan un método simple para comparar la información de frecuencia de longitud con los parámetros L_∞ , L_m y la longitud óptima o crítica (L_{opt} ; Longitud a la cual se maximiza la biomasa de la población que no ha sido explotada, donde el número de sobrevivientes de una cohorte multiplicado por su peso medio alcanza un máximo) lo que permite evaluar el estado de la población. Posteriormente Froese (2004) y Cope y Punt (2009) implementan el método cuyos parámetros entrada son L_m , L_{opt} , L_{max} y la distribución de frecuencia de longitud. Los indicadores de sobreexplotación son:

P_{mad} : porcentaje de individuos maduros en las capturas (longitud al 50% de maduros) Individuos maduros se definen como aquellos que han tenido la oportunidad de al menos desovar una vez. El objetivo es permitir que todos (100%) los peces desoven al menos una vez antes de ser capturado (es decir, cero capturas de juveniles) con el fin de reconstruir y mantener poblaciones reproductoras sanas.

P_{opt} : porcentaje de peces capturados a la longitud óptima. Longitud a la cual se maximiza la biomasa de la población que no ha sido explotada, donde el número de sobrevivientes de una cohorte multiplicado por su peso medio alcanza un máximo. La longitud óptima es un poco mayor que L_{mad} y puede fácilmente ser obtenida a partir de parámetros de crecimiento y mortalidad o bien



de ecuaciones empíricas (Froese y Binohlan 2000), el objetivo es capturar los peces que se encuentren +/- 10% de la L_{opt} (**Figura 2**)

P_{gra} : porcentaje de peces grandes desovantes, peces grandes en las capturas (L_{opt} más 10%). El 30-40% de grandes desovantes en las capturas debería reflejar una población saludable; 20% debería el límite inferior. Según Cope y Punt (2009) existen numerosos ejemplos del porque los peces grandes y viejos juegan un rol en la sobrevivencia de largo plazo de una población.

- Las hembra grandes son mucho más fecundas que debido a que el número de huevos incrementa exponencialmente con la longitud en la mayoría de las especies; sus huevos también tienden a ser más grandes lo que aumenta la probabilidad de sobrevivencia de las larvas.
- Llegar a la vejez es usualmente un signo de aptitud individual, por lo que los grandes reproductores son reservorios y distribuidores de genes deseables.
- Extendiendo la longevidad y prolongando la fase reproductiva puede ser vista como un “salvavida” natural contra reclutamientos pobres.

Los porcentajes se estiman con las siguientes expresiones:

$$P_{mad} = \sum_{L_{mad}}^{L_{max}} P_L \quad P_{opt} = \sum_{0,9L_{opt}}^{1,1L_{opt}} P_L \quad P_{gra} = \sum_{1,1L_{opt}}^{L_{max}} P_L$$

P_L : proporción de la captura para una longitud específica.

L_{mad} : longitud al 50% de madurez.

L_{max} : máxima longitud que alcanza una especie.

L_{opt} : longitud donde se obtiene el máximo rendimiento de una cohorte.

L_{gra} : longitud de los grandes desovantes.

Árbol de decisión (Cope y Punt 2009)

En el uso del árbol de decisión se calculó, P_{mad} , P_{opt} y P_{gra} usando la composición de longitud junto a los valores de los parámetros de historia de vida (explicado anteriormente). La suma de estos valores nos entregó P_{obj} el cual describe la selectividad de las capturas. Los correspondientes valores de P_{mad} o P_{opt} se interpretan para determinar si la biomasa desovante se encuentra arriba o por debajo del punto de referencia objetivo. El árbol de decisión puede ser aplicado aún si no se cuenta con información de mortalidad, selectividad de la pesquería y/o reclutamiento.

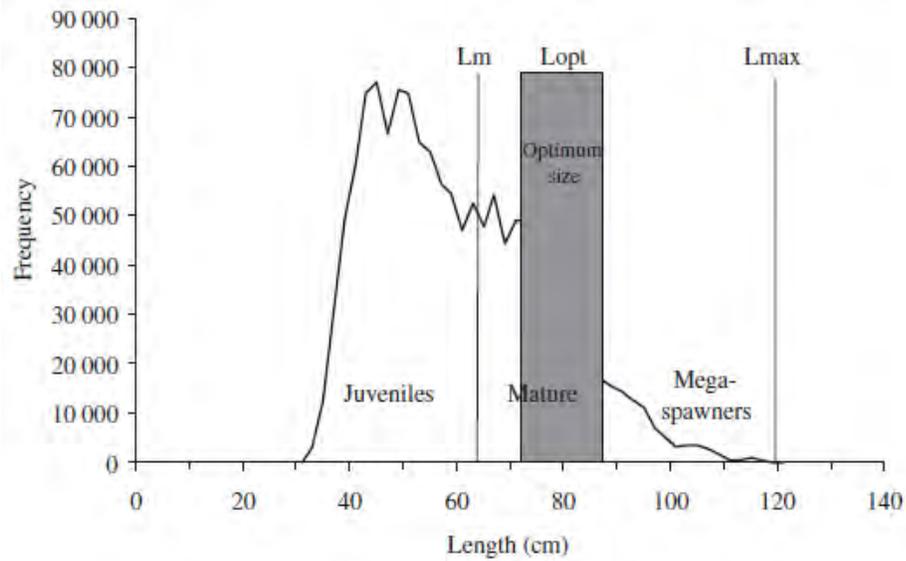


Figura 2. Ejemplo de aplicación de Froese (2004), donde se muestra la distribución de frecuencia de longitud, junto a L_m , L_{opt} y L_{max} .

Si el valor P_{obj} es <1 , nos indica que el patrón de selectividad no sigue las recomendaciones de Froese (2004), y un valor de $P_{obj} > 1$ indica lo contrario (**Figura 3**).

Los parámetros L_{∞} y L_{opt} se estimaron con las ecuaciones propuestas por Froese y Binohlan (2000):

$$L_{\infty}: \quad \log(L_{\infty}) = 0,044 + 0,9841 \log(L_{max}) \quad \text{Ec. 1}$$

$$L_{opt}: \quad \log(L_{opt}) = 1,0421 \log(L_{\infty}) - 0,2742 \quad \text{Ec. 2}$$

$$\log(L_{opt}) = 1,053 \log(L_m) - 0,0565 \quad \text{Ec. 3}$$

El valor final de L_{opt} se obtuvo promediando los valores de las ecuaciones 2 y 3. La L_m Binohlan y Froese (2009):

$$L_m: \quad \log L_m = -0,1189 + 0,9157 * \log L_{max} \quad \text{Ec. 4}$$

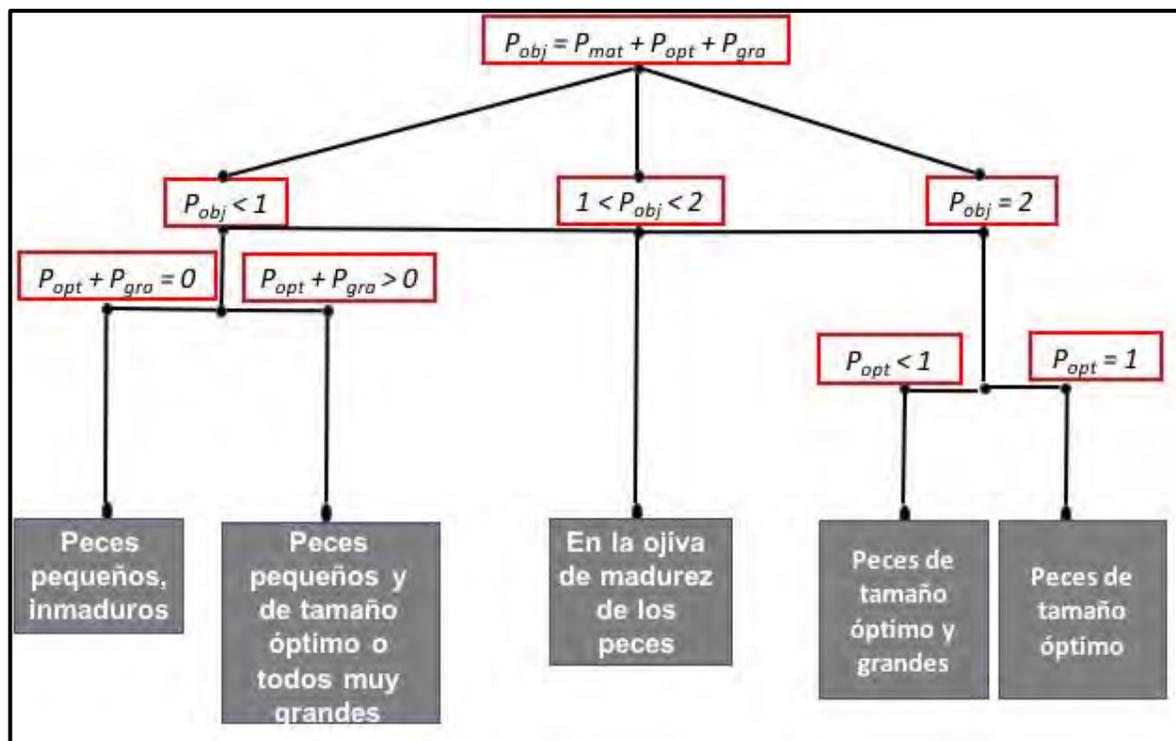


Figura 3. Árbol de decisión para definir el estado de la pesquería referido al punto de referencia de la biomasa desovante utilizando la información de la composición en longitud. Las principales decisiones se relacionan al tipo de selectividad (referido al valor de P_{obj}), la razón de la longitud de madurez a la longitud óptima y la compensación del reclutamiento (Cope y Punt 2009).

3.1.2. Identificación de la Vulnerabilidad

En la presente propuesta metodológica, se evaluó la vulnerabilidad mediante dos enfoques: Mediante el Análisis de Productividad y Susceptibilidad (APS) propuesto por Hobday *et al.* (2007) y Patrick *et al.* (2010) y mediante Análisis de Vulnerabilidad propuesto por Cordiviola *et al.* (2009).

a) Productividad y Susceptibilidad:

Se puede calcular la vulnerabilidad de una especie, anotando un conjunto estandarizado de atributos de productividad (P) y susceptibilidad (S)(Patrick *et al.* 2009). Entendiendo como productividad la capacidad de recuperación de la especie si ha sido sometida a explotación (resiliencia) y susceptibilidad la exposición de la especie a las actividades de pesca. Este es un método semi-cuantitativo el cual se basa en la suposición de que el riesgo potencial para una especie impactada directa o indirectamente por la pesca depende de dos componentes principales: de su productividad y de su susceptibilidad (Hobday *et al.* 2007). A su vez, estos componentes se relacionan con



distintos atributos que dependen de la biología y ecología de las especies en el caso de la productividad, y de la distribución espacial de éstas y de las características de la pesquería y del sistema de pesca en el caso de la susceptibilidad. Este enfoque es útil ya que permite una comparación entre especies con diferentes niveles de información disponible y posteriormente adoptar medidas de gestión correctivas o preventivas. Las especies con mayor vulnerabilidad son aquellas con baja productividad y alta susceptibilidad.

Las puntuaciones ponderadas de atributos individuales se utilizaron para calcular las puntuaciones medias de P y S de la siguiente manera:

- (1) Las puntuaciones se representaron gráficamente en un diagrama de dispersión, con P en el eje X y S en el eje y. Esto proporciona una fuerte apreciación visual de las diferencias entre los stocks. Además, el eje x se invirtió (es decir, que empieza en 3 y termina en 1), por lo que el área de la gráfica cerca del origen (queda 3,1) corresponden a stocks de alta productividad y baja susceptibilidad. Dichas poblaciones se considera que tienen una baja vulnerabilidad. Cuanto más lejos una población este desde el origen, más vulnerables a la pesca parece ser.
- (2) A raíz de (1) se calculó la distancia euclidiana desde el origen al punto de datos de la población y se utilizó como una medida de la vulnerabilidad general del stock.

$$\sqrt{(P - X_0)^2 + (S - Y_0)^2}$$

Donde X_0 y Y_0 son las coordenadas (x, y), respectivamente.

Recolección de rasgos de la historia de la vida

Se realizó una búsqueda bibliográfica para compilar los rasgos de historia de vida de cada una de las especies de peces litorales. Los rasgos de vida de interés fueron: edad máxima (t_{max}), longitud máxima (L_{max}), edad de madurez (t_{mat}), parámetro de crecimiento de von Bertalanffy (K), mortalidad natural (M) y nivel trófico. Se utilizaron nombres científicos y nombres comunes para realizar búsquedas bibliográficas. Si no se pudo encontrar información sobre artículos publicados, la búsqueda se amplió a Fishbase.org. En los casos en que no se dispone de información publicada, los rasgos de la historia de vida se calcularon utilizando ecuaciones empíricas propuesto por Froese y Binohlan (2000).



Atributos de Productividad y Puntuación

La productividad de una especie se define como la capacidad de una población para recuperarse una vez que la población se agota (Stobutzki *et al.* 2001). La evaluación de múltiples rasgos de la historia de vida permite una evaluación más completa de la productividad de las especies (Patrick *et al.* 2009).

Seis atributos de la historia de vida diferentes se utilizaron para puntuar la productividad de cada especie. Los rasgos de productividad se puntuaron 1-3 basándose en los atributos enumerados en la **Tabla 1**.

- **Edad máxima (t_{max}):** La edad máxima está directamente relacionada con la tasa de mortalidad natural (M), ya que las especies con una edad máxima grande generalmente tienen una tasa de mortalidad baja (Patrick *et al.* 2009). Las especies que tienen una vida útil más larga suelen ser menos productivas que las especies de vida más corta. (Adaptado para pesquería de peces litorales del norte de Chile).
- **Tamaño máximo (L_{max}):** En general, las especies más grandes viven más tiempo y se recuperan más lentamente que las especies de menor tamaño. Por lo tanto, las especies más grandes tienden a ser menos productivas que las especies más pequeñas (Stobutzki *et al.* 2001), (adaptado para pesquería de peces litorales del norte de Chile).
- **Coefficiente de crecimiento (K):** El coeficiente de crecimiento de von Bertalanffy mide la rapidez con que un pez alcanza su tamaño máximo. Las especies de larga vida tienden a tener tasas de crecimiento más bajas que las especies de crecimiento más rápido productivas (Froese y Binohlan 2000). Cuando no se obtuvieron estimaciones de K , estas se estimaron a partir de L_{max} utilizando la herramienta Life-History en Fishbase (Froese *et al.* 2005).
- **Mortalidad natural (M):** La mortalidad natural refleja la productividad de una población; Una alta tasa de mortalidad requiere un mayor nivel de producción para mantener los niveles de población (Patrick *et al.* 2009). La mortalidad natural se calculó utilizando la ecuación de mortalidad de Hoenig (1983) asumiendo una tasa de supervivencia del 5% a t_{max} .
- **Edad a la madurez (t_{mat}):** La edad a la madurez suele correlacionarse positivamente con la edad máxima, con especies de vida más larga madurando más tarde que las especies de vida más corta (Patrick *et al.*, 2009). Cuando t_{mat} era desconocido, se estimó con la herramienta Life-History utilizando L_{max} de Fishbase (Froese y Binohlan 2000, Froese *et al.* 2005).



- **Nivel trófico medio:** Las especies con niveles tróficos más bajos son generalmente más productivas que las especies con niveles tróficos más altos (Patrick *et al.* 2009). Se obtuvieron datos tróficos de Fishbase que utilizaban una función de los niveles tróficos de organismos en la dieta (Fishbase 1999).

Tabla 1. Criterios de puntuación para los atributos de productividad. Un puntaje de uno indica baja productividad mientras que un puntaje de tres representa una alta productividad. La puntuación se basa en la herramienta de la versión 1.4 del PSA de NOAA Fisheries Toolbox (Stobutzki *et al.* 2001, Patrick *et al.* 2009).

Atributos de Productividad	Baja (1)	Moderada (2)	Alta (3)
<i>tmax</i>	>15 años	10-15 años	<10 años
<i>Lmax</i>	>60 cm	40-60 cm	<40 cm
<i>K</i>	<0.25	0.25-0.50	>0.50
<i>M</i>	<0.25	0.25-0.50	>0.50
<i>tmat</i>	>4 años	2-4 años	<2 años
Nivel trófico	> 3.5	2.5-3.5	<2.5

Atributos de Susceptibilidad y Puntuación

La susceptibilidad de una especie a la pesca puede ser dividida en atributos de capturabilidad y manejo (Patrick *et al.* 2009). Se eligieron cuatro diferentes atributos de susceptibilidad para representar tanto el manejo como la capturabilidad de la especie. Los rasgos de susceptibilidad se puntuaron 1-3 basándose en los atributos enumerados a continuación (**Tabla 2**)

Traslado vertical: La posición del stock en la columna de agua (profundidad máxima) en relación al arte de pesca (Patrick *et al.* 2009).

Deseabilidad / valor: El valor de una especie puede indicar la susceptibilidad de esa especie a la pesca. Se supone que los peces altamente valorados son más susceptibles a la sobrepesca debido al aumento del esfuerzo pesquero (Patrick *et al.* 2009). Para valorar el pescado se utilizó el precio promedio por kilo para 2017 en el norte de Chile.

Comportamiento / Capturabilidad: Esta categoría describe la respuesta de comportamiento para individuos y grupos que podrían aumentar / disminuir la capturabilidad (Patrick *et al.* 2009). El comportamiento espacial fue categorizado usando Cheung *et al.* (2005) para el comportamiento espacial. Los grupos de peces que se agrupan en diferentes épocas y escalas espaciales basadas en



el desove, la alimentación, la migración o la defensa pueden ser más vulnerables a la pesca que las especies que ocurren solas o en grupos pequeños (Cheung *et al.* 2005).

Estrategia de manejo: La susceptibilidad a la sobrepesca también puede depender de la efectividad de la estrategia de manejo (Rosenberg *et al.* 2007, Patrick *et al.* 2009). Las poblaciones con límites de captura cuando la pesquería puede cerrarse antes de alcanzar los límites tienen una baja susceptibilidad a la sobrepesca; Mientras que una población sin límites de captura o medidas de responsabilidad dan cuenta de una susceptibilidad mucho mayor a la sobrepesca (Patrick *et al.* 2009), (adaptado para las pesquerías de peces litorales del norte de Chile).

Tabla 2. Criterios de calificación de los atributos de susceptibilidad. Una puntuación de uno indica baja susceptibilidad a la pesca, mientras que una puntuación de tres representa una alta susceptibilidad a la pesca. La puntuación se basa en la herramienta de la versión 1.4 del PSA de NOAA Fisheries Toolbox (Stobutzki *et al.* 2001, Patrick *et al.* 2009).

Atributos de Susceptibilidad	Baja (1)	Moderada (2)	Alta (3)
Traslapo vertical	<25 % del stock está en profundidad de pesca	Entre 25 % y 50 % del stock está en profundidad de pesca	>50 % del stock está en profundidad de pesca
Deseabilidad/valor	El stock no es altamente valorado / deseado por la pesquería <\$ 3.000	El stock es moderadamente valorado / deseado por la pesquería \$3.000-\$4.000	El stock es altamente valorado / deseado por la pesquería > \$4.000
Comportamiento/ o/ Capturabilidad	Usualmente solitario o en pares <20	Grupos pequeños o agregaciones 20-40	Cardúmenes frecuentemente > 40
Estrategia de Manejo	Stock con límite de captura y medidas proactivas de responsabilidad	Stock solo con veda o talla mínima de captura	Stock sin medidas de regulación

Puntuación de la calidad de datos

A pesar de que los rasgos de la historia de vida de las especies costeras están cada vez más disponibles, la información demográfica puede variar para las mismas especies dependiendo de áreas geográficas, latitudinales y de hábitat (Choat y Robertson, 2002; DeMartini *et al.* 2014). Por lo tanto, es importante tener en cuenta la región y la edad del estudio al considerar los datos de la historia de vida. Patrick *et al.* (2009) crearon un índice de puntuación de la calidad de los datos



basado en cinco niveles que van desde los mejores datos hasta los no datos para evaluar los atributos del historial de vida y proporcionar una estimación de la incertidumbre (**Tabla 3**).

Todos los rasgos de productividad y susceptibilidad recibieron su correspondiente puntaje de calidad de datos basado en Patrick *et al.* (2009) índice de calidad de datos. Las puntuaciones de calidad de datos superiores a 3,5 se consideraron de baja calidad de los datos, 2,0-3,5 se les dio una calidad de datos moderada y menos de 2,0 se consideraron de alta calidad de los datos. Los datos publicados tomados de Chile tuvieron la mayor calidad de datos con una puntuación de uno. Por el contrario, rasgos de la historia de vida que fueron estimados utilizando la herramienta de la vida-historia de www.fishbase.org tenía la calidad de datos más baja con una graduación de cuatro.

Tabla 3. Criterios de calidad de datos de Patrick *et al.* (2009).

Puntaje	Descripción	Ejemplo
1	<u>Mejores datos</u> : Basado en datos para el stock y área de interés, los cuales son estables y sustanciales	Evaluación de stock rica en datos, literatura publicada que utiliza múltiples métodos
2	<u>Data adecuada</u> : información con limitada cobertura y corroboración. O por alguna otra razón no considerada tan confiable como los datos de Nivel 1.	Datos temporales o espaciales limitados, información relativamente antigua.
3	<u>Datos limitados</u> : estimaciones con alta variación y confianza limitada. Puede basarse en taxones similares o en estrategias de historia vida.	Similares géneros o familias.
4	<u>Datos muy limitados</u> : opinión de expertos basada en la revisión general de la literatura de una amplia variedad de especies o fuera de la región	Datos generales no referenciados
5	<u>No hay datos</u> : No hay información para la puntuación base, no se incluye en el PSA, sino que se incluye en el índice de calidad de los datos.	



PSA

Los atributos de productividad y susceptibilidad listados se incorporaron a la herramienta de Análisis de la Productividad y Susceptibilidad de NOAA Fisheries Toolbox (2010) y las puntuaciones de calidad de datos correspondientes se pueden encontrar en las

Tabla 4 y **Tabla 5**, respectivamente. Todos los atributos tuvieron por defecto un peso en conjunto de dos como sugiere Patrick *et al.* (2009).

Vulnerabilidad

Interpretación de la vulnerabilidad $V \geq 2.2$ indica las poblaciones de mayor preocupación; $2,0 \leq V < 2,2$ indica poblaciones de gran preocupación; $1,8 \leq V < 2,0$ indica poblaciones de mediana preocupación; y $V < 1.8$ indica poblaciones de baja preocupación basado en Cope *et al.* (2011).



Tabla 4. Atributos de productividad y calidad de los datos (Puntaje) para cada especie. Los colores se basan en los criterios de puntuación de la productividad (**Tabla 1**): rojo indica baja productividad, amarillo indica productividad media y verde indica atributos con alta productividad.

Especie	<i>t_{max}</i>	Puntaje	<i>L_{max}</i>	Puntaje	K	Puntaje	M	Puntaje	<i>t_{mat}</i>	Puntaje	Nivel Tráfico	Puntaje
<i>G. nigra</i>	18.6	4	77.4	1	0.18	3	0.09	4	3.57	4	3.4	2
<i>A. punctatus</i>	13.2	4	55	1	0.25	2	0.5	4	3.2	4	2	2
<i>C. variegatus</i>	12.9	4	50	1	0.25	3	0.76	4	1.56	4	3.7	1
<i>S. darwini</i>	48.9	4	82	1	0.068	3	0.2	3	4.1	4	4.2	1
<i>P. chilensis</i>	18.4	4	55	1	0.18	4	0.25	4	3.7	4	3.5	1
<i>P. jugularis</i>	11.9	4	44	1	0.24	2	0.42	4	2	4	3.7	3
<i>P. humeralis</i>	34.5	4	57	1	0.09	3	0.5	4	2.3	4	4.1	1
<i>H. macrophthalmus</i>	36.4	4	63.5	1	0.08	3	0.16	4	4.3	4	4.3	1
<i>S. oculatus</i>	30.2	4	47.5	1	0.104	3	0.2	4	7.2	4	3.7	4
<i>A. pictus</i>	44	4	68.5	1	0.07	3	0.19	4	6.6	4	4.2	1
<i>G. laevifrons</i>	12	4	45.3	1	0.25	3	0.49	4	2.4	4	2.6	2

Tabla 5. Atributos de susceptibilidad y calidad de los datos (Puntuación) para cada especie. Los colores se basan en criterios de calificación de susceptibilidad (**Tabla 2**): rojo indica alta susceptibilidad, amarillo indica susceptibilidad media, y verde indica atributos con baja susceptibilidad.

Especie	Traslapo vertical	Puntaje	Deseabilidad	Puntaje	Comportamiento Espacial	Puntaje	Estrategia de manejo	Puntaje
<i>G. nigra</i>	>50%	3	\$5.000	1	Solitario o pares	3	Sin regulación	1
<i>A. punctatus</i>	>50%	3	\$2.500	1	Agregación	3	Sin regulación	1
<i>C. variegatus</i>	>50%	3	\$3.000	1	Agregación	3	Sin regulación	1
<i>S. darwini</i>	25% y 50%	3	\$5.000	1	Solitario o pares	3	Sin regulación	1
<i>P. chilensis</i>	>50%	3	\$3.000	1	Agregación	3	Sin regulación	1
<i>P. jugularis</i>	25% y 50%	3	\$3.000	1	Agregación	3	Sin regulación	1
<i>P. humeralis</i>	>50%	3	\$3.000	1	Agregación	3	Sin regulación	1
<i>H. macrophthalmus</i>	25% y 50%	3	\$4.500	1	Solitario o pares	3	Sin regulación	1
<i>S. oculatus</i>	<50%	3	\$2.500	1	Agregación	3	Sin regulación	1
<i>A. pictus</i>	25% y 50%	3	\$4.500	1	Solitario o pares	3	Sin regulación	1
<i>G. laevifrons</i>	<50%	3	\$1.500	1	Agregación	3	Sin regulación	1



b) Vulnerabilidad propuesto por Cordiviola *et al.* (2009)

Una segunda opción del análisis de vulnerabilidad se realizó con el índice propuesto por Cordiviola *et al.* (2009), la información recopilada a través de las encuestas y de la literatura permitió construir una matriz para definir el grado de vulnerabilidad a través de un índice modificado para considerar a la pesquería asociada a estos peces. El índice de vulnerabilidad resulta de la suma de las variables consideradas en **Tabla 6**. De acuerdo al puntaje obtenido se clasificó en: 1) Vulnerable de máxima prioridad: puntaje obtenido es superior a la media más una desviación estándar, 2) Vulnerables: puntaje obtenido está entre la media y la media más una desviación estándar o 3) No amenazadas: puntajes cercanos a la media o inferiores (Cordiviola *et al.* 2009). La vulnerabilidad de una especie ante la presión pesquera y ambiental dependerá fundamentalmente de dos factores: primero, su capacidad para mantener su población en su área de distribución a pesar de la presión pesquera y ambiental, y segundo su potencial para migrar hacia zonas más favorables. El primer punto, esto es la capacidad de las poblaciones para mantenerse en el tiempo depende fundamentalmente de aspectos tales como:

1) Estrategia reproductiva: Algunos peces litorales son hermafroditas que comienzan la vida como hembras y cambian a machos a medida que crecen. Los machos son más grandes y viven en grupos compuestos por un solo macho y varias hembras, como es el caso del pejeperro. Estas especies son más vulnerables a la pesca selectiva, debido a que se busca el ejemplar más grande (macho), alterando así su capacidad de reproducción. Otras especies son gonocóricas con fecundidad indeterminada (bilagay) o determinada (pejerrey). También se debe considerar el tamaño a la madurez sexual con fines de establecer tallas mínimas de captura y períodos de reproducción para posibles períodos de protección (vedas reproductivas).

2) Edad y crecimiento: La capacidad de recuperación o de cambio en los niveles de abundancia de una población depende del tiempo (edad) en que los individuos reclutan a la fase adulta. Si bien no hay mucha información al respecto, en base a estudios en especies similares se puede deducir que muchos de estos peces pueden ser catalogados como de crecimiento lento y longevos.

3) Ciclo de vida: Huevos bentónico o pelágico, período larval, zonas de reclutamiento, etc. Vieja negra por ejemplo sus huevos y larvas son pelágicas, para luego pasar a pozas intermareales en invierno y primavera en los estados juveniles (Berrios y Vargas 2000), siendo estos posibles reclutas del período reproductivo del año anterior, llegando finalmente al submareal rocoso en la etapa adulta (Varas y Ojeda 1990, Muñoz y Ojeda 1997, 1998)



- 4) Comportamiento (Etología): Muchas especies exhiben conductas territoriales (vieja negra, pejeperro) haciéndolas más vulnerables a la caza y a extinciones locales.
- 5) Nivel trófico: se ha descrito (Godoy *et al.* 2010) que la explotación de los grandes predadores ha provocado un desplazamiento del ecosistema hacia los herbívoros y omnívoros.

Tabla 6. Variables a considerar para el puntaje de vulnerabilidad.

1. Distribución:	Amplia (0)	Baja (1)	Endémica (2)
2. Muestra signos de caída de abundancia:	No (0)	Media (1)	Alta (2)
3. Muestra caída en las tallas:	No (0)	Media (1)	Alta (2)
4. Pesca selectiva (apetecida)	No (0)	Media (1)	Muy apetecida (2)
5. Reducción de las zonas de pesca	No (0)	Media (1)	Alta (2)
6. Precio mercado	Bajo (0)	Medio (1)	Alto (2)
7. Nivel trófico	Bajo (0)	Medio (1)	Alto (2)
8. Inversión de sexo	No (0)	Si (2)	
9. Alteración proporción sexual por pesca	No (0)	Si (2)	
10. Potencial reproductivo (a)	Alto (0)	Medio (1)	Bajo (2)
11. Longevidad	< 5 años (1)	< 10 años (2)	> 10 años (3)
12. Tamaño corporal máximo	Chico (0)	Mediano (1)	Grande (2)
13. Hábitat (b)	No específico (0)	Específico (2)	
14. Conducta Territorial	No (0)	Si (2)	
15. Arte de pesca	Caza (0)	Pesca (1)	Pesca y caza (2)
16. Sale en red de cerco (Semi industrial)	No (0)	A veces (1)	Frecuente (2)
17. Posibilidad de acuicultura	Cierta (0)	Incierta, muy difícil (2)	

(a): Aquí se considera fecundidad, tipo de reproducción (fecundidad determinada o indeterminada), duración período reproductivo, esperanza reproductiva (duración en años de la fase reproductiva considerando la explotación)

(b): Se refiere a si se puede asociar a determinados hábitat específico (e.g. rocoso o arena). No específico: no se puede asociar (e.g. anchoveta)



3.2. Objetivo específico 1.2.2: Proponer orientaciones y bases técnicas para el manejo sustentable de estas pesquerías por recurso o grupo de especies.

Con el fin de obtener información para responder a este objetivo, se tomó como información los resultados de las encuestas y se realizaron, además, los siguientes análisis:

3.2.1. Ficha para cada Especie con Información Biológica-Ecológica-Pesquera

Para cada una de las especies, se completó una ficha con información biológica, ecológica y pesquera que se obtuvo de la recopilación y revisión de la literatura.

3.2.2. Estado del Conocimiento

Se completó una matriz del estado de conocimiento para cada especie (**Tabla 7**), con el fin de focalizar las propuestas de estudio para el futuro y ayudar en la toma de decisiones para medidas de manejo y protección para cada especie o conjunto de especies.



Tabla 7. Matriz del estado del conocimiento para las especies consideradas en el estudio.

Aspectos Biológico-pesqueros de investigación		Especies de peces			
BIOLOGÍA	Crecimiento				
	Edad Indirecta				
	Edad Directa (Otolitos)				
	Longitud de madurez sexual				
	Edad de madurez sexual				
	Estado de madurez macroscopica				
	Estado de madurez microscopica				
	Estrategia reproductiva				
	Periodo reproductivo				
	Área desove				
	Fecundidad				
	Huevos				
	Larvas				
	Área reclutamiento				
	Periodo reclutamiento				
	Alimentación				
	Rol ecológico				
Habitat					
Etología					
Distribución (latitudinal-batimétrica)					
STOCK	Unidad de stock				
	Mortalidad natural				
	Estructura edad				
	Estructura de tallas				
	Stock desovante				
	Ciclos migratorios				
PESQUERÍA	Ambiente y oceanografía				
	Esfuerzo/CPUE				
	Captura anual				
	Zonas de pesca				
	Tamaños de captura				
	Fauna acompañante				
	Selectividad de artes y aparejos				
Estadística desembarque					
ADMINISTRACIÓN	Planes de manejo				
	Estrategias de explotación				
	Análisis de riesgo				
	Bioeconomía/Economía				
	Estado de explotación				
Medidas de regulación					

De acuerdo con la información recopilada para las especies de peces litorales, la matriz del estado del conocimiento se completará llenando las celdas con colores según las categorías: **No existe:** rojo; **Conocimiento pobre:** amarillo; **Conocimiento intermedio:** verde y **Suficiente:** blanco.



3.2.3. Administración Pesquerías de Peces Litorales: Experiencia Internacional

El proyecto, contempló la participación de un experto internacional quien participó en la discusión de los resultados y en la propuesta de orientaciones y bases técnicas para el manejo sustentable de estas pesquerías. El fue el Dr. Fran Savorydo-Rey del Instituto de Ciencias Marinas, Vigo, España. El Dr. Savorydo-Rey tiene amplia experiencia en la administración de peces de bajura (litorales) tanto en España como en otros países.

En relación a la experiencia mundial, se encuentra que el cierre de áreas es de las opciones más efectivas en la recuperación y conservación de las poblaciones de peces litorales. Una reserva pesquera o área de no-pesca, es un instrumento de administración pesquera a través del cual se restringen actividades que pueden alterar o dañar el ambiente marino y las poblaciones de peces. Las reservas pesqueras no sólo brindan beneficios a las poblaciones de especies que viven dentro de ellas, también impactan positivamente a las poblaciones presentes en otras áreas. Es decir, las reservas pesqueras exportan individuos, adultos y larvas, a zonas que no tienen ninguna protección y pueden ayudar a mantener y restaurar poblaciones fuera de las reservas. Así a modo de ejemplo, se puede citar la experiencia de la Islas Vírgenes (Aburto-Oropeza *et al.* 2009), en donde el mero colorado (*Epinephelus guttatus*) constituía entre el 70 y 99% de las capturas comerciales de peces entre 1987 y 1992. Esto ocasionó decremento en las capturas, reducción de la talla de los peces, y un dramático cambio en la proporción de sexos de adultos reproductores (15 hembras por un solo macho). La Isla de Santo Tomás estableció en 1990 una temporada de veda, y nueve años después un área de no-pesca, cubriendo una de las zonas de agregación reproductiva más grandes. El área, conocida como “Banco del Mero Colorado”, fue la primera reserva marina creada en las Islas Vírgenes. Para 1997 la abundancia de peces y los volúmenes de captura volvieron a aumentar, la talla promedio se incrementó de 29,5 a 39,5 cm, y la proporción de sexos regreso a la normal (4 hembras por macho). Con cinco años de veda permanente, el número de meros colorados que se agregan para reproducirse se incrementó en más de 400%, y la densidad de los individuos reproductores aumentó a más del doble. Tras el desove, los adultos migran del sitio protegido a las áreas abiertas a la pesca. De esta forma, la protección de los sitios de reproducción contribuyó a la recuperación de la pesquería de esta especie.

Por lo que, sobre la base de esta información preliminar, se realizó una búsqueda tomando en cuenta la experiencia internacional en la administración de estos recursos. No obstante, para cada especie teniendo en cuenta el grado de vulnerabilidad y el estado de explotación es que se requieren

medidas específicas. Por lo que se realizó una lista de medidas que puedan ser factibles de implementar y de ejecutar. Para lo cual se debe considerar, por ejemplo; información biológica, ecológica, económica y social sobre el recurso y la pesquería. Tener un proceso de elaboración participativo en el que se incluya la opinión de los diferentes usuarios.

Uno de los principales elementos a considerar en la implementación de cualquier medida es la opinión y experiencia del sector que está haciendo uso del recurso, por lo que es necesario realizar una lista de medidas junto con el sector lo que además ayuda a que todos los involucrados en la administración de una pesquería sean escuchados y tomados en cuenta en las decisiones, aunque esto no garantiza que todos quedarán conformes o que se cumplirá con todo lo que todos pidan, pero sí supone que tendrán una respuesta ante las diferencias que se discutan, la participación es importante en todos los estadios de la elaboración y a que otorga legitimidad al instrumento.

Además de involucrar a todos aquellos que se consideran a sí mismos afectados por las decisiones que se tomen alrededor de la pesca. Generalmente estos involucrados son el gobierno, los pescadores, los científicos pesqueros, los ambientalistas y los representantes de industrias asociadas a la pesca.

Se evaluó de acuerdo a lo mencionado anteriormente si las medidas pueden ser aplicadas, desarrolladas y ejecutadas en el marco actual de la legislación pesquera para Chile.

Otras medidas tomadas en peces litorales se encuentran a nivel mundial son las siguientes:

- Establecimiento de vedas durante la temporada de reproducción.
- Protección total de áreas de reproducción, a través del esquema de reservas pesqueras.
- Determinación de tallas mínimas y máximas para las capturas, a los efectos de asegurar población reproductiva y protección de sementales.
- Establecimiento de volumen máximo de captura comercial por área de pesca y temporada, así como cuota diaria de captura para pesca recreativa.
- Regulación a los artes de pesca permitidos. Por ejemplo: línea y anzuelo, para asegurar selectividad de especies y tallas; prohibición de redes de enmalle (tres telas), prohibición de caza submarina con equipo semi o autónomo.



3.3. Objetivo específico 1.2.3: Diseñar un plan de acción para difundir el estado actual de las poblaciones de peces litorales con la finalidad de generar conciencia en la comunidad regional.

Entendemos que la clave de la comunicación está en crear una comunicación relevante (estratégica), fácil, emocionante, más cercana y participativa, interpersonal, global (sin barreras), operativa (dirigida a la acción), en tiempo real y para todo el mundo. Debemos ser estratégicos en nuestra forma de actuar e interactuar. Por lo que la comunicación, en la presente propuesta con fines de generar conciencia en la comunidad regional, la definiremos como la comunicación que “trata de identificar y desarrollar al máximo las relaciones con la ciudadanía con vistas al reforzamiento del conocimiento que éstos poseen de los peces litorales y a procurar el consenso en torno a su gestión” (Martínez-Bargueño 1985).

La estrategia comunicacional que se seguirá corresponde a la propuesta por la Universidad de Arkansas, que corresponde a un modelo de “Toma acción en la comunidad” (<http://ctb.ku.edu/es/default.aspx>) donde las etapas indicadas en este modelo también son propuestas en varios planes de comunicación (Molero, 2005, Gobierno de Navarra, 2011, Crea Business Ideas, 2009, Manuales prácticos de la Pyme, entre otros). Siendo estas etapas:

1) Estudio del entorno: El conocimiento detallado desde lo más global a lo más específico en el marco del entorno local. Lugares de trabajo habitual, distribución de especies, etc.

2) Objetivos: - Difundir el estado actual de las poblaciones de peces litorales

- Generar conciencia sobre la conservación de estas especies

- Generar confianza entre los actores que las posibles medidas son para su propio bien

- Fomentar la participación

3) Público objetivo: Para ello es imprescindible realizar un análisis en profundidad de los públicos a los que se va a dirigir la comunicación.

Analizar y conocer cuáles son las principales audiencias a las que se quiere llegar y saber sus necesidades constituye la base del estudio de los públicos objetivo.

También se deberá considerar que el estudio abarca 750 km de costa por lo que es necesario acotar los sectores donde se aplicará el plan de difusión. A priori, las actividades de comunicación y difusión del proyecto deberían considerar a los siguientes destinatarios: Pescadores artesanales y recreativos, comerciantes de

puestos de comercialización y restaurantes, público en general.



4) Mensaje: Siendo simples y concretos, suponen la base para todas las actividades de difusión y deben ser relevantes para los públicos objetivo. A través de un mensaje se debe conseguir credibilidad en la comunicación y que este sea entendido es primordial en el desarrollo de la comunicación pública. Es necesario tener claro el mensaje principal que se va a comunicar, procurando la exactitud en su concreción, concentrando las ideas para evitar la dispersión comunicativa (“menos es más”) y tener siempre como perspectiva que el mensaje más eficaz es el más cercano a la ciudadanía. En esta etapa de definición del plan se ha de identificar el mensaje que se quiere que la audiencia escuche y crea. Para ello es importante desarrollar el mensaje o mensajes en una frase clara. Los buenos mensajes se resumen en unas pocas palabras.

5) Estrategia: En la definición de la estrategia es preciso seleccionar los canales que se usarán para desarrollar la comunicación. En resumen, el diseño de la estrategia de comunicación habrá de responder a:

- ¿Cómo se desarrollará la estrategia de comunicación?
- ¿Con qué lenguaje y con qué tono se comunicará?
- ¿A través de qué canales se llevará a cabo la comunicación? ¿A través de los medios de comunicación, otros canales o directamente?

Los canales utilizados serán: talleres, página web, redes sociales, publicidad con medios tradicionales masivos (diarios TV), folletería y poster. En este aspecto se señala que el grupo de trabajo ha creado la página en Facebook “Conservación Peces litorales Norte de Chile” y la página www.peceslitorales.cl, que podrán ser utilizados como indicadores de control y seguimiento.

6) Control y Seguimiento: Es necesario medir el efecto de las actividades de comunicación llevando a cabo un seguimiento permanente del trabajo realizado. Para desarrollar esta labor se definen los siguientes indicadores de control sobre los cuales se realizarán mediciones periódicas:

Estos indicadores serán:

- Número de materiales de publicidad creados (boletines, folletos, poster)
- Número de capacitaciones a pescadores artesanales y recreativos
- Número de apariciones en los medios de comunicación digitales e impresos (Prensa, páginas web, facebook, boletines electrónicos, revistas especializadas)

7) Evaluación final: Una vez desarrollada la labor de seguimiento y control, es necesario evaluar



los resultados finales de la comunicación con la finalidad de tener información de base para futuras acciones de comunicación. Se trata de realizar una evaluación o valoración global del Plan de Comunicación, con la finalidad de comprobar si se han conseguido los objetivos propuestos, y valorar, en conjunto, el Plan. La evaluación considera el análisis de los resultados de los indicadores.

Sobre la base a los resultados de los tres objetivos anteriores, haciendo hincapié en la participación de los actores claves y con los resultados obtenidos del proyecto FIP 2013-20 se sienten las bases para elaborar finalmente los planes de administración (manejo) de las pesquerías costeras de peces litorales desde la XV a IV Regiones del país.

4. Resultados

4.1. Objetivo específico 1.2.1: Identificar el estado de explotación y vulnerabilidad de las poblaciones de peces litorales.

4.1.1. Estado de Explotación

a) Recopilación de información

Los resultados de la recopilación se entregan en resultados del Objetivo Específico 1.2.2.

b) Encuestas

Se realizaron un total de 169 encuestas, 94 corresponden a pescadores, 50 buzos, 23 buzos recreativos y 2 pescadores recreativo (**Figura 4**). La mayor cantidad se concentra en el tramo mayor a 50 años de edad.

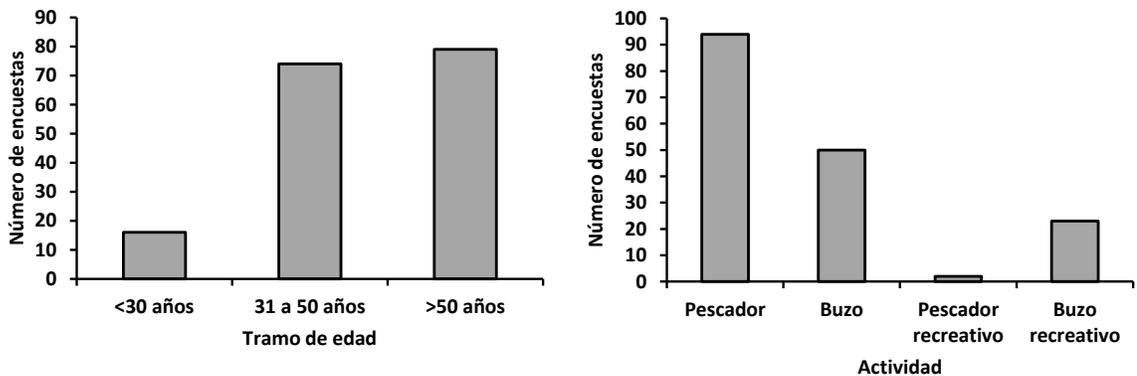


Figura 4. Número de encuestas según tramo de edad y actividad.

Respecto de la consulta sobre el número de días al mes en que realiza pesca, la respuesta es variada. En general los pescadores y buzos que viven de la actividad, utilizan en promedio de 16 (DS = 5,7) y 12 (DS = 5,2) días respectivamente. Los buzos y pescadores recreativos no más de 5 días al mes (4,2 días en promedio con DS = 3,2). En los peces que más capturan, los pescadores mencionan mayoritariamente a la jerguilla (**Figura 5**).

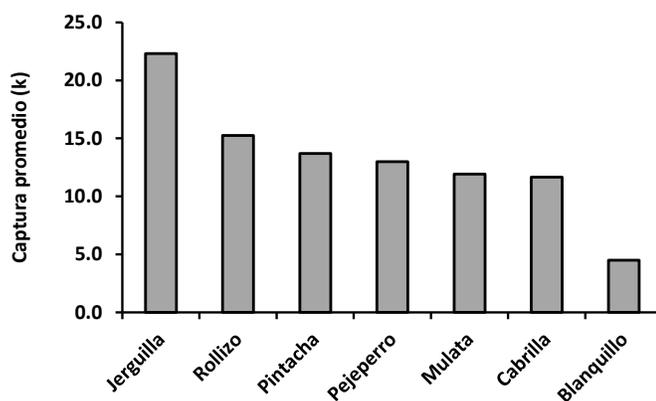


Figura 5. Respuestas a la especie que más captura, indicando monto (kg) al día por buzo.

A la consulta si años atrás pescaba los mismos peces, el 54% responde negativamente. Sin embargo, aun cuando respondan afirmativamente, reconocen que hay un deterioro, es así que a la pregunta ¿Qué ha cambiado? el 72% menciona que una baja en la abundancia, luego el 11,6% indica cambios en las zonas de pesca, el 10,5% una reducción en los tamaños y un 6% cambios ambientales.

El 78,5% responde afirmativamente a la consulta sobre si ha cambiado el tamaño de los ejemplares. Al consultar ¿A qué causa lo atribuye?, de los 113 que emitieron su opinión, el 64,6% indica a la sobreexplotación como principal causa, luego señalan a la pesca industrial (15%), cambios en el ambiente (8,8%), la explotación de macroalgas (6,2%) y la carencia de regulación pesquera (5,3%). Las respuestas a la consulta si de acuerdo a su experiencia han cambiado las zonas de pesca, el 77,3% responde afirmativamente, señalando como causa principal la sobreexplotación (38,9%); en segundo lugar, cambios ambientales (31,1%) y luego la explotación de macroalgas (28,9%).

Los resultados a la pregunta ¿Cuándo fue que capturó el pez más grande? indicando el peso del ejemplar, indican en general una tendencia sostenida a la baja, especialmente en los últimos 5 años. Para ninguna especie se detectan diferencias significativas entre clases de edad en los tamaños por época ($P > 0,05$). Los jóvenes (< 30 años) no responden más allá de 10 años. En pejeperro hay una caída en el tamaño de 10 kg a menos de 6 kg (**Figura 6**), con una fuerte caída en los últimos 5 años, por lo cual ANOVA y Test Tukey indica diferencias significativas ($P < 0,05$) entre la actualidad y 5 o más años atrás. En cabrilla no se detectan diferencias significativas entre años (**Figura 7**). Para blanquillo se detecta una caída entre más de 10 años y menos de 5 años (**Figura 8**). Jerguilla no muestra ninguna tendencia significativa (**Figura 9**), al contrario de vieja negra (**Figura 10**) que presenta una fuerte caída y diferencias significativas entre casi todas las épocas ($P < 0,05$). Para

rollizo (**Figura 11**) solo se detectan diferencias significativas entre la actualidad y 10 años atrás, al igual que bilagay (**Figura 12**).

Los resultados a la pregunta ¿Cuándo fue su mejor captura en un día? indicando cantidad en kg, indican en general caídas más fuertes en comparación a los tamaños. Para ninguna especie se detectan diferencias significativas entre clases de edad en las capturas diarias ($P>0,05$). Los jóvenes (<30 años) no responden más allá de 10 años. En pejeperro hay una caída de 56 kg a 13 kg diarios (**Figura 13**), con una fuerte caída entre 20 años y años más recientes ($P<0,05$). En cabrilla no se detectan diferencias significativas entre años (**Figura 14**). Para blanquillo se detecta una caída significativa entre más de 10 años y menos de 5 (**Figura 15**). Jerguilla no muestra ninguna tendencia significativa (**Figura 16**), al contrario de vieja negra (**Figura 17**) que presenta una fuerte caída con diferencias significativas entre las capturas diarias de más de 10 años atrás y los últimos 5 años ($P<0,05$). Para rollizo solo se detectan diferencias significativas entre años recientes y 20 años atrás (**Figura 18**), al igual que bilagay (**Figura 19**).

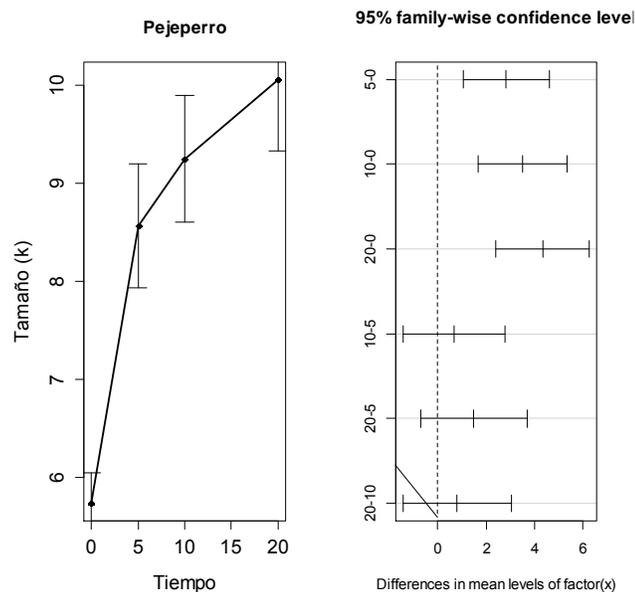


Figura 6. Tamaño (kg) de pejeperro según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Derecha ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre períodos. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P<0,05$).

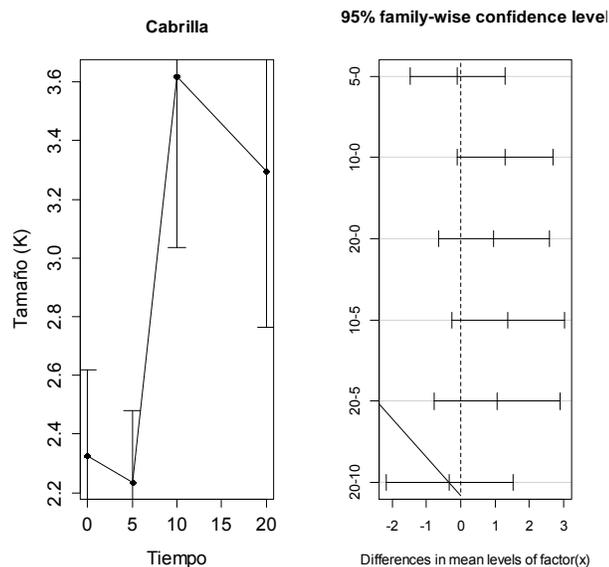


Figura 7. Tamaño (kg) de cabrilla según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).

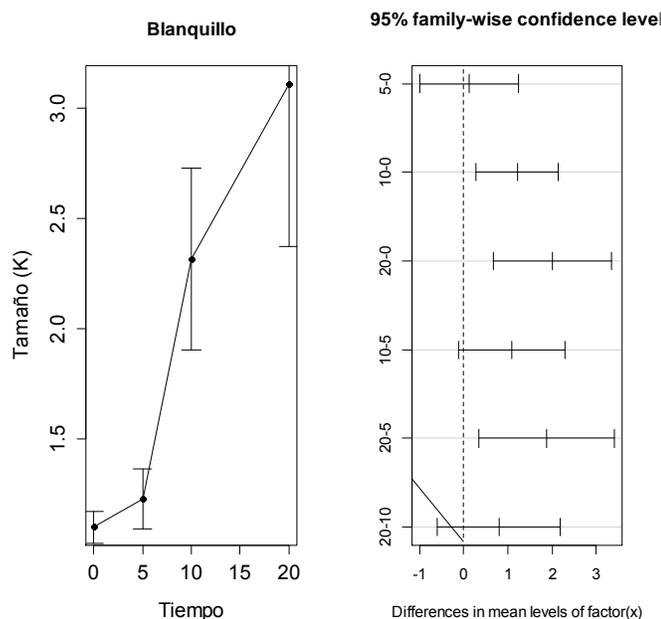


Figura 8. Tamaño (kg) de blanquillo según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).

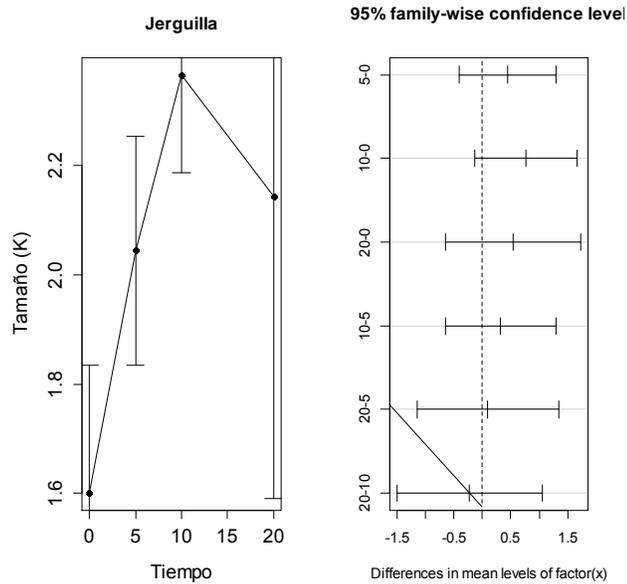


Figura 9. Tamaño (kg) de jerguilla según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).

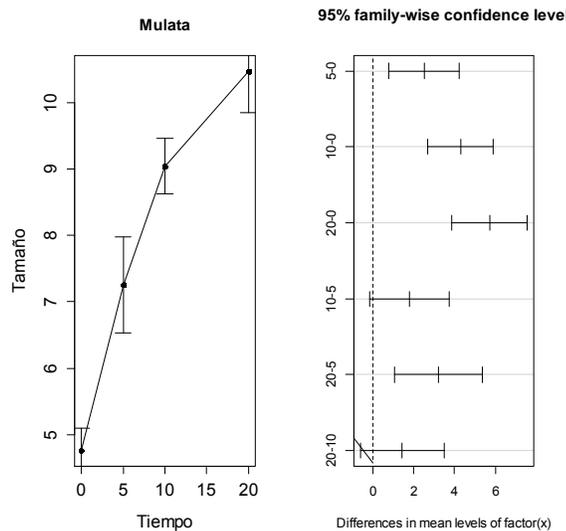


Figura 10. Tamaño (kg) de vieja negra según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).

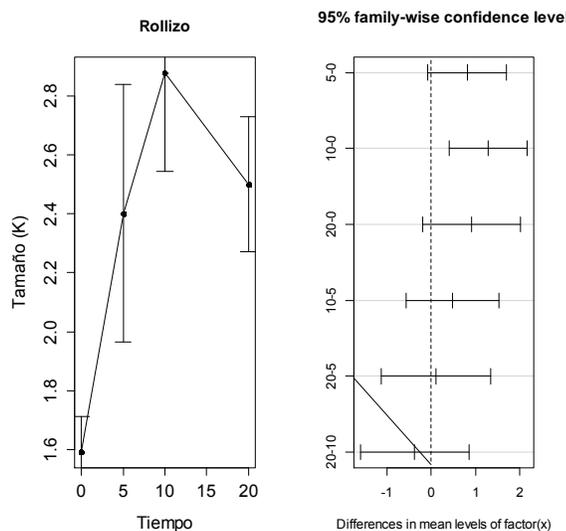


Figura 11. Tamaño (kg) de rollizo según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).

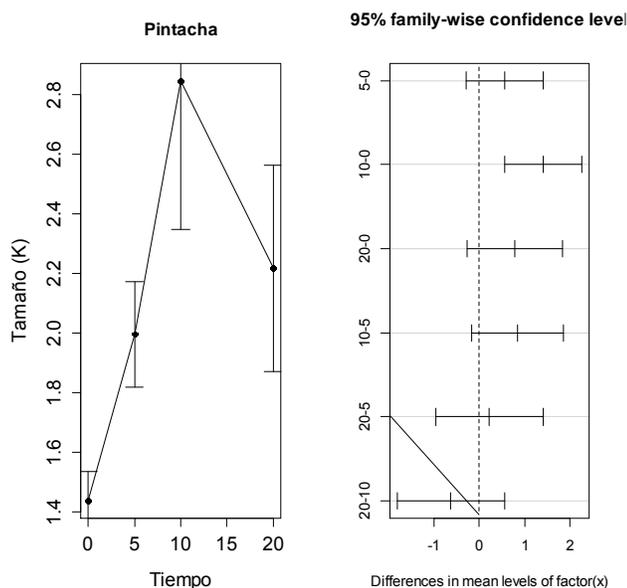


Figura 12. Tamaño (kg) de bilagay según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).

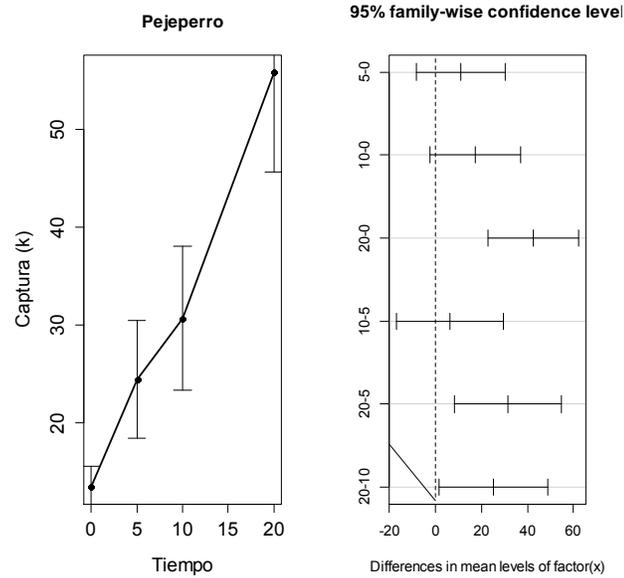


Figura 13. Captura diaria (kg) de pejeperro según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).

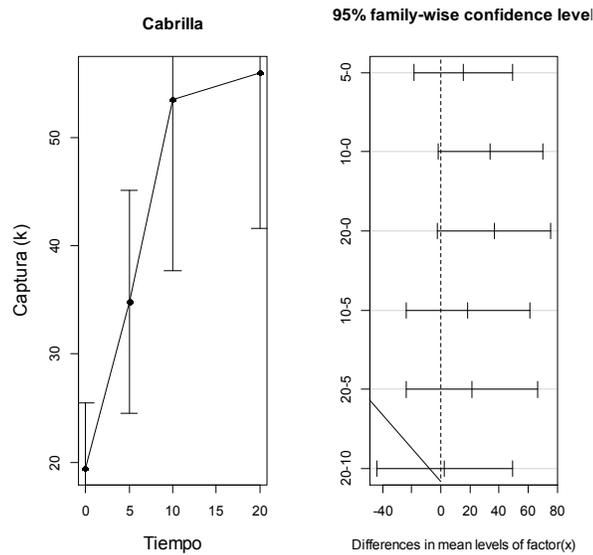


Figura 14. Captura diaria (kg) de cabrilla según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).

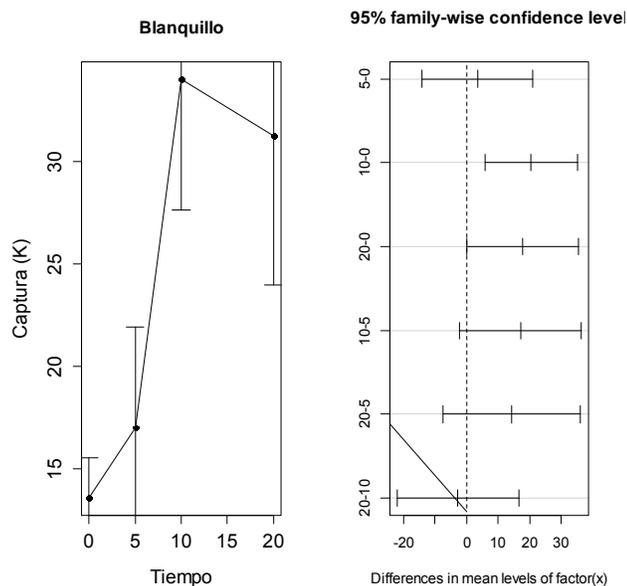


Figura 15. Captura diaria (kg) de blanquillo según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).

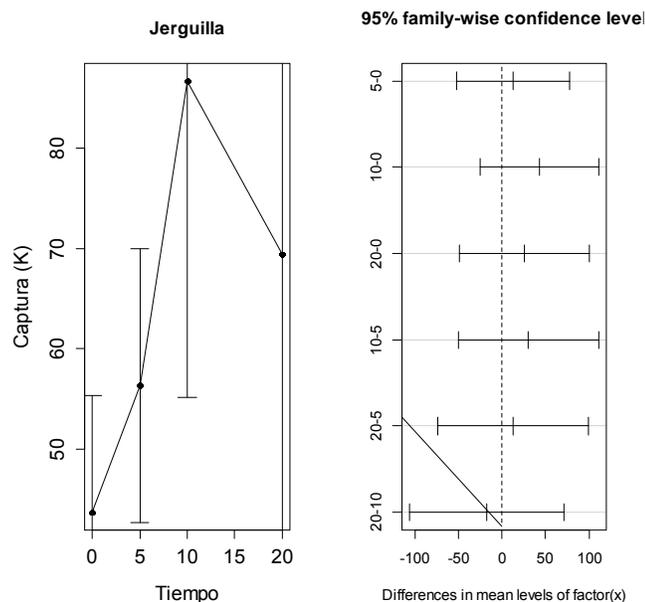


Figura 16. Captura diaria (kg) de jerguilla según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).

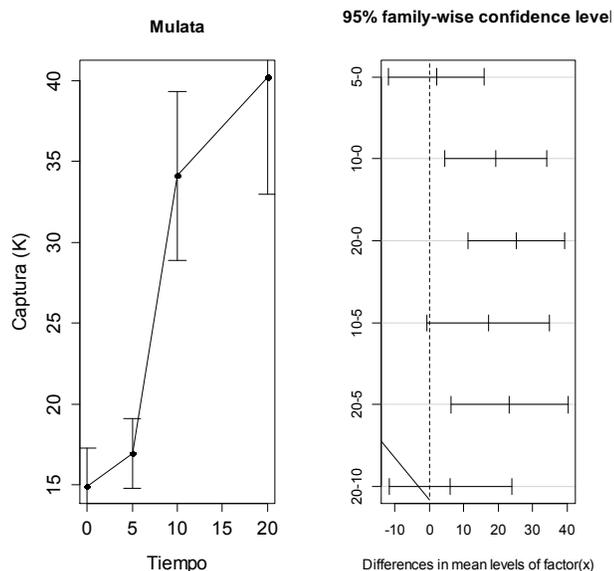


Figura 17. Captura diaria (kg) de vieja negra según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).

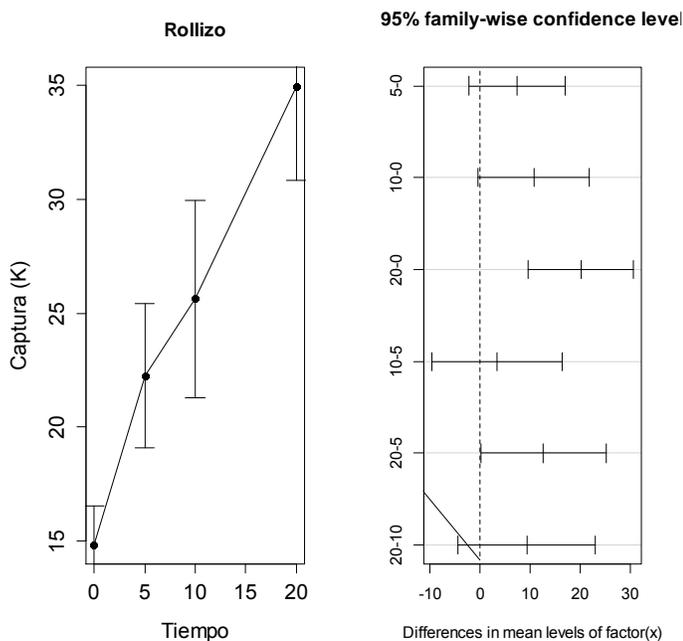


Figura 18. Captura diaria (kg) de rollizo según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).

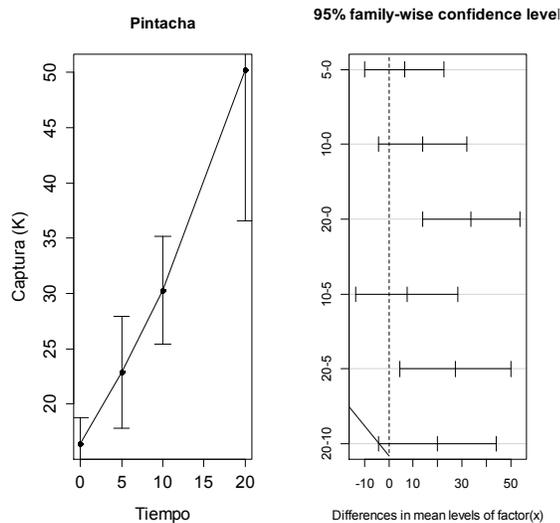


Figura 19. Captura diaria (kg) de bilagay según época de captura. Líneas verticales es el error estándar. Izquierda ploteo de test TukeyHSD para diferencias entre épocas. Las combinaciones (líneas horizontales) que contienen a la línea vertical segmentada (cero), no presentan diferencias significativas ($P < 0,05$).

A la consulta sobre los principales problemas que enfrenta la pesca de peces costeros, sólo la pesca deportiva aparece como poco importante (**Figura 20**).

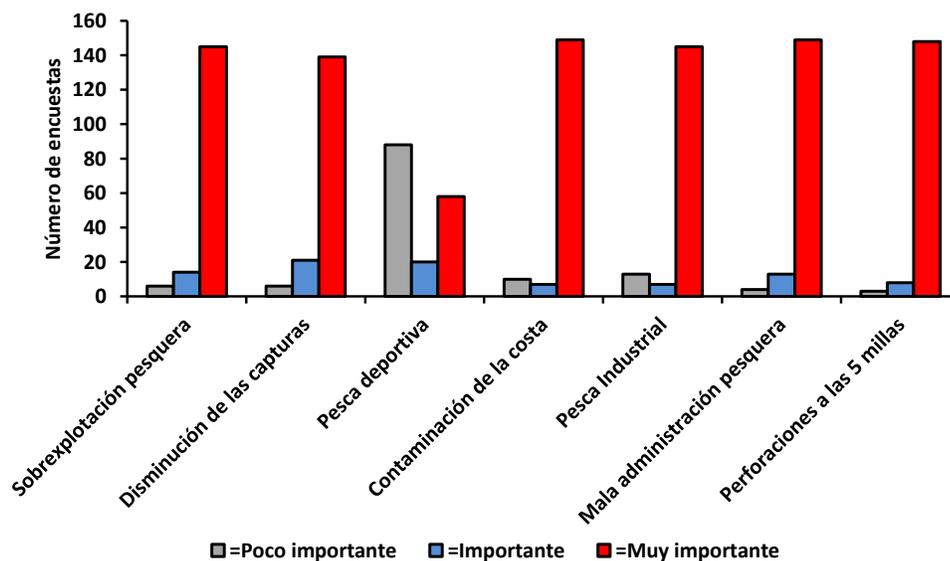


Figura 20. Opinión (Poco importante, Importante o Muy Importante) sobre los principales problemas que enfrenta la pesca de peces litorales.

Respecto de la percepción que tienen sobre la abundancia de los principales peces litorales, pejeperro y vieja negra aparecen mayoritariamente con el concepto de “Muy baja” (**Figura 21**).



Blanquillo, cabrilla, bilagay y rollizo son consideradas como en baja abundancia. Solo jerguilla se menciona como una especie en alta abundancia. Al desglosar por tramo de edad (**Figura 22**), se observa que los mayores a 50 años utilizan más frecuentemente el concepto de Muy baja abundancia.

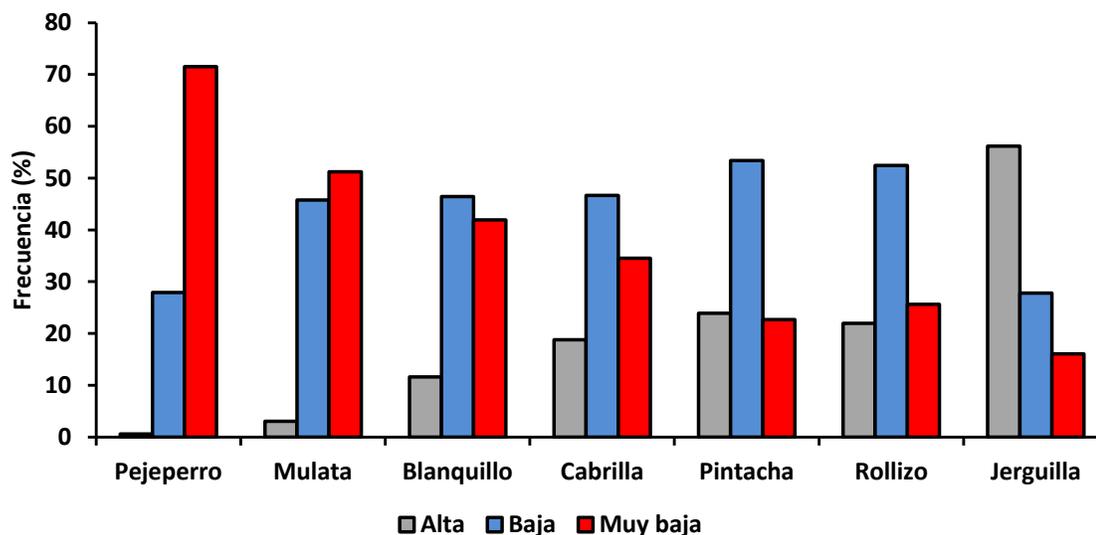


Figura 21. Percepción sobre la abundancia de los principales peces litorales.

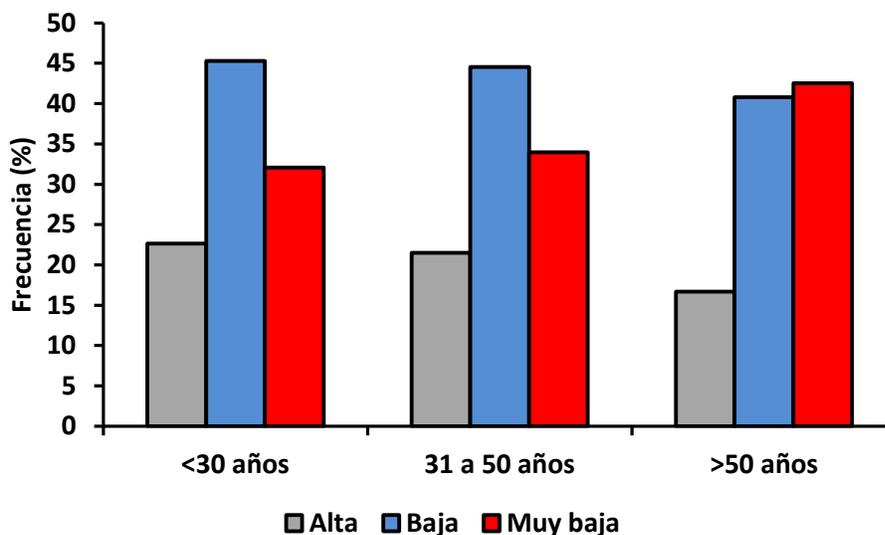


Figura 22. Frecuencia de menciones (Total de especies consultadas) a los conceptos de “Alta”, “Baja” y “Muy baja” abundancia por tramo de edad.

**c) Muestreos**

Se registraron en los muestreos 9.087 individuos pertenecientes a 18 especies, para efectos de análisis sólo se consideran las 7 especies obligatorias, de ellas se muestrearon 5.082 ejemplares. El número de individuos por especie el rango de talla y peso se presentan en la **Tabla 8**, así como la L_m , L_{opt} , L_{max} y L_{inf} para las siete especies. Las distribuciones de frecuencias de talla para bilagay, blanquillo y cabrilla indican que los individuos que están siendo capturados se encuentran un 100% maduros (**Figura 23**) y de estos un 62%, 79% y 74% respectivamente corresponden a individuos por sobre el $1,1 * L_{opt}$ (**Tabla 9**). que, se presentan en la, además, como referencia, se indican la longitud de madurez (L_{mad}) y la longitud óptima ($L_{opt} \pm 10\%$). La jerguilla, rollizo y vieja negra presentan un 24%, 28% y 21% de individuos juveniles respectivamente (**Figura 24; Tabla 9**), así como un 46%, 31% y 41% son ejemplares por sobre el $1,1 * L_{opt}$.

La estimación de P_{objt} entregó valores de 1,54; 2; 2; 1,99; 1,49 y 1,55 (**Tabla 9**), rangos considerados aceptables.

Tabla 8. Especies muestreadas en las dos regiones. n: número de individuos; Mín LT, Máx LT: longitud total (cm) mínima y máxima en los muestreos; Mín PT y Máx PT: peso (gr) mínimo y máximo en los muestreos.

Especie	n	LT mín	LT máx	PT mín	PT máx
Blanquillo	173	20,4	36,4	101	615
Cabrilla común	252	24	56,9	170	2425
Jerguilla	565	24,1	55,0	190	2515
Vieja negra	257	29,5	78,0	397	8360
Peje perro	79	31,5	82,0	485	9087
Bilagay	1846	17	60,1	65	2310
Rollizo	1910	9	55,0	10	2118

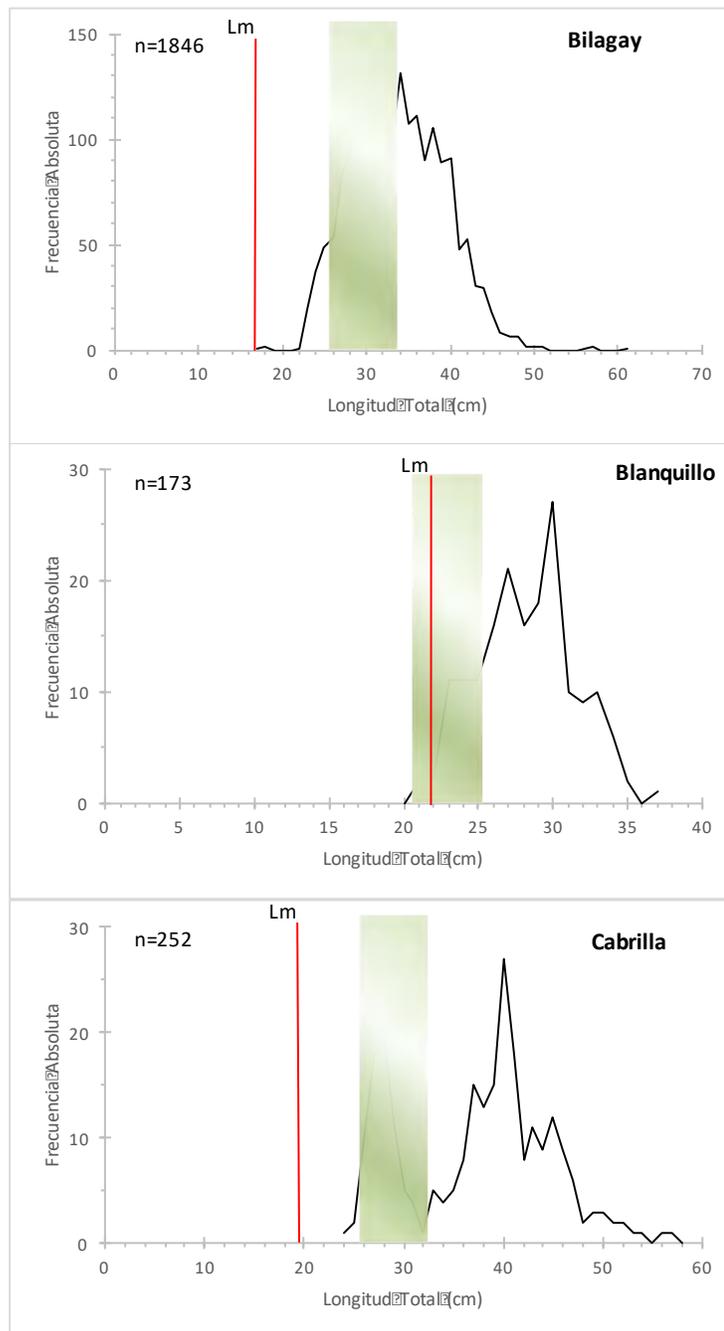


Figura 23. Distribución de frecuencia de bilagay, blanquillo y cabrilla, mostrando la longitud de madurez (*Lm*) en hembras y la longitud óptima (*Lopt*) \pm 10% estimadas empíricamente.

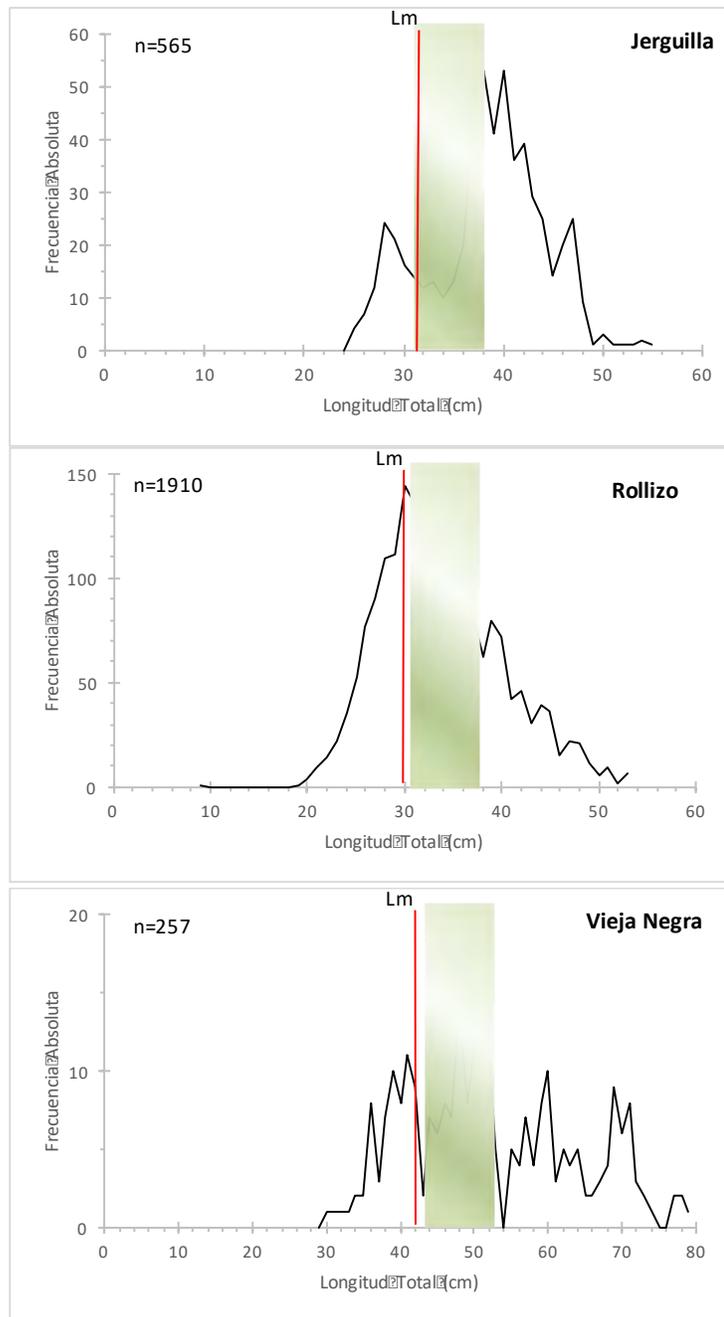


Figura 24. Distribución de frecuencia de jerguilla, rollizo y vieja negra, mostrando la longitud de madurez (L_m) en hembras y la longitud óptima (L_{opt}) \pm 10% estimadas empíricamente.

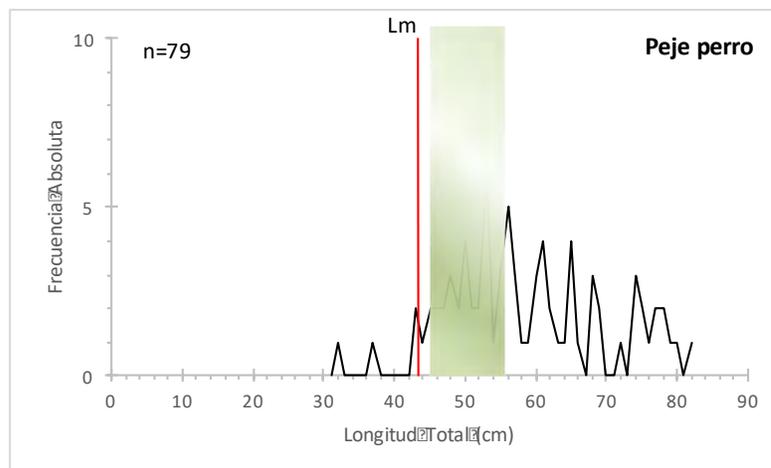


Figura 25. Distribución de frecuencia de pejeperro hembra, mostrando la longitud de madurez (L_m) y la longitud óptima (L_{opt}) \pm 10% estimadas empíricamente.

Tabla 9. Estimaciones empíricas de longitud de madurez, óptima, e infinita y los porcentajes de peces para cada valor de P_{mad} , P_{opt} y P_{gra} . P_{obj} es la suma de los tres anteriores.

Especie	L_m (cm)	L_{opt} (cm)	L_{max} (cm)	L_{inf} (cm)	P_{mad}	P_{opt}	P_{gra}	P_{obj}
Jerguilla	31,6	34,6	55	57,1	0,76	0,32	0,46	1,54
Cabrilla	19,2	28,5	56,9	59	1,00	0,27	0,74	2,00
Bilagay	17,7	28,8	60,1	62,3	1,00	0,38	0,62	2,00
Blanquillo	21,9	23,1	36,4	38	0,99	0,21	0,79	1,99
Rollizo	30	33,8	55	57,1	0,72	0,46	0,31	1,49
Vieja negra	42	48,6	79	81,6	0,79	0,35	0,41	1,55



4.1.2. Identificación de la Vulnerabilidad

a) Productividad y Susceptibilidad:

Las especies estudiadas para este análisis de productividad y susceptibilidad fueron 11, que comprenden 3 especies de la familia Serranidae, 2 kyphosidae, 2 Pinguipedidae, 1 Cheilodactylidae, 1 Aplodactilidae, 1 Scorpaenidae y 1 Labridae. Estas especies se asocian típicamente con comunidades de fondos rocosos cerca de la costa o comunidades de bosques de algas y tienen un amplio rango de historias de vida.

En general las especies seleccionadas tienen una amplia gama de características de historia de vida, para estas especies sus atributos de productividad se clasificaron en (alto, medio y bajo). La mayoría de las especies seleccionadas fueron carnívoros siete de ellas con puntajes de baja productividad, tres omnívoros de moderada productividad y una herbívora de alta productividad para el atributo de nivel trófico. Para el atributo de mortalidad natural, cinco especies recibieron puntuaciones de baja productividad, cinco de moderada productividad y una con alta productividad para mortalidad natural. El atributo longitud máxima cuatro especies tuvieron puntaje de baja productividad y siete moderadas productividades. El coeficiente de crecimiento K y edad de madurez, siete tuvieron puntaje de baja productividad y cuatro de moderada productividad (

Tabla 4).

En relación a la calidad del dato para edad máxima y edad de madurez el 100% de las especies posee una baja calidad del dato (puntaje 4), porque no está disponible en la literatura y por tanto se estimó a partir del modelo general propuesto por Binohlan y Froese, (2009). Para el coeficiente de crecimiento K, el 72,7% de las especies tuvieron calidad de los datos limitados (puntaje 3) (especie similares), el 18,2% datos adecuados (puntaje 2) y el 9,1% datos muy limitados (puntaje 4). Mortalidad natural el 90,9% tuvieron datos muy limitados (puntaje 4) (estimaciones) y 9,1% datos limitados (puntaje 3). Nivel trófico 45,5% mejores datos (puntaje 1), 27,3% datos adecuados (puntaje 2) y 9,1% datos limitados (puntaje 3) y 9,1% datos muy limitados (puntaje 4) (

Tabla 4).

Las puntuaciones de susceptibilidad, en estrategia de manejo corresponde a el 100%, es decir, alta susceptibilidad (puntuación de 3) debido a que todas las especies analizadas no poseen medidas



regulatorias. Deseabilidad el 36,4% posee una alta susceptibilidad (puntaje 3) son especies con un alto valor comercial, el 36,4% tiene una moderada susceptibilidad (puntaje 2) y el 27,3% una baja susceptibilidad (puntaje 1) ya que son poco apetecidas por consumidor. Comportamiento espacial el 63,6% posee una moderada susceptibilidad (puntaje de 2) peces en agregaciones entre 20 a 40 individuos o grupos pequeños y el 36,2% una baja susceptibilidad (puntaje 1) peces solitarios o en pares <20. Traslado vertical el 54,5% tiene una susceptibilidad alta (puntaje 3) está a profundidad pesca, el 36,4% es moderadamente susceptible (puntaje 2) está a profundidad pesca y el 9,4% su susceptibilidad es baja (puntaje 1) está a profundidad pesca (**Tabla 5**).

La calidad del dato para traslapeo vertical y comportamiento espacial fue de 100%, las especies poseen datos limitada (puntaje 3), deseabilidad y estrategia de manejo 100% de la especie tiene mejores datos (puntaje de 1) (**Tabla 5**).

Análisis de productividad y susceptibilidad (APS)

Los puntajes promedio de productividad y susceptibilidad para cada uno de las 11 especies peces litorales se muestran en la **Figura 28** y **Tabla 10**. Estas puntuaciones se generaron utilizando la ponderación predeterminada de 2, ya que todos los atributos se consideraron igualmente aplicables. Los puntajes de susceptibilidad son similares para todas las especies (rango promedio entre 2,25 y 2,50), exceptuando el cascajo con puntuaciones de 1,75.

Considerando el eje de productividad, se puede distinguir dos grupos: uno de vida relativamente más profundo, grandes y más longevos, y el otro principalmente más pequeño, especies de vida más corta con diferentes historias de vida reproductiva. Combinando los dos ejes, existe una relación lineal negativa pero notoria entre la productividad y la susceptibilidad. De las especies consideradas, el peje perro, vieja colorada, apañado, vieja negra, la cabrilla común y rollizo aparecen como las más vulnerables debido a su productividad relativamente baja y mayor susceptibilidad; como especies moderadamente vulnerables están bilagay y cabrilla española, y pocos vulnerables jerguilla, blanquillo y baunco (**Figura 26**).

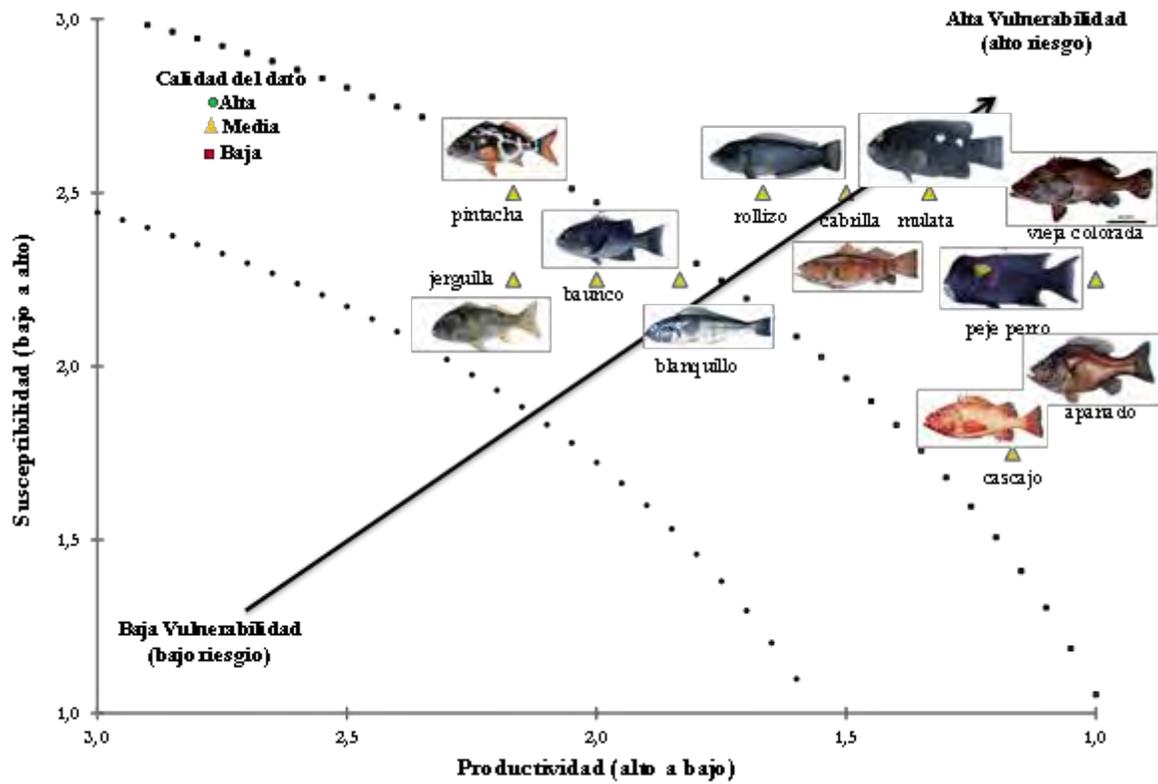


Figura 26. Resultados de los puntajes del análisis de productividad-susceptibilidad para las especies de peces litorales.

**Tabla 10.** Resultados del análisis de productividad - susceptibilidad y calidad de los datos.

Especie	P	S	Vulnerabilidad	Calidad del dato		
				P	S	Promedio
<i>Graus nigra</i>	1,33	2,50	2,24	3,00	2,00	2,50
<i>Cheilodactylus variegatus</i>	2,17	2,50	1,72	2,83	2,00	2,42
<i>Semicossyphus darwini</i>	1,00	2,25	2,36	2,50	2,00	2,25
<i>Pinguipes chilensis</i>	1,67	2,50	2,01	3,00	2,00	2,50
<i>Prolatilus jugularis</i>	1,83	2,25	1,71	3,17	2,00	2,58
<i>Paralabrax humeralis</i>	1,50	2,50	2,12	3,00	2,00	2,50
<i>Aplodactylus punctatus</i>	2,17	2,25	1,50	2,83	2,00	2,42
<i>Hemilutjanus macrophthalmus</i>	1,00	2,25	2,36	2,83	2,00	2,42
<i>Sebastes oculatus</i>	1,17	1,75	1,98	3,33	2,00	2,67
<i>Acanthistius pictus</i>	1,00	2,25	2,36	2,83	2,00	2,42
<i>Girella laevisfrons</i>	2,00	2,25	1,60	3,00	2,00	2,50

b) Vulnerabilidad propuesto por Cordivola et al. (2009)

En la identificación de la vulnerabilidad a través del índice propuesto se consideró toda la información recopilada a través de las encuestas y fichas técnicas, obteniéndose como resultado el promedio del puntaje para las siete especies de 17,7 y una desviación estándar de 6,7 (**Tabla 11; Figura 27**).

De acuerdo con el puntaje, pejeperro se clasificarían como “Vulnerables de máxima prioridad”, al obtener el pejeperro un puntaje superior a la media más una D.E y la vieja negra como “Vulnerable” cuyo puntaje es igual a la media más una D.E. El resto de las especies se clasificarían como “No amenazadas”, ya que sus puntajes son cercanos a la media o inferiores.



Tabla 11. Puntaje de vulnerabilidad para las siete especies objetivas.

Variables		Cabrilla	Jerguilla	Rollizo	Bilagay	Mulata	Pejeperro	Blanquillo
1	Distribución	2	2	2	2	2	2	2
2	Muestra signos de caída de abundancia	0	0	1	1	2	2	1
3	Muestra caída en las tallas	0	0	1	1	2	2	1
4	Pesca selectiva (apetecida)	1	0	1	1	2	2	1
5	Reducción de las zonas de pesca	1	0	0	0	2	2	0
6	Precio mercado	1	0	1	1	2	2	1
7	Nivel trófico	2	0	2	2	2	2	2
8	Inversión de sexo	2	0	0	0	0	2	0
9	Alteración proporción sexual por pesca	0	0	0	0	0	2	0
10	Potencial reproductivo (a)	0	0	0	0	1	2	0
11	Longevidad	2	2	1	2	3	2	1
12	Tamaño corporal máximo	1	1	1	1	2	2	0
13	Hábitat	0	2	0	2	2	2	2
14	Conducta Territorial	0	2	0	2	2	2	0
15	Arte de pesca	2	2	0	2	0	0	1
16	Posibilidad de acuicultura	0	2	2	0	0	2	2
PUNTAJE		14	13	12	17	24	30	14
Promedio: 17,7; D.E: 6,7								

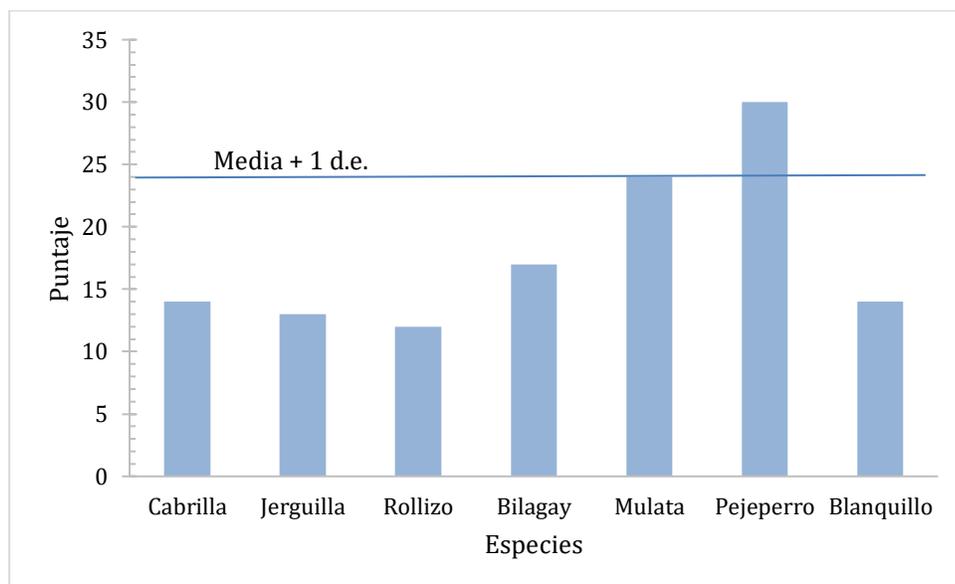


Figura 27. Puntaje de vulnerabilidad para las siete especies consideradas.

4.2. Objetivo específico 1.2.2: Proponer orientaciones y bases técnicas para el manejo sustentable de estas pesquerías por recurso o grupo de especies.

4.2.1. Ficha para cada Especie con Información Biológica-Ecológica-Pesquera

A partir de la recopilación de trabajos publicados y literatura gris (Informes técnicos, tesis de pre y postgrado, presentaciones a congresos, otros), considerando principalmente aquellos realizados en la zona norte y centro del país y en Perú, con excepción de uno u otro trabajo realizados más al sur (Talcahuano, Valdivia), se obtuvo un total de 84 referencias donde el 36% son desde hace 10 años atrás a la fecha. Del total el 41% corresponde a trabajos publicados en revistas científicas y vigentes. Los resultados de la búsqueda de bibliografía para las especies objetivos es la siguiente:

Bilagay

Se encontró un total de 28 referencias bibliográficas, dentro de las cuales 24 fueron nacionales, las restantes corresponden a referencias de estudios realizados en el bilagay de Perú sobre aspectos biológico-pesquero y la clave para identificar los peces. Dentro de las nacionales 7 son publicaciones en revistas científicas y que se refieren específicamente a aspectos tróficos como alimentación y relaciones tróficas. Una publicación corresponde a la extensión de su distribución geográfica a Bahía Metri-Chile, en tanto que, sobre aspectos reproductivos, como estados de madurez sexual, época de desove, talla de madurez sexual y tipo de fecundidad se encuentran en dos tesis de pregrado para el bilagay del litoral de Iquique. Las primeras y únicas estimaciones de los parámetros de vida a partir de datos de longitud corporal también son para el bilagay del litoral de Iquique y se encuentran en un libro resumen de un evento científico internacional realizado en el año 2006. En el 2014 se vuelven hacer estimaciones de parámetros de historia de vida gracias al estudio FIP N° 2013-20. Un trabajo reciente sobre morfología y coloración en relación al tamaño corporal en juveniles es presentado en el Congreso de Ciencias del Mar el 2016. En esta especie no se tienen estudios sobre su edad y crecimiento estimados a partir de métodos directos, reclutamiento, unidades de stock, mortalidad, talla y edad crítica, estructura de edad de las capturas, evaluaciones directas e indirectas, stock desovante, relación stock-recluta, zonas de pesca, ciclo migratorio, ambiente y oceanografía (**Tabla 12**).



Blanquillo

Un total de 16 referencias se encontró para el blanquillo, 13 de ellas corresponden a estudios nacionales y 3 internacional. Dentro de las referencias nacionales se señalan características del hábitat y de alimentación, siendo los años de publicación bastante antiguos (e.g. Mann 1954, Moreno y Castilla 1977, Moreno 1981). Se destaca el aporte del Informe Técnico FIP del año 2007 que realizó análisis de aspectos reproductivos, crecimiento, alimentación y pesquería. De las especies objetivas de este estudio, ésta es la que tiene el menor número de referencias bibliográficas, faltando por generar mucha información así como actualizar la que se tiene, ya que es una especie que es capturada por flota artesanal en la III y IV regiones (**Tabla 13**).

Cabrilla

Para la cabrilla común se encontró 20 referencias bibliográficas, de las cuales 16 son nacionales y 4 de Perú. Entre las nacionales solamente 3 están referidas a la especie en particular, siendo estos sobre aspectos reproductivos como talla de inversión y madurez sexual en la cabrilla común del litoral de Iquique, así como los parámetros de crecimiento estimados a partir de líneas de crecimiento en otolitos y que se entregan en dos tesis de pregrado. El otro estudio también es sobre aspectos reproductivos en la cabrilla común de Antofagasta publicado en una revista local. Estimación de los parámetros de historia de vida a partir de datos de longitud corporal se encuentra en un libro resumen de un evento científico nacional y en un Informe Técnico del FIPA año 2015. El resto de las referencias son parte de estudios que se refieren a la alimentación, relaciones tróficas con otros peces del submareal, la plasticidad que presenta en la selección de alimento y su rol trófico junto con otros peces que viven asociados a bosques de macroalgas pardas del norte de Chile. Otras referencias se refieren a estudios sobre aspectos biológicos-pesqueros realizados en la cabrilla común de Perú. Estudios sobre fecundidad, reclutamiento, talla y edad crítica, stock desovante, evaluaciones directas, zonas de pesca, comportamiento relacionado con la inversión sexual, ambiente y oceanografía no existen. Se hace necesario actualizar y validar los estudios que se tienen en aspectos reproductivos y crecimiento para la especie de esta zona (**Tabla 14**).

Jerguilla

Un total de 19 referencias se encontró para la jerguilla de la zona norte y centro del país, de las cuales 17 fueron nacionales y 2 internacionales. Sin embargo, no todas son exclusivamente de la

jerguilla, sino que forma parte de estudios que incluye a otros peces del submareal en general. Uno de los trabajos pioneros en la jerguilla de la zona central es el de Miranda (1973), en que se hacen las primeras estimaciones de crecimiento por método indirecto y aspectos reproductivos. A la fecha no se tienen nuevos estudios sobre estos aspectos biológicos. Se destaca el informe FIP°2013-20 donde se estiman para metros de historia de vida como edad de madurez y edad máxima a partir de las longitudes corporales de ejemplares muestreados desde la XV a II Regiones. La mayoría de los trabajos están enfocados a estudiar la alimentación, el rol trófico que tiene en las comunidades de algas submareal y la especialización del sistema digestivo en la degradación de tejido algal.

Estudios en tópicos pesqueros no existen ya que no hay una pesca dirigida a esta especie, a pesar de que en los últimos años está siendo ofrecida en los puestos de comercialización (**Tabla 15**).

Pejeperro

Un total de 17 referencias bibliográficas se encontraron en el pejeperro, entre las cuales 15 son nacionales y de éstas 4 son publicaciones en revistas científicas que hacen referencias a hábitos alimenticios y relaciones tróficas del pejeperro en el submareal de Iquique, el rol que juega dentro de las comunidades de peces submareales de arrecifes templados y dominados por macroalgas en el norte de Chile. Trabajos donde se estiman los parámetros de vida, así como aspectos de la ecología reproductiva se encuentran en libros resumen presentados en eventos científicos (Araya y Medina, 2006; Flores y Poblete, 2012) y recientemente en el estudio FIP N°2013-20. En Flores y Poblete (2012), se da a conocer que es una especie que sufre de inversión sexual y que ha sido documentado para otras especies del mismo género. Entre los tópicos de pesquería, se encuentran estudios sobre el agotamiento de la pesca submarina de peces de arrecifes templados, considerando estadística de desembarque, datos de campeonato de caza submarina, resultados de percepciones de buzos artesanales del cambio en la disponibilidad son analizados en Pérez-Matus y Buschmann (2003), Godoy *et al.* (2010) y Araya *et al.* (2015). En estos trabajos se entregan pruebas suficientes que dejan en evidencia los efectos de la pesca submarina sobre estas especies que están bajo un régimen de libre acceso y sin ninguna medida de regulación a excepción de una resolución que regula artes o aparejos de pesca del año 2000. Por lo que ya es urgente que las autoridades pesqueras establezcan medidas de regulación de la pesca.

No hay estudios sobre la estructura de edad, fecundidad, desove, talla de inversión sexual, reclutamiento, stock desovante, zonas de pesca, mortalidad, evaluaciones directas e indirectas, comportamiento de tipo territorialista, ambiente, oceanografía, entre otros (**Tabla 16**).

Rollizo

Para esta especie se encontró un total de 20 referencias bibliográficas, de las cuales 17 son nacionales. Las internacionales corresponden a Chirichigno y Vélez (1998) que se refiere a la clave para identificar especies y la Lista Roja online de la IUCN donde se indica la categoría de conservación y siendo en general, lo mismo para cada una de las especies objetivos de este estudio. Se destaca el trabajo sobre desarrollo larval del rollizo de Perú. Dentro de los trabajos nacionales se tiene el de González y Oyarzún (2002) sobre aspectos reproductivos de la especie. Estudios de edad y crecimiento son prácticamente nulos a excepción de uno que estima parámetros de historia de vida como la talla y edad de madurez y parámetros de crecimiento a partir de relaciones empíricas. La mayoría de las referencias son sobre alimentación y relaciones tróficas. Estudios sobre evaluación directa, indirecta, estructura de talla-edad, stock recluta, ambiente, zonas de pesca, esfuerzo/CPUE y otros relacionados con pesquería, no existen (**Tabla 17**).

Vieja negra

Para esta especie se encontró un total de 29 referencias bibliográficas entre las cuales 27 son nacionales. Los trabajos nacionales están directamente relacionados con la biología de la especie, como biología reproductiva (estadios ovocitarios, huevos y larvas de ejemplares en cautiverio, época reproductiva, madurez sexual), conducta alimenticia, consumo de microplásticos, supervivencia y crecimiento de juveniles silvestres en cautiverio, nicho alimentario, territorialidad en pozas intermareales, condición fisiológica por ARN/ADN, efecto de la radiación UV en el uso del hábitat, entre otros. Las primeras estimaciones de los parámetros de vida de la especie a partir de datos de longitud corporal se encuentran en el libro resumen de un Simposio internacional. En el estudio FIP N° 2013-20 se realiza una nueva estimación de los parámetros de historia de vida a partir de las longitudes corporales de los ejemplares muestreados. El resto de las referencias están relacionadas con análisis realizados en peces litorales específicamente sobre la disminución de las abundancias y síntomas de sobrexplotación y efectos ENSO (Pérez-Matus y Buschmann, 2003; Godoy, 2008; Godoy *et al.*, 2010).



Estudios sobre aspectos biológico-pesquero como edad estimada en forma directa, estructura de edad, reclutamiento, stock desovante, mortalidad, ciclo migratorio, comportamiento, ambiente y oceanografía, evaluaciones directas e indirectas, entre otros, no existen, a pesar que es una especie con una fuerte presión pesquera y que últimamente ha sido considerada como potencial para acuicultura (**Tabla 18**)



Tabla 12. Ficha de información recopilada para para bilagay.

Especie: <i>Cheilodactylus variegatus</i> Valenciennes, 1833		
Nombre Común: pintacha, bilagay		
BIOLOGÍA	Ítem de Investigación	Información Bibliográfica
	Distribución	Desde Paita (Perú) hasta Talcahuano (Chile) (Chirichigno 1998). Nuevos registros en bahía Metri (41°36'S, 72°43'W) extienden su distribución geográfica (Vargas y Pequeño 2001). Su distribución batimétrica está asociada en la franja litoral en la inmediación de las rocas vegetadas por densas cubiertas de algas a una profundidad no superior a los 20 m (http://www2.udec.cl/~coyarzun). Endémico del Pacífico Suroriental (Ojeda <i>et al.</i> 2000).
	Desove (áreas, huevos, larvas)	
	Periodo reproductivo	Periodo reproductivo de aprox. 5 meses (febrero-junio) mayor actividad marzo a mayo (San Juan 2012). San Juan (2012) modifica para <i>C. variegatus</i> la caracterización de los estadios ováricos de peces pelágicos, considerando 9 estadios para hembra y 6 para machos. González (2012) determina la madurez gonadal para la pintacha de Perú en el periodo de otoño e invierno.
	Fecundidad	Desovador parcial con desarrollo ovocitario asincrónico; Fecundidad parcial entre 8.273-233.196 en rango tallas 25-36 cm (Muñoz 2006). Fecundidad parcial entre 30.461 y 84.284 ovocitos (San Juan 2012).
	Talla y edad de madurez sexual	LM50% estimada en 17,7 cm en hembras y 16, 8 cm LT en machos (San Juan 2012). En Perú la pintacha madura a los 2 años con una longitud de 18 cm (González 2012).
	Reclutamiento	
	Edad y crecimiento	Estimación de parámetros de crecimiento para la pintacha de la XV a II Región (Araya y Medina 2006; Araya <i>et al.</i> 2015). Por método directo en la pintacha de Perú (Mostacero <i>et al.</i> 2012)



	Características del hábitat	<p>Es un típico habitante de aguas litorales, se encuentra agrupado en pequeños cardúmenes en las inmediaciones de bosques de huiro donde busca una variada gama de presas que incluyen pequeños invertebrados marinos (Mann 1954). Según Palma y Ojeda (2002) esta especie habita ambientes dominados por praderas del alga <i>L. trabeculata</i> y muestra un alto consumo sobre crustáceos anfípodos.</p>
	Relaciones tróficas/ecológicas	<p>Moreno y Flores (2002) estudiando la dieta de <i>Ch. variegatus</i>, <i>P. chilensis</i> y <i>P. jugularis</i> de Bahía La Herradura en Coquimbo, encontraron que <i>Ch. variegatus</i> y <i>P. chilensis</i> tenían un 85% de superposición trófica y con una alta predación sobre <i>Rhynchocinetes typus</i>, destacando que las especies harían un uso diferencial del espacio que ocupan en el ambiente, donde <i>Ch. variegatus</i> se alimenta preferentemente en lugares asociados a bosques de algas submareales, mientras que <i>P. chilensis</i> lo hace cerca del fondo, sean estos sustratos duros o blandos.</p> <p>Pérez-Matus <i>et al.</i> (2017) construyen una red alimentaria para ver las interacciones predador presa entre las especies de las comunidades de fondos rocosos del submareal entre Coquimbo y Las Cruces y el impacto que tiene la actividad pesquera sobre toda la red alimentaria donde se incluyen peces como Bilagay, cabrilla, mulata, rollizo, pejeperro, etc.</p> <p>Carnívoro del submareal somero de la costa norte y central de Chile cuyos ambientes están dominados por praderas de algas pardas como <i>L. trabeculata</i> y <i>M. integrifolia</i>, los que ejerce una relación positiva al determinar una importante componente de presas bentónicas en la dieta (Núñez y Vásquez 1987; Angel y Ojeda 2001).</p> <p>Carnívoro con una alta diversidad de presas entre moluscos, crustáceos decápodos, poliquetos y equinodermos (Vargas <i>et al.</i></p>



		1999; Moreno y Flores 2002; Medina <i>et al.</i> 2004b; Pérez-Matus <i>et al.</i> 2012).
	Otros aspectos biológicos	<p>Estimaciones de parámetros de historia de vida (Araya y Medina 2006; Araya <i>et al.</i> 2015).</p> <p>Estimaciones de relación longitud/peso (Araya y Medina 2003; Pérez-Matus <i>et al.</i> 2014; Araya <i>et al.</i> 2015).</p> <p>Trabajo de Irribarren y González (2010) que pretende sentar las bases para el estudio de la dinámica poblacional de parásitos Caligidos en el “bilagay” de las costas de Antofagasta.</p> <p>Se analiza la dieta, fauna parasitaria e índices corporales del bilagay habitando de sistemas submareales del norte de Chile, dominados por <i>M. pyrifera</i> y <i>L. trabeculata</i> (Rodríguez-Maulén y González 2010).</p> <p>Se reporta por primera vez el fenómeno de melanismo para esta especie, donde la expresión de un color oscuro sería beneficioso para los especímenes que residen en fondos con poca vegetación y entre grietas (Flores y Poblete 2015).</p>
STOCK	Unidad de stock	
	Mortalidad natural	Estimación a partir de relaciones empíricas (Araya <i>et al.</i> 2015). Por métodos basados en el análisis de datos de captura comercial correlacionados con otros parámetros biológicos en la pintacha de Perú (González 2012).
	Estructura edad y tallas	En la pintacha de Perú (González 2012).
	Evaluación indirecta	
	Evaluación directa	
	Stock desovante	
	Relación stock-recluta	
	Ciclo migratorio	
	Ambiente y oceanografía	Características oceanográficas realizadas en el marco de la evaluación de línea base de las reservas marinas “Isla Chañaral” e “Isla Damas”, donde se detectó altas abundancias de especies ícticas entre ellas “jerguilla”, “bilagay” y “castañeta” asociadas a <i>Lessonia trabeculata</i> (UCN 2008).



PESQUERÍA	Esfuerzo/CPUE	
	Zonas de pesca	
	Tamaños de captura	Tallas registradas de muestreos en lugares de comercialización y en campeonatos de pesca submarina entre la XV y II regiones (Araya y Medina 2003; Araya <i>et al.</i> 2015).
	Fauna acompañante	
	Selectividad de artes y aparejos	
	Estadística de desembarques	Registro de desembarques en Anuarios estadísticos de pesca (www.sernapesca.cl). Desembarques crecientes en la III y IV regiones desde el 2004, con abrupta caída en 2012 para subir rápidamente en 2014 (www.sernapesca.cl)
	Estado de explotación	Catalogada en estado de “Plena explotación”, de acuerdo con el estudio realizado por Araya <i>et al.</i> (2015) entre la XV y II Regiones.
Importancia (Pesquería, acuicultura)	Desde el punto de vista económico, a nivel nacional, el bilagay no es relevante en términos pesqueros, debido a su regionalidad y al poco volumen de su captura, la que se obtiene principalmente en la zona central de Chile. Aparece con bastante frecuencia en los campeonatos de pesca submarina y de orilla en la zona norte del país (Araya <i>et al.</i> 2015).	
ADMINISTRACIÓN	Planes de manejo	
	Estrategias de explotación	
	Análisis de riesgo	
	Bioeconomía/Economía	
	Medidas de regulación	La pesquería está definida bajo un régimen de libre acceso o acceso abierto y sin restricciones de tamaño mínimo de captura o veda. Resolución (Subpesca) N°1700 de 03 de agosto de 2000 y en el D.S. (MINECON) N°411 de 7 de agosto de 2000, indica que su extracción, entre la I y X Región, sólo podrá efectuarse con artes o aparejos de pesca que califiquen como línea de mano, espinel, red de



		pared, trampas, arpón o fija y curricán (www.leychile.cl).
	Categoría de conservación	A nivel global la especie está incluida en la Lista Roja de la UICN y clasificada en “No evaluada” (www.iucnredlist.org). En Chile no tiene.

**Tabla 13.** Ficha de información recopilada para para blanquillo.

Especie: <i>Prolatilus jugularis</i> Valenciennes, 1833		
Nombre Común: blanquillo		
	Ítem de Investigación	Información Bibliográfica
BIOLOGIA	Distribución	En Pacífico Suroriental en el Perú (Chirichigno y Vélez 1998) y Chile, entre Arica (18°40'S) y el Estrecho de Magallanes (53° 53'S) (Sielfeld <i>et al.</i> 2002). Se distribuye a profundidades de 9 m (Moreno 1981) a 350 m (Yañez 1974). Endémico del Pacífico Suroriental (Ojeda <i>et al.</i> 2000).
	Desove (áreas, huevos, larvas)	Huevos planctónicos con gota oleosa y su tamaño (1,0-1,1 mm de diámetro), las larvas eclosionan después de 5 días midiendo 3 mm (Fischer 1958). Descripción del desarrollo larval de la especie en aguas de Perú (Vélez <i>et al.</i> 2003).
	Periodo reproductivo	El blanquillo desova en la mayoría de los meses del año, con valores de IGS alto entre agosto y septiembre (Acuña <i>et al.</i> 2007).
	Fecundidad	Desove parcial, la mediana de la fecundidad parcial por ovario se estimó 69.169 huevos (Acuña <i>et al.</i> 2007).
	Talla y edad de madurez sexual	
	Reclutamiento	
	Edad y crecimiento	Estimaciones de parámetros de crecimiento por método directo (Acuña <i>et al.</i> 2007)
	Características del hábitat	Es una especie asociada a fondos de roca (Moreno 1981), grava (Sielfeld <i>et al.</i> 2006) y arena y fango (Moreno y Castilla, 1977), muy abundante en aguas costeras submareales (Reyes y Hüne 2012) y de la plataforma continental (Moreno y Castilla 1977). Se observa en cardúmenes, cerca de fondos rocosos y arenosos (Moreno y Flores 2002).
	Relaciones tróficas/ecológicas	En juveniles, entre 4 y 16 cm longitud, su presa principal es poliqueto (<i>Diopatra chilensis</i>), junto con pulgas de mar (anfipodos) y misidaceos. Los adultos



		<p>depredan sobre una gama mucho mayor de animales de su ambiente, principalmente invertebrados bentónicos como poliquetos, anfípodos (Mann, 1954; Moreno y Castilla, 1977), camarones, cangrejos ermitaños, napes (Stomatopoda), y jaibas pequeñas además, de pequeños caracoles, lapas (<i>Fissurella</i> sp.) y peces, como sardinas (<i>Strangomera bentinki</i>) y anchovetas (<i>Engraulis ringens</i>) (Moreno y Castilla, 1977).</p> <p>Presas de mayor importancia en número fueron Stomatopodos y poliquetos en el blanquillo de la VI región (Acuña <i>et al.</i> 2007).</p>
	Otros aspectos biológicos	<p>Se determina el contenido de lípidos totales en musculatura e hígado y proteínas totales en hígado de hembras de <i>P. jugularis</i> en tres estadios del desarrollo gonádico, en el litoral de Talcahuano (Oyarzún <i>et al.</i> 2013)</p> <p>Estimaciones de relación longitud/peso (Acuña <i>et al.</i> 2007)</p>
STOCK	Unidad de stock	
	Mortalidad natural	
	Estructura edad y tallas	Acuña <i>et al.</i> (2007)
	Evaluación indirecta	
	Evaluación directa	
	Stock desovante	
	Relación stock-recluta	
	Ciclo migratorio	
	Ambiente y oceanografía	
PESQUERÍA	Esfuerzo/CPUE	Acuña <i>et al.</i> (2007)
	Zonas de pesca	Acuña <i>et al.</i> (2007)
	Tamaños de captura	Acuña <i>et al.</i> (2007)
	Fauna acompañante	Acuña <i>et al.</i> (2007)
	Selectividad de artes y aparejos	
	Estadística de desembarques	Registro de desembarques en Anuarios estadísticos de pesca (www.sernapesca.cl).
	Estado de explotación	
Planes de manejo		
Estrategias de explotación		



ADMINISTRACIÓN	Análisis de riesgo	
	Bioeconomía/Economía	
	Medidas de regulación	La pesquería está definida bajo un régimen de libre acceso o acceso abierto y sin restricciones de tamaño mínimo de captura o veda. Resolución (Subpesca) N°1700 de 03 de agosto de 2000 y en el D.S. (MINECON) N°411 de 7 de agosto de 2000, indica que su extracción, entre la I y X Región, sólo podrá efectuarse con artes o aparejos de pesca que califiquen como línea de mano, espinel, red de pared, trampas, arpón o fija y curricán (www.leychile.cl).
	Categoría de conservación	A nivel global la especie está incluida en la Lista Roja de la UICN y clasificada en “No evaluada” (www.iucnredlist.org). En Chile no tiene.

Tabla 14. Ficha de información recopilada para para cabrilla común.

Especie: <i>Paralabrax humeralis</i> (Valenciennes, 1828)		
Nombre Común: cabrilla común		
	Ítem de Investigación	Información Bibliográfica
	Distribución	Desde Ecuador (0°) a extremo austral de Chile (53° S) e Islas Juan Fernández y Galápagos (Chirichigno, 1998). También, hay registros en Costa Rica, Baja California, México y las Islas Galápagos (Heemstra, 1995). Endémico del Pacífico Suroriental (Ojeda <i>et al.</i> 2000).



BIOLOGIA

Desove (áreas, huevos, larvas)	
Periodo reproductivo	Es una especie hermafrodita ocurriendo una inversión sexual de hembra a macho alrededor de los 17,5 y 24,2 cm LT, correspondiendo a individuos de edad mayor a un año (De La Piedra, 2002, Bórquez <i>et al.</i> 1988). Especie gonocórista secundario tipo protogíneo (Bórquez <i>et al.</i> 1988, De la Piedra, 2002). Estadios de madurez determinados por Bórquez <i>et al.</i> (1988) modificados por De La Piedra (2002).
Fecundidad	Fecundidad parcial (Bórquez <i>et al.</i> 1988, De la Piedra, 2002).
Talla y edad de madurez sexual	19,3 cm LT para la zona de Antofagasta (Bórquez <i>et al.</i> 1988). Edad de madurez $t_m = 3,7$ años (Araya y Medina 2006).
Reclutamiento	
Edad y crecimiento	Estimaciones de parámetro de crecimiento a partir de relaciones empíricas para la cabrilla de la XV a II Región (Araya y Medina, 2006; Araya <i>et al.</i> 2015) y a través de otolitos en la cabrilla del litoral de Iquique (Slanzi, 2003).
Características del hábitat	Esta especie es la más abundante en fondos rocosos con la mayor abundancia entre los 15 y 20 m de profundidad y siendo también importante entre los 5 y 15 m (Cisternas y Sielfeld, 2008). Bentopelágico, entre 60-180 m de profundidad (SUBPESCA, 2003). Su hábitat está principalmente asociado a bosques de macroalgas pardas como <i>Lessonia trabeculata</i> (Cisterna y Sielfeld, 2008).
Relaciones tróficas/ecológicas	Especie carnívora con hábitos carcinófagos e ictiófagos (Vargas <i>et al.</i> 1999; Medina <i>et al.</i> 2004b). Forma parte de los ensambles de peces asociados a bosques de macroalgas pardas (Cisterna y Sielfeld, 2008; Pérez-Matus <i>et al.</i> 2012). Presenta una forma merodeadora y coexiste con el apañado <i>H. macropthalmus</i> y con la vieja colorada <i>A. pictus</i> (Cisterna y Sielfeld, 2008).



		Pérez-Matus <i>et al.</i> (2017) construyen una red alimentaria para ver las interacciones predador presa entre las especies de las comunidades de fondos rocosos del submareal entre Coquimbo y Las Cruces y el impacto que tiene la actividad pesquera sobre toda la red alimentaria donde se incluyen peces como bilagay, cabrilla, mulata, rollizo, pejeperro, etc.
	Otros aspectos biológicos	Descripción y cuantificación de la comunidad de parásitos de <i>P. humeralis</i> y se evalúa la variación de la comunidad componente en cuatro localidades del norte de Chile (Henríquez <i>et al.</i> 2011). Estimaciones de relación longitud/peso (Pérez-Matus <i>et al.</i> 2014; Araya <i>et al.</i> 2015). Estimaciones de parámetros de historia de vida (L_{max} , t_m , L_m , otros) (Araya y Medina, 2006; Araya <i>et al.</i> 2015).
STOCK	Unidad de stock	
	Mortalidad natural	Estimación a partir de relaciones empíricas (Araya y Medina, 2006; Araya <i>et al.</i> 2015)
	Estructura edad y tallas	
	Evaluación indirecta	
	Evaluación directa	
	Stock desovante	
	Relación stock-recluta	
	Ciclo migratorio	
PESQUERÍA	Ambiente y oceanografía	
	Esfuerzo/CPUE	
	Zonas de pesca	
	Tamaños de captura	Tallas registradas de muestreos en lugares de comercialización y en campeonatos de pesca submarina entre la XV y II regiones (Araya y Medina, 2003; Araya <i>et al.</i> 2015).
	Fauna acompañante	
	Selectividad de artes y aparejos	
	Estadística de desembarques	Registro de desembarques en Anuarios estadísticos de pesca (www.sernapesca.cl). Su estadística pesquera muestra un sostenido



		decaimiento desde los 80 (Araya <i>et al.</i> 2015)
	Estado de explotación	Catalogada como en estado de “Plena explotación” en Araya <i>et al.</i> (2015).
	Importancia (Pesquería, acuicultura)	De importancia comercial para el sector artesanal, siendo destinado al consumo humano en fresco y también para congelado. La captura de esta especie se realiza con líneas de mano y redes de enmalle. Imarpe (www.imarpe.gob.pe) a partir del año 2013, amplía sus investigaciones al estudio del acondicionamiento y reproducción de cabrilla <i>P. humeralis</i> , con la finalidad de obtener semilla o juveniles en el laboratorio para actividades de cultivo.
ADMINISTRACIÓN	Planes de manejo	
	Estrategias de explotación	
	Análisis de riesgo	
	Bioeconomía/Economía	
	Medidas de regulación	La pesquería está definida bajo un régimen de libre acceso o acceso abierto y sin restricciones de tamaño mínimo de captura o veda. Resolución (Subpesca) N°1700 de 03 de agosto de 2000 y en el D.S. (MINECON) N°411 de 7 de agosto de 2000, indica que su extracción, entre la I y X Región, sólo podrá efectuarse con artes o aparejos de pesca que califiquen como línea de mano, espinel, red de pared, trampas, arpón o fija y curricán (www.leychile.cl).
	Categoría de conservación	A nivel global la especie está incluida en la Lista Roja de la UICN y clasificada en “Datos insuficiente” (www.iucnredlist.org). En Chile no tiene.



Tabla 15. Ficha de información recopilada para para jerguilla.

Especie: <i>Aplodactylus punctatus</i> Valenciennes, 1831		
Nombre Común: jerguilla		
BIOLOGIA	Ítem de Investigación	Información Bibliográfica
	Distribución	Paita (Perú) y en Chile desde Arica hasta el Golfo de Arauco (Chirichigno, 1998). Entre 2 y 3 m de profundidad hasta 16 m aprox., a lo largo de la costa de Chile central (Benavides <i>et al.</i> 1994). Endémico del Pacífico Suroriental (Ojeda <i>et al.</i> 2000).
	Desove (áreas, huevos, larvas)	
	Periodo reproductivo	Primavera (agosto-septiembre) y relacionada con la T° 12,5-13,5 (Miranda 1973)
	Fecundidad	Fecundidad estimada por talla: 33 cm – 83.000; 37 cm – 300.000 ovocitos (Miranda 1973).
	Talla y edad de madurez sexual	
	Reclutamiento	
	Edad y crecimiento	Estimación de parámetros de crecimiento a través de método indirecto en la jerguilla de la XV a II Región (Araya <i>et al.</i> 2015) y del litoral central (Miranda 1973).
	Características del hábitat	Habita en ambientes submareales de roca a lo largo de las costas templada del pacífico de América del Sur (Miranda 1973). En Chile central y zona norte (23°29'S-70°38'W) en el submareal con presencia de fondos rocosos hasta aproximadamente los 16 a 18 m de profundidad seguido de un substrato arenoso hacia mayores profundidades y con presencia de extensas praderas del alga parda <i>Lessonia trabeculata</i> (Cáceres <i>et al.</i> 1993)
	Relaciones tróficas/ecológicas	Es un herbívoro funcional, generalista y abundante en los ensambles de peces litorales de la costa norte-centro de Chile. Con un importante rol ecológico en la estructuración de las comunidades de algas submareales, aspecto que requiere ser evaluado experimentalmente (Cáceres <i>et al.</i> 1993).



		<p>Herbívora, algas pardas, rojas y verdes, ocasionalmente pequeños crustáceos y moluscos. (Miranda 1973, Cáceres <i>et al.</i> 1993). Cambia de omnívoro a una dieta herbívora aumentando su capacidad de asimilar las algas con el crecimiento. Los pequeños se alimentan de invertebrados (Benavides <i>et al.</i> 1994). Con un sistema digestivo especializado en la degradación de tejido algal (Ojeda y Cáceres 1995). Pérez-Matus <i>et al.</i> (2017) construyen una red alimentaria para ver las interacciones predador presa entre las especies de las comunidades de fondos rocosos del submareal entre Coquimbo y Las Cruces y el impacto que tiene la actividad pesquera sobre toda la red alimentaria donde se incluyen peces como jerguilla, bilagay, cabrilla, mulata, rollizo, pejeperro, etc. Se evalúan las interacciones positivas entre algas y herbívoros: <i>Aplodactylus punctatus</i> Y <i>Lessonia trabeculata</i> (Ruz Muñoz, 2015).</p>
	Otros aspectos biológicos	<p>Estimaciones de relación longitud/peso (Miranda 1973, Araya y Medina 2003, Pérez Matus <i>et al.</i> 2014, Araya <i>et al.</i> 2015). Variaciones cromáticas de esta especie, verdosa (más común), amarillenta y blanquecina (más escasas) (Meléndez 2002) y que ha generado diversos nombres vernáculos como por ej. “jerguilla reina” para la coloración amarillenta (Béarez <i>et al.</i> 2006).</p> <p>Se describe y cuantifica las infracomunidades de parásitos eumetazoos de la jerguilla, las que son analizadas con respecto al tamaño corporal y el sexo del hospedero (Jofré 2012).</p> <p>Estimaciones de parámetros de historia de vida (t_m, t_{max}, otros) (Araya <i>et al.</i> 2015).</p>
STOCK	Unidad de stock	
	Mortalidad natural	Estimación a partir de relaciones empíricas (Araya <i>et al.</i> 2015)
	Estructura edad y tallas	
	Evaluación indirecta	
	Evaluación directa	
	Stock desovante	



	Relación stock-recluta	
	Ciclo migratorio	
	Ambiente y oceanografía	<p>Temperaturas superiores a 17 ° C en los meses de verano y por encima de 14 ° en los meses de invierno en Caleta Constitución (23°15'S). Temperaturas de 13 ° C durante el invierno y que no excede de 14 ° C durante el verano en Lagunillas (30°05'S) (Pérez-Matus 2006).</p> <p>Características oceanográficas realizadas en el marco de la evaluación de línea base de las reservas marinas "Isla Chañaral" e "Isla Damas", donde se detectó altas abundancias de especies ícticas como "jerguilla", asociada a <i>Lessonia trabeculata</i> (UCN 2008).</p>
PESQUERÍA	Esfuerzo/CPUE	
	Zonas de pesca	
	Tamaños de captura	Tallas registradas de muestreos en lugares de comercialización y en campeonatos de pesca submarina entre la XV y II regiones (Araya y Medina 2003; Araya <i>et al.</i> 2015).
	Fauna acompañante	
	Selectividad de artes y aparejos	
	Estadística de desembarques	Registro de desembarques en Anuarios estadísticos de pesca (www.sernapesca.cl). Tendencia creciente de los desembarques en la III y IV Regiones a partir del 2004 (www.sernapesca.cl).
	Estado de explotación	
	Importancia (Pesquería, acuicultura).	No existe pesca dirigida sobre la especie debido a que su carne posee un fuerte y desagradable olor (Reyes y Hüne 2012). Sin embargo, está apareciendo poco a poco en los puntos de ventas en el norte del país (Araya <i>et al.</i> 2015).
ADMINISTRACIÓN	Planes de manejo	
	Estrategias de explotación	
	Análisis de riesgo	
	Bioeconomía/Economía	
	Medidas de regulación	La pesquería está definida bajo un régimen de libre acceso o acceso abierto y sin restricciones de tamaño mínimo de captura



		<p>o veda. Resolución (Subpesca) N°1700 de 03 de agosto de 2000 y en el D.S. (MINECON) N°411 de 7 de agosto de 2000, indica que su extracción, entre la I y X Región, sólo podrá efectuarse con artes o aparejos de pesca que califiquen como línea de mano, espinel, red de pared, trampas, arpón o fija y curricán (www.leychile.cl).</p>
	Categoría de conservación	<p>A nivel global la especie está incluida en la Lista Roja de la UICN y clasificada en “No evaluada” (www.iucnredlist.org). En Chile no tiene.</p>



Tabla 16. Ficha de información recopilada para para pejeperro.

Especie: <i>Semicossyphus darwini</i> (Jenyns, 1842)		
Nombre Común: pejeperro		
BIOLOGIA	Ítem de Investigación	Información Bibliográfica
	Distribución	Desde Huacho (Perú) al Golfo de Arauco Chile (Chirichigno 1998). Con mayor frecuencia se encuentra por debajo de 15 m de profundidad, pero con individuos ocasionales en aguas poco profundas (Pérez-Matus 2007). Endémico del Pacífico Suroriental (Ojeda <i>et al.</i> 2000).
	Desove (áreas, huevos, larvas)	
	Periodo reproductivo	Son hermafroditas protóginiticos (especies que inicialmente se comportan como hembras y que en un momento de su vida cambian a macho). El desove comienza a final de la primavera y se podría extender durante el verano (Flores y Poblete 2012).
	Fecundidad	
	Talla y edad de madurez sexual	Estimada de relaciones empíricas para el pejeperro de la I a II región $L_m=42,9$ cm, $t_m=2$ años (Araya y Medina 2006). En el pejeperro de la XV-II Regiones: $L_m=41,5$ cm en hembras y 43 cm en machos (Araya <i>et al.</i> 2015).
	Reclutamiento	
	Edad y crecimiento	Estimaciones de parámetro de crecimiento a partir de relaciones empíricas (Araya y Medina 2006; Araya <i>et al.</i> 2015).
	Características del hábitat	Se asocia a hábitats más profundos de bosques de algas (Pérez-Matus 2007).
Relaciones tróficas/ecológicas	En Chile, los estudios tróficos indican que tiene un papel importante en la estructuración de comunidades de algas submareal (Vásquez <i>et al.</i> 2006) y en la regulación de poblaciones de erizo negro, ya que la especie se alimenta del erizo negro <i>Tetrapygyus niger</i> . Pez esencialmente carnívoro cuyas presas principales son moluscos (chitones y gastrópodos), crustáceos (cirripedios y decápodos) erizos (Fuentes 1980; Vargas <i>et al.</i> 1999; Medina <i>et al.</i> 2004). Pérez-Matus <i>et al.</i> (2017) construyen una red alimentaria para ver las interacciones predador presa entre las especies de las comunidades de fondos rocosos del submareal entre Coquimbo y Las Cruces y el impacto que tiene la actividad pesquera sobre toda la red alimentaria donde se	



		incluyen peces como bilagay, cabrilla, mulata, rollizo, pejeperro, etc.
	Otros aspectos biológicos	Estimaciones de relación longitud/peso (Pérez-Matus <i>et al.</i> 2014; Araya <i>et al.</i> 2015)
STOCK	Unidad de stock	
	Mortalidad natural	Estimación a partir de relaciones empíricas (Araya y Medina 2006).
	Estructura edad y tallas	
	Evaluación indirecta	
	Evaluación directa	
	Stock desovante	
	Relación stock-recluta	
	Ciclo migratorio	
	Ambiente y oceanografía	
PESQUERÍA	Esfuerzo/CPUE	
	Zonas de pesca	
	Tamaños de captura	Tallas registradas de muestreos en lugares de comercialización y en campeonatos de pesca submarina en al XV y II regiones (Araya y Medina 2003; Araya <i>et al.</i> 2015).
	Fauna acompañante	
	Selectividad de artes y aparejos	
	Estadística de desembarques	Registro de desembarques en Anuarios estadísticos de pesca (www.sernapesca.cl). Con tendencia decreciente desde 1999 en adelante (Araya <i>et al.</i> 2015).
	Estado de explotación	Estaría en estado de sobreexplotación (Godoy <i>et al.</i> 2010) y agotado en categoría de vulnerables de máxima prioridad (Araya <i>et al.</i> 2015).
	Importancia (Pesquería, acuicultura)	Esta especie es objetivo de la pesca submarina recreativa y comercial, utilizan equipo snorkel (resuello) y hooka (compresor de aire). Las capturas de este recurso han mostrado una notable disminución en la última década producto de una indiscriminada pesca submarina por parte de los deportistas y buzos comerciales (Araya <i>et al.</i> 2015).
ADMINISTRACIÓN	Planes de manejo	
	Estrategias de explotación	
	Análisis de riesgo	
	Bioeconomía/Economía	
	Medidas de regulación	La pesquería está definida bajo un régimen de libre acceso o acceso abierto y sin restricciones



		de tamaño mínimo de captura o veda. Resolución (Subpesca) N°1700 de 03 de agosto de 2000 y en el D.S. (MINECON) N°411 de 7 de agosto de 2000, indica que su extracción, entre la I y X Región, sólo podrá efectuarse con artes o aparejos de pesca que califiquen como línea de mano, espinel, red de pared, trampas, arpón o fija y curricán (www.leychile.cl).
	Categoría de conservación	A nivel global la especie está incluida en la Lista Roja de la UICN y clasificada en “Datos insuficiente” (www.iucnredlist.org). En Chile no tiene.



Tabla 17. Ficha de información recopilada para para rollizo.

Especie: <i>Pinguipes chilensis</i> (Molina, 1782)		
Nombre Común: rollizo		
BIOLOGIA	Ítem de Investigación	Información Bibliográfica
	Distribución	Perú (desde Tumbes) y Chile (Arica 18°40'S hasta Aysén 45°24'S) (Chirichigno y Vélez, 1998). Submareal hasta los 100 m, los juveniles se encuentran hasta los 30m (Rosa y Rosa 1997, Reyes y Hüne 2012). Se ha señalado también que se encuentra cerca de la costa con una distribución batimétrica que van desde 0 a 40 m. El hábitat de <i>P. chilensis</i> es inter y submareal; los adultos viven en áreas rocosas y juveniles en áreas de fondo arenoso (Moreno y Zamorano 1980). Endémico del Pacífico Suroriental (Ojeda <i>et al.</i> 2000).
	Desove (áreas, huevos, larvas)	Se ha descrito el desarrollo morfológico de larvas de <i>P. jugularis</i> de Bahía Independencia, Pisco, Perú. <i>P. jugularis</i> eclosiona ~2.5 mm, flexión notocordal comienza en ~5,7 mm y termina en ~6,9 mm, y la transformación comienza en un tamaño desconocido entre 14.2 - 20.3 mm (probablemente cerca de 20 mm) (Vélez <i>et al.</i> 2003).
	Periodo reproductivo	Desoves principales según IGS, en verano y otoño (González y Oyarzún 2002).
	Fecundidad	Desovador parcial (González y Oyarzún, 2002)
	Talla y edad de madurez sexual	Estimación a partir de relaciones empíricas: $L_m = 28,8$ cm, $t_m = 1,2$ años en el rollizo de la I y II Región (Araya y Medina 2006).
	Reclutamiento	
	Edad y crecimiento	Estimaciones de parámetro de crecimiento a partir de relaciones empíricas (Araya y Medina 2006)
	Características del hábitat	Fondos rocosos y arenosos (Nuñez y Vásquez, 1987). Se observan ejemplares solitarios o en pequeños cardúmenes, nadando en las cercanías del fondo, entre las rocas o en pequeños claros de arena (Moreno y Flores 2002).



		Caracterización del ambiente y comportamiento de juveniles de rollizo a través de buceo (María Ignacia A y Héctor F., 2016).
	Relaciones tróficas/ecológicas	<p>El Rollizo es un carnívoro generalista que presenta un amplio espectro trófico con preferencias por presas como moluscos, crustáceos, poliquetos y equinodermos tanto en la zona norte (Vargas <i>et al.</i> 1999, Medina <i>et al.</i> 2004b), como en la zona centro-sur (Silva y Stuardo 1985). Cambios en la dieta con la ontogenia y época del año dependiendo de la disponibilidad de las presas como crustáceos, moluscos, actinias, etc. las que varían de acuerdo con el tipo de fondo en el cual se encuentre. De esta manera puede comer otros peces como lenguados y cabrillas. (Reyes y Hüne, 2012). Activo depredador estacional y sus depredadores naturales son el róbalo, la vidriola, el congrio colorado, la nutria marina o chungungo, algunas aves, rayas y tiburones (Reyes y Hüne, 2012). Se analizó la composición y sobreposición dietaria de <i>P. chilensis</i>, <i>Ch. variegatus</i> y <i>A. punctatus</i> para la costa Valdiviana. Los resultados mostraron una baja similitud entre las dietas. Las tres especies se caracterizan por compartir un mismo hábitat, donde <i>P. chilensis</i> y <i>Ch. variegatus</i> se mostraron ambas como depredadores carnívoros generalistas (Cornejo <i>et al.</i> 2014). Descripción y cuantificación de la variabilidad en la composición de la dieta de las larvas de <i>P. chilensis</i>, a partir de ejemplares obtenidos en la zona de la Bahía el Quisco, zona central de Chile. (Vera-Duarte <i>et al.</i> 2014).</p>
	Otros aspectos biológicos	<p>Estimación de la relación longitud/peso (Pérez-Matus <i>et al.</i> 2014). Morfología, coloración y relación Longitud total (Lt), Peso total (Pt) en juveniles de rollizo. González y Oyarzun (2002) estudian si hay relación entre el Índice Gonadosomático (IGS), Factor de</p>



		<p>Condición (FCC) y al Índice Hepatosomático (IHS). Los resultados indicaron que la falta de relación entre el IGS con el FCC y el IHS puede estar reflejando condiciones fisiológicas en los peces que les permiten soportar la maduración y desove durante todo el año. Se determinó el contenido de lípidos totales en la musculatura de <i>P. chilensis</i>, y su variación entre zonas del cuerpo, así como diferencias entre sexos y ontogenéticas, en el litoral de Talcahuano. El porcentaje de lípidos totales no se relacionó con la talla y el peso de los individuos, reflejando una importancia menor de la musculatura como sitio de almacenaje de lípidos o una movilización continua de lípidos totales para procesos de maduración gonadal (González y Oyarzun 2005).</p>
STOCK	Unidad de stock	
	Mortalidad natural	Estimación a partir de relaciones empíricas (Araya y Medina, 2006)
	Estructura edad y tallas	
	Evaluación indirecta	
	Evaluación directa	
	Stock desovante	
	Relación stock-recluta	
	Ciclo migratorio	
Ambiente y oceanografía		
PESQUERÍA	Esfuerzo/CPUE	
	Zonas de pesca	
	Tamaños de captura	
	Fauna acompañante	
	Selectividad de artes y aparejos	
	Estadística de desembarques	Registro de desembarques en Anuarios estadísticos de pesca (www.sernapesca.cl).
	Estado de explotación	
Importancia (pesquería, acuicultura)	Es capturado por la flota artesanal mediante línea de mano o por redes agalladeras y su pesca está destinada al consumo humano en fresco. Es una presa predilecta de los cazadores submarinos que lo capturan con arpones. Su carne es	



		blanca y de excelente calidad (Reyes y Hüne, 2012). Es frecuente encontrarlo en pesca submarina recreativa.
ADMINISTRACIÓN	Planes de manejo	
	Estrategias de explotación	
	Análisis de riesgo	
	Bioeconomía/Economía	
	Medidas de regulación	La resolución N°1700 del año 2000 regula las artes y aparejos de pesca de 49 recursos hidrobiológicos entre ellos el rollizo, autoriza la extracción de estos en el área marítima comprendida entre la I y X Regiones solamente con las artes de pesca línea de mano, espinel, red de pared, trampa, arpón o fija y curricán (www.leychile.cl).
Categoría de conservación	A nivel global la especie está incluida en la Lista Roja de la UICN y clasificada en “No evaluada” (www.iucnredlist.org). En Chile no tiene.	

**Tabla 18.** Ficha de información recopilada para para vieja negra.

Especie: <i>Graus nigra</i> Philippi, 1887		
Nombre Común: mulata, vieja negra		
BIOLOGÍA	Ítem de Investigación	Información Bibliográfica
	Distribución	Desde sur de Perú y Chile desde Arica (18°40'S) hasta Valdivia (39°50'S) (Chirichigno 1998). Endémico del Pacífico Suroriental (Ojeda <i>et al.</i> 2000).
	Desove (áreas, huevos, larvas)	Descripción de los estados ovocitarios para las gónadas femeninas (Flores y Smith 2010). Obtención de huevos y larvas en ejemplares mantenidos en cautiverio (Muñoz <i>et al.</i> 2012). Efecto de la temperatura sobre el desarrollo embrionario y larval (Azocar <i>et al.</i> 2014).
	Periodo reproductivo	Julio y diciembre, principalmente en primavera y se establece una escala de madurez sexual macroscópica para ambos sexos (Flores y Smith 2010).
	Fecundidad	
	Talla y edad de madurez sexual	En hembras es entre los 39,5 y 40,8 cm de longitud total y para machos está entre los 40,5 y 40,8 cm de longitud total (Flores y Smith 2010). $L_m=38$ cm y $t_m=3,3$ años, estimada por relaciones empíricas en la mulata de la I y II Región (Araya y Medina 2006). $L_m = 44, 4$ cm para la mulata de XV a II Regiones (Araya <i>et al.</i> 2015).
	Reclutamiento	
	Edad y crecimiento	Estimaciones de parámetro de crecimiento a partir de relaciones empíricas (Araya y Medina 2006; Araya <i>et al.</i> 2015)
	Características del hábitat	Desde la línea de marea más baja hasta los 25 m. Los juveniles de 2 a 20 cm de longitud suelen vivir en pozas intermareales. Los peces de mayor tamaño en cambio son submareales. (Mann 1954; Varas y Ojeda 1990) y en fondos rocosos con grietas y grandes cuevas (Moreno y Castilla 1980).
Relaciones tróficas/ecológicas	En el ambiente natural, los juveniles muestran un tipo de interacción intraespecífica como es la territorialidad, que probablemente juega un papel importante en determinar la distribución de los diferentes tamaños de individuos (Flores y Rendic 2011), donde el comportamiento agresivo por parte de los peces de mayor tamaño sea para	



		<p>defender o acceder a una grieta, estaría forzando a los ejemplares pequeños a usar las pozas intermareales superiores (Hernández <i>et al.</i> 2002). Se evaluaron las variaciones ontogenéticas y geográficas en la dieta de dos especies de peces intermareales: <i>Girella laevisfrons</i> y <i>Graus nigra</i> a través de un análisis integrador de su dieta, la relación entre la longitud intestinal / longitud corporal y su fauna parasitaria. En general, las diferencias geográficas en la dieta, la longitud del intestino y la parasitofauna de <i>G. laevisfrons</i> y <i>G. nigra</i> juntas sugieren que la dieta de una especie es una característica dinámica que puede estar relacionada con las variaciones en la disponibilidad de recursos alimenticios en el medio ambiente (Aldana <i>et al.</i> 2002). Pérez-Matus <i>et al.</i> (2017) construyen una red alimentaria para ver las interacciones predador presa entre las especies de las comunidades de fondos rocosos del submareal entre Coquimbo y Las Cruces y el impacto que tiene la actividad pesquera sobre toda la red alimentaria donde se incluyen peces como bilagay, cabrilla, mulata, rollizo, pejeperro, etc.</p>
	Otros aspectos biológicos	<p>Estimaciones de relación longitud/peso (Flores y Smith 2010; Pérez-Matus <i>et al.</i> 2014; Araya <i>et al.</i> 2015).</p> <p>Se determina si existe microplástico en especies de peces intermareales: el omnívoro <i>Girella laevisfrons</i>, herbívoro <i>Scartichthys viridis</i>, y los carnívoros <i>Auchenionchus microcirrhys</i> y <i>Graus nigra</i> en Chile central. La evidencia indica consumo de microplásticos por parte de todas las especies analizadas, sin diferencias entre estatus trófico (Mizraji <i>et al.</i> 2016).</p> <p>Se evalúa la condición fisiológica, por cuantificación (ARN/ADN), de tres especies de peces intermareales, el carnívoro <i>G. nigra</i>, el omnívoro <i>G. laevisfrons</i>, el herbívoro <i>S. viridis</i> provenientes de Quintay, zona con surgencia y Las Cruces, zona sin surgencia, en la costa chilena (Aranda <i>et al.</i> 2012).</p> <p>Se analizaron dos respuestas conductuales durante un período experimental de aumento de la temperatura del agua: número de movimientos operculares (una medida indirecta de gasto de energía) y niveles de actividad, con</p>



		<p>el objetivo de determinar si la temperatura ambiental es una de las causas posibles que explica el patrón de distribución altitudinal del tamaño corporal observado en <i>G. nigra</i> (Hernández <i>et al.</i> 2002).</p> <p>Se midió el efecto de la radiación UV en el uso del hábitat de dos especies de peces intermareales que habitan las mismas pozas, pero exhiben diferentes niveles de actividad y dietas: la omnívora <i>G. laevisfrons</i> altamente activa y la críptica carnívora <i>G. nigra</i> (Pulgar <i>et al.</i> 2015).</p> <p>Se intenta detectar señales de surgencia para peces intermareales, el herbívoro <i>S. viridis</i>, el omnívoro <i>G. laevisfrons</i> y el carnívoro <i>G. nigra</i>, de diferentes niveles tróficos, considerando las relaciones de masa y tamaño corporal y ARN: ADN (Pulgar <i>et al.</i> 2013).</p>
STOCK	Unidad de stock	
	Mortalidad natural	Estimación a partir de relaciones empíricas (Araya y Medina 2006; Araya <i>et al.</i> 2015).
	Estructura edad y tallas	
	Evaluación indirecta	
	Evaluación directa	
	Stock desovante	
	Relación stock-recluta	
	Ciclo migratorio	
	Ambiente y oceanografía	
PESQUERÍA	Esfuerzo/CPUE	
	Zonas de pesca	
	Tamaños de captura	Tallas registradas de muestreos en lugares de comercialización y en campeonatos de pesca submarina entre la XV y II regiones (Araya y Medina 2003; Araya <i>et al.</i> 2015).
	Fauna acompañante	
	Selectividad de artes y aparejos	
	Estadística de desembarques	Registro de desembarques en Anuarios estadísticos de pesca (www.sernapesca.cl). Con tendencia decreciente desde 1996 en adelante (Araya <i>et al.</i> 2015)
	Estado de explotación	La pesquería de <i>G. nigra</i> se encuentra en un régimen de libre acceso, no existiendo para esta especie y para todos los recursos ictiológicos conocidos como “peces de roca”, una regulación



		pesquera (Pequeño y Olivera 2005, Perez-Matus y Buschmann 2003). Se encuentra con síntomas de sobreexplotación y agotamiento, en términos de abundancia y tamaño (Godoy 2008; Godoy <i>et al.</i> 2010; Araya <i>et al.</i> 2015) y ejemplares pequeños son vulnerables a la pesca de orilla (Araya <i>et al.</i> 2015).
	Importancia (Pesquería, acuicultura)	Es un recurso importante para los buzos mariscadores (Schneider 2008) y deportistas submarinos, que la capturan con arpones. También se le captura con anzuelos. En la costa central y norte de Chile alcanzan buenos precios en las pescaderías, ya que es apreciada por su carne blanca y buen sabor. Son capaces de vivir algunos años en cultivo, por lo que es una especie con perspectivas de su uso para la acuicultura (Reyes y Hüne, 2012).
ADMINISTRACIÓN	Planes de manejo	
	Estrategias de explotación	
	Análisis de riesgo	
	Bioeconomía/Economía	
	Medidas de regulación	La pesquería está definida bajo un régimen de libre acceso y sin restricciones de tamaño mínimo de captura o veda. Resolución (Subpesca) N°1700 de 03 de agosto de 2000 y en el D.S. (MINECON) N°411 de 7 de agosto de 2000, indica que su extracción, entre la I y X Región, sólo podrá efectuarse con artes o aparejos de pesca que califiquen como línea de mano, espinel, red de pared, trampas, arpón o fija y curricán (www.leychile.cl).
Categoría de conservación	A nivel global la especie está incluida en la Lista Roja de la UICN y clasificada en “No evaluada” (www.iucnredlist.org). En Chile no tiene.	



4.2.2. Estado del Conocimiento

El estado del conocimiento para cada uno de los peces litorales objetivos fue analizado sobre la base de las fichas creadas para este análisis que incluye información sobre aspectos biológicos-pesquero (biología, stock, pesquería y administración) y que fueron recopilados en las fichas técnicas anteriormente citadas.

A partir de la recopilación de trabajos publicados y literatura gris (Informes técnicos, tesis de pre y postgrado, presentaciones en congresos, otros) el estado del conocimiento de las siete especies de peces objetivos presentó sobre el 50% de aspectos biológicos-pesqueros en la categoría de “no existe”, en la jerguilla y rollizo con valores de 57% y pejeperro con un 55%. El resto de las especies están entre 45% y 48% en la categoría de “no existe”. Cabe destacar que en esta categoría el desconocimiento se concentra principalmente en los tópicos biológicos como huevos, larvas, áreas y periodos de reclutamiento y en los tópicos generales de stock, pesquería y administración. En la categoría de conocimiento intermedio se destacan a la cabrilla, bilagay, multa y blanquillo con sobre el 33%. Finalmente, en la categoría de “suficiente”, ninguna especie fue clasificada (**Tabla 19, Figura 28**).



Tabla 19. Matriz del conocimiento para los peces litorales de la III y IV Región.

Aspectos Biológico-pesqueros de Investigación	Especies de Peces				Mulata	Pejeperro	Blanquillo
	Cabrilla	Jergilla	Rollizo	Bilagay			
Crecimiento							
Edad Indirecta							
Edad Directa (Otolitos)							
Longitud de madurez sexual							
Edad de madurez sexual							
Estado de madurez macroscópica							
Estado de madurez microscópica							
BIOLOGÍA							
Estrategia reproductiva							
Periodo reproductivo							
Área desove							
Fecundidad							
Huevos							
Larvas							
Área reclutamiento							
Periodo reclutamiento							
Alimentación							
Rol ecológico							
Habitat							
Etología							
Parasitología							
Fisiología							
Distribución (latitudinal-batimétrica)							
Unidad de stock							
STOCK							
Mortalidad natural							
Estructural edad							
Estructural talla							
Stock esovante							
Ciclos migratorios							
PESQUERÍA							
Ambiente y oceanografía							
Esfuerzo/CPUE							
Zonas de pesca							
Tamaños de captura							
Fauna acompañante							
Selectividad de artes y aparejos							
Estadística de embarque							
ADMINISTRACIÓN							
Planes de manejo							
Estrategias de explotación							
Análisis de riesgo							
Bioeconomía/Economía							
Estado de explotación							
Medidas de regulación	X	X	X	X	X	X	X
Categoría de conservación							
No existe							
Conocimiento pobre							
Conocimiento intermedio							
Suficiente							

X: La medida de regulación corresponde a regular los artes y aparejos de pesca (Resolución 1700, Año 2000)

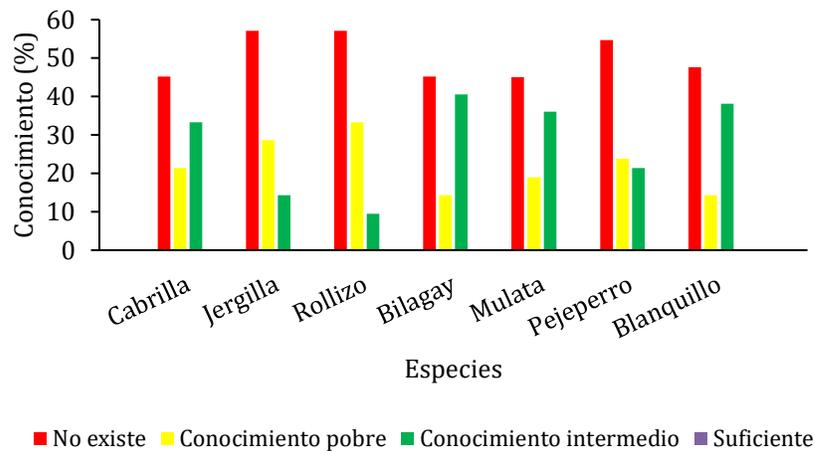


Figura 28. Porcentaje de conocimiento asignado a cada especie a partir de la matriz del conocimiento.

4.2.3. Administración Pesquerías de Peces Litorales: Experiencia Internacional

En relación a experiencias en otros países sobre el manejo sustentable de especies de peces costeros, en Hawái las capturas se basan en los ciclos de abundancias y ocurrencias, lo que determina las capturas, incluida las capturas de juveniles, existe además, prácticas de uso sostenible que consideran restricciones temporales, espaciales, sistemas de pesca y esfuerzo las que se regulan por prácticas culturales (McClanahan *et al.* 1997). Muchos peces de arrecife forman agregaciones de desove con patrones espacio temporales de comportamiento y movimientos sexo específicos relacionados a la reproducción, particularmente en especies protogíneas (*i.e.* especies que maduran como hembras y luego cambian a macho). Muchas de estas agregaciones muestran una fuerte fidelidad al sitio dentro y entre estaciones de desove (Gruss *et al.* 2014). Hay varios factores que hacen que estas agregaciones sean altamente vulnerables a la sobrepesca, dentro de la cuales están: predictibilidad de las agregaciones, incremento en la capturabilidad, historia de vida (longevos, maduración tardía, hermafroditismo), relación general entre tamaño corporal y fecundidad y calidad del huevo, y su alto valor económico. Para especies protogíneas, debido a que los machos son más grandes y usualmente están más tiempo en los sitios de agregación, su explotación puede alterar significativamente la relación entre sexos hacia una alta proporción de hembras, reduciendo la fertilización de huevos por limitación de esperma (Coleman *et al.* 1996).

Debido a lo anterior y otras consideraciones, respecto de fiscalización y aceptación por los usuarios, se ha incrementado el uso de Áreas Marinas Protegidas (AMP) para la conservación y



administración pesquera de los peces litorales y de arrecife. La protección de áreas, que pueden ser estacionales como permanentes (*i.e.* varios años), pueden potencialmente permitir la persistencia y estabilidad de estructuras de apareamiento para mantener o recuperar biomasa desovantes y proporción de sexos a niveles que aseguren el éxito del reclutamiento (Gruss *et al.* 2014). Si el cierre de área es permanente también se espera ocurra un beneficio para otras especies que usan el hábitat y puede generar beneficios indirectos tales como el ecoturismo. La experiencia mundial indica que el cierre de áreas es una de las opciones más efectivas en la recuperación y conservación de las poblaciones de peces litorales. Halpern (2003) resume los efectos de las AMP en la biomasa a partir 69 áreas en las cuales la extracción había sido prohibida. Se compararon mediciones efectuadas dentro de las áreas con mediciones hechas en las mismas zonas antes del establecimiento de las áreas, o con zonas de referencia que se suponía ecológicamente equiparables salvo en cuanto a protección contra los efectos de la pesca. Los resultados arrojaron un incremento promedio de la densidad pesquera del 91 % (número de individuos por unidad de área) y del 192 % de la biomasa (peso por unidad de área). El hecho de que el incremento de biomasa fuese mayor que el incremento de la densidad pesquera indica un aumento del tamaño medio de los individuos, que fue del 31 % en promedio según el estudio.

Una reserva pesquera o área de no-pesca, es un instrumento de administración pesquera a través del cual se restringen actividades que pueden alterar o dañar el ambiente marino y las poblaciones de peces. Las reservas pesqueras no sólo brindan beneficios a las poblaciones de especies que viven dentro de ellas, también impactan positivamente a las poblaciones presentes en otras áreas. Es decir, las reservas pesqueras exportan individuos, adultos y larvas, a zonas que no tienen ninguna protección y pueden ayudar a mantener y restaurar poblaciones fuera de las reservas.

Mosquera *et al.* (2000) revisaron estudios sobre el efecto de las reservas marinas en las poblaciones de peces y encontraron que la abundancia fue en promedio tres veces más alta dentro de las reservas que en el exterior. La mayor parte de la diferencia estuvo dada por un aumento en el tamaño de las especies objetivo, mientras que las especies no objetivo eran generalmente igualmente abundantes dentro y fuera de las reservas. Esto sugiere que los efectos indirectos de un cambio en la abundancia de las especies objetivo sólo tenían un menor o ningún impacto en la abundancia de las especies no objetivo. Observaciones similares se han realizado en arrecifes de coral, donde los efectos indirectos de la eliminación de los depredadores de peces en la abundancia de sus presas han sido sutiles (Jennings y Kaiser 1998).



Aburto-Oropeza *et al.* (2009) estudiando las poblaciones de mero colorado (*Epinephelus guttatus*) en la Islas Vírgenes, indican que esta especie constituía entre el 70 y 99% de las capturas comerciales de peces entre 1987 y 1992, presión de pesca que ocasionó decremento en las capturas, reducción de la talla de los peces, y un dramático cambio en la proporción de sexos de adultos reproductores (15 hembras por un solo macho). La Isla de Santo Tomás estableció en 1990 una temporada de veda, y nueve años después un área de no-pesca, cubriendo una de las zonas de agregación reproductiva más grandes. El área, conocida como “Banco del Mero Colorado”, fue la primera reserva marina creada en las Islas Vírgenes. Para 1997 la abundancia de peces y los volúmenes de captura volvieron a aumentar, la talla promedio se incrementó de 29,5 a 39,5 cm, y la proporción de sexos regreso a la normal (4 hembras por macho). Con cinco años de veda permanente, el número de meros colorados que se agregan para reproducirse se incrementó en más de 400%, y la densidad de los individuos reproductores aumentó a más del doble. Tras el desove, los adultos migran del sitio protegido a las áreas abiertas a la pesca. de esta forma, la protección de los sitios de reproducción contribuyó a la recuperación de la pesquería de esta especie.

Gruss *et al.* (2014) en su revisión sobre AMP señala que las causas por las cuales no se han obtenido efectos positivos directos en la conservación de las poblaciones han sido mayormente atribuidas a: i) cumplimiento pobre o no existente, ii) la ausencia o no efectivo uso de medidas adicionales de control de mortalidad por pesca durante las épocas de no agregación (cierre), iii) ser muy pequeñas, y iv) explotación de la porción que queda fuera del área. Estos autores señalan que, idealmente, las AMP deberían ser diseñadas y aplicadas desde los resultados de modelaje y estudios de campo. Antes de cerrar un área se deben desarrollar estudios para coleccionar datos sobre la duración de las agregaciones, tiempo de residencia de machos y hembras en el sitio, y su grado de fidelidad. Si machos o una gran proporción de la población permanece en el sitio durante todo el año, entonces el cierre de las áreas debe ser permanente. Esto último es especialmente deseable para especies protogíneas, para asegurar que los machos no estén expuestos a altos niveles de mortalidad por pesca fuera de la estación de desove y no se altere la proporción sexual hacia las hembras.

Las AMP deben ser evaluadas en su efectividad para que sean aceptadas como una herramienta viable para la conservación y administración pesquera. Se requieren estudios de largo plazo para evaluar si los objetivos se están cumpliendo tanto dentro como fuera del área, como del impacto antes y después del cierre de áreas en términos de: tamaños medios de los peces, abundancia, densidad, biomasa, proporción sexual, entre otros, con el fin de ayudar a entender la efectividad de



la protección. Esta información puede ser traspasada a los pescadores, para ayudar en la aceptación de la medida y por tanto en su cumplimiento. En términos de fiscalización, una de las ventajas del cierre de áreas es que es relativamente fácil monitorear su cumplimiento, en comparación a otras medidas (*e.g.* tallas mínimas, vedas).

4.2.4. Orientaciones y bases técnicas para el manejo sustentable de estas pesquerías por recurso o grupo de especies

La Ley de Pesca y Acuicultura señala en su Título III, Artículo 3° que en cada área de pesca, independientemente del régimen de acceso a que se encuentre sometida, el Ministerio, mediante decreto supremo fundado, con informe técnico de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura y comunicación previa al Comité Científico Técnico, correspondiente y demás informes que se requieran de acuerdo a las disposiciones de la presente ley, para cada uno de los casos señalados en este inciso, podrá establecer: a) una declaración de áreas específicas y delimitadas que se denominarán Parques Marinos, destinados a preservar unidades ecológicas de interés para la ciencia y cautelar áreas que aseguren la mantención y diversidad de especies hidrobiológicas, como también aquellas asociadas a su hábitat. Para la declaración se consultará a los Ministerios que corresponda. Los Parques Marinos quedarán bajo la tuición del Servicio y en ellos no podrá efectuarse ningún tipo de actividad, salvo aquellas que se autoricen con propósitos de observación, investigación o estudio. Las declaraciones de parques marinos, a que hacen mención esta letra, serán realizadas mediante decreto del Ministerio del Medio Ambiente. b) Declaración de Reservas Marinas, mediante decreto del Ministerio del Medio Ambiente. Por tanto, es factible de acuerdo a la legislación chilena la implementación de Reservas Marinas, definiéndose estas como un área de resguardo de los recursos hidrobiológicos con el objeto de proteger zonas de reproducción, caladeros de pesca y áreas de repoblamiento por manejo. Estas áreas quedarán bajo la tuición del Servicio Nacional de Pesca y sólo podrá efectuarse en ellas actividades extractivas por períodos transitorios previa resolución fundada de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura.

Otro aspecto a considerar en el cierre de área es el deterioro del hábitat. Esto es que para que sea efectiva el AMP debe ofrecer un hábitat apropiado para la recuperación de las poblaciones, y en este sentido la explotación de los bosques de macroalgas (situación descrita por los mismos



pescadores en las encuestas), descritos como zonas de refugio para juveniles, aparece como una propiedad que debe ser protegida.

Otras medidas posibles de ser tomadas en peces litorales se encuentran (**Tabla 20, Tabla 21, Tabla 22**):

Establecimiento de vedas durante la temporada de reproducción; Determinación de tallas mínimas y máximas para las capturas, a los efectos de asegurar población reproductiva y protección de megadesovantes; Establecimiento de volumen máximo de captura comercial por área de pesca y temporada, así como cuota diaria de captura para pesca deportiva; Regulación a los artes de pesca permitidos. Prohibición de redes tres telas, prohibición de pesca submarina con equipo semi o autónomo.

Tabla 20. Propuestas de metas, objetivos y medidas de manejo para la pesquería de peces litorales en su dimensión biológica.

METAS	OBJETIVOS	MEDIDAS DE MANEJO	OBSERVACIÓN	BRECHAS	
Recuperar y mantener la sustentabilidad de las poblaciones de peces litorales	Evitar capturas de individuos juveniles	Talla mínima legal		Estimación /Actualizar talla primera madurez sexual	
	Evitar las capturas en períodos de desove	Vedas		Se desconocen períodos de desove por zona	
	Disminuir esfuerzo		Número de ejemplares máximo o peso	Buzos	
			Número de paños	Pescadores bote	
			Disminuir días trabajados		
	Recuperar productividad de las diferentes especies		Talla máxima captura	Fácil en buzos pero complicado con otros sistemas de pesca	1. Calcular talla máxima 2. Estimar selectividad
		Áreas marinas protegidas de múltiples usos			



	Disminuir capturas	centralizar centros de venta		
	Medidas de sostenibilidad	Implementación de modelos de evaluación por indicadores biológicos		Mejorar el conocimiento de la biología de las especies

Tabla 21. Propuestas de metas, objetivos y medidas de manejo para la pesquería de peces litorales en su dimensión ecológica.

METAS	OBJETIVOS	MEDIDAS DE MANEJO	OBSERVACIÓN	BRECHAS
Minimizar el efecto negativo de los distintos sistemas de pesca	Minimizar efectos negativos de sistemas de pesca	Regulación uso de hooka	Educación a los buzos	
		regulación tres telas		
		prohibir los acuerdos entre los diferentes sectores		
Mantener la productividad del ecosistema	Conservación de la biodiversidad	Parque marino		Definir las áreas geográficas potenciales
		Limitación de sistemas de pesca		
	Protección del hábitat	Reducción extracción algas		
		Contaminantes		



Tabla 22. Propuestas de metas, objetivos y medidas de manejo para la pesquería de peces litorales en su dimensión económica-social.

METAS	OBJETIVOS	MEDIDAS DE MANEJO	OBSERVACIÓN	BRECHAS
Mejorar la comercialización (“maximizar” los ingresos-manipulación del producto)	Obtener pescado de calidad (valor agregado)	Proceso centralizado de venta / control de la cadena de frío / implementar ecoetiquetado	Mejora la fiscalización y la calidad del pescado - control sanitario	
Regularizar y determinar los usuarios que trabajan en la pesquería		Profesionalización / definición de periodos de descanso (subvencionado)	Seguridad manipulación de alimento / mejora calidad de vida	
	Fortalecer las asociaciones		Apoyo del Estado con un asesor técnico	
Concientizar/educar a pescadores y comunidad	Educar al momento de obtener licencia	Requisito curso de ecología y manejo básico		

Hasta este momento no se puede establecer el período de máxima actividad reproductiva en muchos de los peces como para proponer una veda efectiva. Por otro lado, es una medida que tiene bajo nivel de cumplimiento y es muy difícil de fiscalizar (e.g. pescadores de orilla a lo largo del litoral). Similar situación ocurre con las tallas mínimas, en que por las características de la pesquería de peces litorales su cumplimiento se aventura a ser bajo especialmente por los pescadores de orilla y buzos ocasionales, para lo que habría que realizar acciones de información.

Debido a las características de la pesquería de peces litorales, esto es, amplia distribución a lo largo de todo el litoral, número no dimensionado de pescadores de orilla y buzos ocasionales que ejercen una importante presión pesquera, desembarque a lo largo de todo el litoral, etc., hacen que, dentro de las acciones posibles de tomar, la más efectiva que se prevé para su efectividad en la recuperación es el cierre de una o más áreas por un período prolongado de tiempo. Se recomienda el cierre prolongado (*i.e.* más de un año) debido a que es una medida que es más fácil de llegar a conocimiento público y por tanto de cumplimiento efectivo. De igual forma, esta u otra medida, no presentará ningún efecto real en tanto los usuarios directos (pescadores artesanales y deportivos),



como usuarios indirectos (vendedores, intermediarios, restaurant y consumidor final) comprendan la gravedad de la situación, la importancia de la(s) medida(s) a aplicar y el rol que cumplirán en el proceso de recuperación del(los) recurso(s), siendo en definitiva su accionar el factor más relevantes en el éxito de la recuperación y posterior sustentabilidad de los recursos. En este sentido, los procesos de difusión y persuasión deben presentar campañas intensas.

En este sentido, la aplicación de una veda en espacios determinados permite el seguimiento de la efectividad de la medida tanto entre un antes y un después, como en términos de dentro y fuera del AMP. Sin embargo, de acuerdo a la legislación chilena parece no ser una medida capaz de adoptarse en el corto plazo, no porque no existan las herramientas administrativas para su implementación.



4.2.5. Propuestas de Estudios

Es necesario realizar estudios a la brevedad (**Tabla 23**) de los peces litorales con el fin de contar con información para la toma de decisión en la gestión de estos recursos.

Tabla 23. Propuestas de estudios para las especies de peces litorales consideradas en el estudio.

Estudio	Fundamento
1) Talla y edad de madurez sexual	Necesario para establecer talla mínima de captura
2) Talla y edad de cambio de sexo	Necesario como indicador del impacto de la pesca en especies hermafroditas
3) Talla máxima de captura	Necesario para dejar a los individuos más productivos
4) Fecundidad	Necesario para determinar producción anual y temporal de gametos, y variación con la talla y edad de los individuos
5) Frecuencia de desove	Necesario para establecer la producción de desove diaria, estacional y anual de la población
6) Época de reproducción	Identificar períodos de reproducción con el fin de fijar vedas o temporadas de no pesca
7) Zonas de reproducción y patrones de migración	Necesario para determinar áreas de no pesca y/o áreas marinas protegidas; asimismo, para complementar la información para la duración de vedas, la conectividad entre poblaciones y la contribución de estas áreas a las zonas de pesca adyacentes
8) Dispersión larval y patrones de reclutamiento	Indispensable para identificar la conectividad entre poblaciones, complementar la información para el tamaño y localización de áreas naturales protegidas y para predecir los futuros niveles poblacionales de los adultos
Estimadores / indicadores biológicos	Necesario para evaluación como herramienta de gestión



4.3. Objetivo específico 1.2.3: Diseñar un plan de acción para difundir el estado actual de las poblaciones de peces litorales con la finalidad de generar conciencia en la comunidad regional.

Se realizaron siete campañas, meses de enero, abril, mayo, junio, agosto, septiembre y octubre dirigidas a tomar material de fotografías y videos submarinos de peces litorales y su hábitat. El material fotográfico y de videos se emplearon en la elaboración de productos de difusión para la conservación y restauración de las especies de peces litorales y su hábitat, así como en capsulas de las diferentes especies, con el fin de generar conciencia en la comunidad.

Para sociabilizar el proyecto en curso, se elaboró un díptico que ha sido entregado en las diferentes caletas de las III y IV Región, así como autoridades y público en general (**Figura 29**). Además, se están entregando material de apoyo con mensajes al uso sustentable de estos peces, traducidos en un afiche y calendario (**Figura 30, Figura 31**).



Para cumplir con los objetivos planteados se ha considerado dentro de la metodología las siguientes actividades:

- ✓ Recopilación de bibliografía en peces litorales.
- ✓ Encuesta a pescadores artesanales y recreativos
- ✓ Muestreos de talla en competencias y centros de distribución de las especies capturadas



“El tamaño si importa”

PARA MAYOR INFORMACION CONTACTARSE CON:

Miguel Araya Christie
Facultad de Recursos Naturales Renovables
Universidad Arturo Prat
Iquique
e-mail: maraya@unap.cl
Teléfonos: 57-2526501, 57-2526518
Facebook:
<https://www.facebook.com/conservacionpeceslitoralesnortechile>



Proyecto FIPA N°2016-37

Estado de situación y propuesta de manejo sustentable de pesquerías costeras de peces litorales en la III y IV Regiones





PRESENTACIÓN

La situación de la mayoría de los peces litorales en el centro-norte de Chile, es reconocida por parte de los propios pescadores artesanales, recreativos, investigadores y autoridades (Subsecretaría de Pesca, SERNAPESCA) como grave. Presentando serios problemas de conservación, debido a la reducción de las abundancias, disminución de tamaños, cambios de especies objetivo y deterioro del hábitat, entre otras causas. Por otro lado, estas especies no presentan ninguna medida regulatoria para su explotación. La situación se agudiza aún más si consideramos que se desconocen una serie de aspectos de su biología, tales como época de desove, crecimiento, edad máxima, alimentación, comportamiento y ecología. La recopilación de información permitirá definir los planes de manejo adecuados con la participación de todos los usuarios de esta actividad extractiva.

OBJETIVO GENERAL:

Evaluar el estado de situación de peces litorales y entregar orientaciones técnicas para el manejo sustentable de estas pesquerías en la III y IV Regiones del norte de Chile.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Identificar el estado de explotación y vulnerabilidad de las poblaciones de peces litorales.
- Proponer orientaciones y bases técnicas para el manejo sustentable de estas pesquerías por recurso o grupo de especies.
- Diseñar un plan de acción para difundir el estado actual de las poblaciones de peces litorales con la finalidad de generar conciencia en la comunidad regional.



- PESCA RESPONSABLE
- COMERCIO RESPONSABLE
- CONSUMO RESPONSABLE



Figura 29. Díptico entregado en las diferentes reuniones y en las visitas a las caletas de la III y IV Región, para dar a conocer el proyecto.



Conservación y Uso Sostenible de los Peces de Roca



2017

JULIO							AGOSTO									
					1	2					1	2	3	4	5	6
3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13			
10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20			
17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27			
24	25	26	27	28	29	30	28	29	30	31						

SEPTIEMBRE							OCTUBRE									
			1	2	3											
4	5	6	7	8	9	10	2	3	4	5	6	7	8			
11	12	13	14	15	16	17	9	10	11	12	13	14	15			
18	19	20	21	22	23	24	16	17	18	19	20	21	22			
25	26	27	28	29	30		23	24	25	26	27	28	29			

NOVIEMBRE							DICIEMBRE									
			1	2	3	4					1	2	3			
6	7	8	9	10	11	12	4	5	6	7	8	9	10			
13	14	15	16	17	18	19	11	12	13	14	15	16	17			
20	21	22	23	24	25	26	18	19	20	21	22	23	24			
27	28	29	30				25	26	27	28	29	30	31			

Si soy parte del problema,
puedo ser parte de la solución...
ayudemos con una:



Pesca Responsable



Comercio Responsable



Consumo Responsable

2018

ENERO							FEBRERO									
1	2	3	4	5	6	7	5	6	7	8	9	10	11			
8	9	10	11	12	13	14	12	13	14	15	16	17	18			
15	16	17	18	19	20	21	19	20	21	22	23	24	25			
22	23	24	25	26	27	28	26	27	28							

MARZO							ABRIL									
			1	2	3	4										
5	6	7	8	9	10	11	2	3	4	5	6	7	8			
12	13	14	15	16	17	18	9	10	11	12	13	14	15			
16	17	18	19	20	21	22	16	17	18	19	20	21	22			
23	24	25	26	27	28	29	23	24	25	26	27	28	29			

MAYO							JUNIO									
			1	2	3	4										
7	8	9	10	11	12	13	4	5	6	7	8	9	10			
14	15	16	17	18	19	20	11	12	13	14	15	16	17			
18	19	20	21	22	23	24	18	19	20	21	22	23	24			
25	26	27	28	29	30	31	25	26	27	28	29	30				



Figura 30. Afiche calendario que está siendo repartido en la comunidad en general.



Peces de Roca de la Zona Norte de Chile

Universidad ARTURO PRAT del Estado de Chile

Facultad de RECURSOS NATURALES RENOVABLES UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

- ▶ Viven en ambientes rocosos generalmente asociados a las algas.
- ▶ En algunos casos los juveniles viven en pozas del intermareal y luego se desplazan a mayor profundidad.
- ▶ Son muy apetecidos por su carne blanca por lo que su valor comercial es alto, lo que los hace muy importantes para la pesca artesanal.
- ▶ Su extracción la realiza el sector pesquero artesanal y un número indeterminado de pescadores deportivos.
- ▶ Fáciles de capturar por encontrarse cerca del borde costero y por requerir una implementación básica, como arpón, red o línea de mano.
- ▶ Actualmente la extracción es de libre acceso, por lo que es necesario regular las capturas para protegerlos.

**No pesques,
compres ni
consumas peces
pequeños.**

**Dejémoslos crecer
para que puedan
reproducirse al
menos una vez.**

	"Cabrilla común" <i>Paralabrax humeralis</i>		"Apañado", "Ojo de uva" <i>Hemilichthys macrophthalmus</i>
	"Mulata", "Vieja negra" <i>Gobius nigrus</i>		"Peje Perro" (Hembra) <i>Semicossyphus darwini</i>
	"Cabrilla española", "Cascajo" <i>Sebastes oculatus</i>		"Peje Perro" (Macho) <i>Semicossyphus darwini</i>
	"Pintacha", "Bilagay" <i>Cheilodactylus variegatus</i>		"Rollizo" <i>Pinguipes chilensis</i>
	"Blanquillo" <i>Protilatus jugularis</i>		"Jerguilla" <i>Aplodactylus punctatus</i>
	"Vieja colorada" <i>Acanthistius pictus</i>		

Figura 31. Afiche que está siendo entregado a la comunidad.



Se tiene una página Facebook (<https://www.facebook.com/conservacionpeceslitoralesnortechile/>) con el fin de llegar a la comunidad nacional e internacional entregando información sobre la conservación de estos peces (**Figura 32**). Junto a ello se elaboraron fichas de los peces litorales con información biológica, ecológica y de explotación las cuales están siendo entregadas en colegios, clubes de pesca y en caletas (**Figura 33, Figura 34, Figura 35, Figura 36, Figura 37, Figura 38 y Figura 39**).

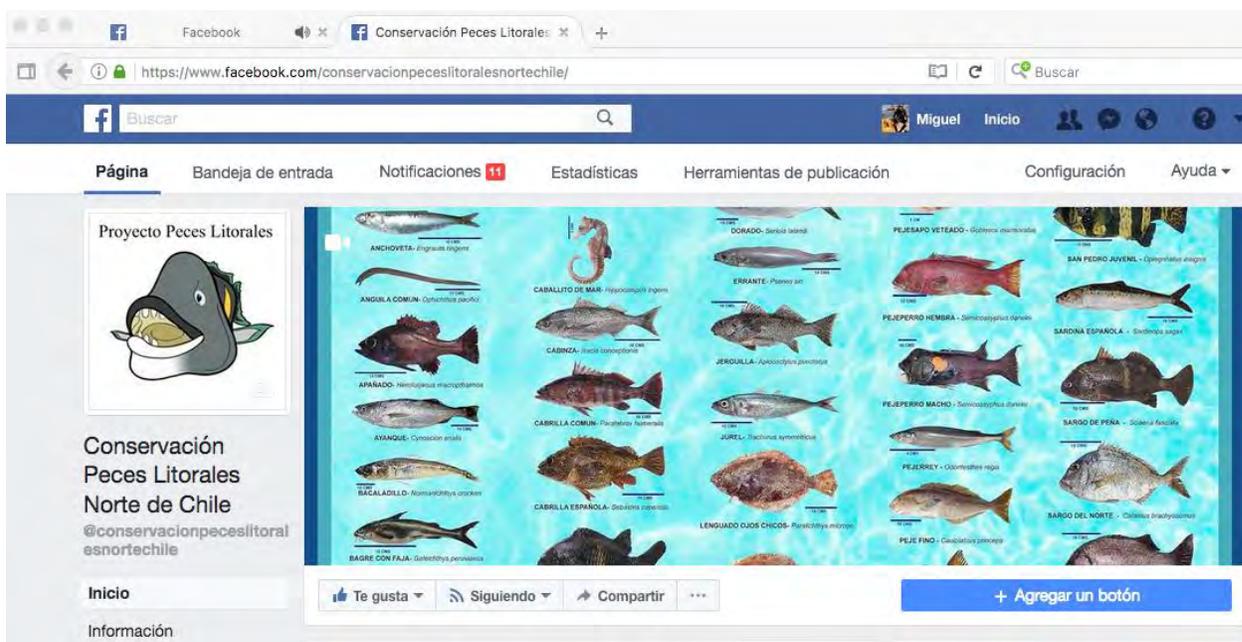


Figura 32. Captura de imagen de página en Facebook creada sobre los peces litorales para su sociabilización.



“PEJEPERRO”



Cartilla informativa de peces costeros del norte de Chile

Nombre científico: *Semicossyphus darwini*

Descripción:

Machos con una región cefálica de perfil cóncavo muy grande y pesada, que se estrecha y adelgaza con regularidad hacia atrás. La hembra presenta una cabeza de frente más reducida. Dientes cónicos como caninos y dirigidos hacia delante.

Distribución geográfica:

Se encuentra en aguas profundas más frías de las Islas Galápagos sur y el oeste, y las zonas costeras de Ecuador, Perú y Chile. Con mayor frecuencia se encuentra por debajo de 15 m de profundidad, pero con individuos ocasionales en aguas poco profundas. Se asocia a hábitats más profundos de bosques de algas.

Biología y ecología:

Son hermafroditas protógínicos (especies que inicialmente se comportan como hembras y que en un momento de su vida cambian a macho). El desove comienza a final de la primavera y se podría extender durante el verano. Es un pez carnívoro que consume principalmente moluscos, gasterópodos, bivalvos, crustáceos decápodos, cirripedios y erizos.

Categoría de conservación:

NO EVALUADA	DATOS INSUFICIENTES	PREOCUPACIÓN MENOR	CASI AMENAZADO	VULNERABLE	EN PELIGRO	EN PELIGRO CRÍTICO	EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE	EXTINTO
----------------	------------------------	-----------------------	-------------------	------------	------------	-----------------------	--------------------------------	---------



Captura:



Importancia:

Es una de las especies más comunes en la pesca artesanal y pesca deportiva submarina y de orilla en la zona norte del país. Es una especie muy apetecida por su carne blanca y de excelente sabor.

Principales amenazas:

Las capturas de este recurso han mostrado una notable disminución en la última década producto de una indiscriminada pesca submarina por parte de los deportistas y buzos comerciales. Actualmente, la pesquería está definida bajo un régimen acceso abierto y sin restricciones de tamaño mínimo de captura o veda.¹

Figura 33. Ficha del pejeperro que se está entregando en colegios, clubes de pesca recreativa y pescadores.



“MULATA, VIEJA NEGRA”



Cartilla informativa de peces costeros del norte de Chile

Nombre científico: *Graus nigra*

Descripción

Cuerpo algo corto y robusto, cabeza corta. De color negruzco, con numerosos puntos negros que tienden a formar líneas en el cuerpo y latas, los juveniles con dos manchas negras sobre el pedúnculo caudal

Distribución geográfica

Desde sur de Perú y Chile desde Arica hasta Valdivia. Desde la línea de marea más baja hasta los 25 m. Los juveniles de 2 a 20 cm de longitud suelen vivir en pozas intermareales. Los peces de mayor tamaño en cambio son submareales en fondos rocosos con grietas y grandes cuevas.

Biología y ecología

Época de desove entre julio y diciembre, principalmente en primavera. Su alimentación consiste en lapas, pequeñas jaibas moras, camarones, erizos negros y estrellas de mar.

Categoría de conservación

NO EVALUADA	DATOS INSUFICIENTES	PREOCUPACIÓN MENOR	CASI AMENAZADO	VULNERABLE	EN PELIGRO	EN PELIGRO CRÍTICO	EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE	EXTINTO
-------------	---------------------	--------------------	----------------	------------	------------	--------------------	-----------------------------	---------



Captura:



Importancia

Importante para los buzos mariscadores y deportistas submarinos, que la capturan con arpones. También se le captura con anzuelos. De carne blanca y buen sabor siendo consumida en fresco.

Principales amenazas

La pesquería de la mulata se encuentra en un régimen de libre acceso, no existiendo una regulación pesquera o restricciones para su captura. Por esto actualmente se encuentra con síntomas de sobreexplotación. Se ha demostrado que hay signos de agotamiento de este recurso, en términos de abundancia y tamaño.

Figura 34. Ficha de la vieja negra que se está entregando en colegios, clubes de pesca recreativa y pescadores.

“PINTACHA, BILAGAY”

Nombre científico: *Cheilodactylus variegatus*

Descripción:

Labios moderadamente gruesos. En la coloración resaltan de 6 a 7 bandas verticales. Los rebordes y los vértices de las aletas caudal, anal, ventrales y pectorales resaltan en ejemplares frescos por el vivo color rojo-anaranjado

Distribución geográfica:

Desde Paita (Perú) hasta Talcahuano (Chile) (Chirichigno, 1998). Nuevos registros en bahía Metri (41°36'S, 72°43'W) . Su distribución batimétrica está asociada en la franja litoral en la inmediatez de las rocas vegetadas por densas cubiertas de algas a una profundidad no superior a los 20 metros.

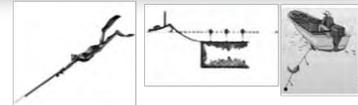
Biología y ecología:

Se encuentra agrupado en pequeños cardúmenes en bosques de huïro donde busca una variada gama de presas que incluyen pequeños invertebrados marinos. Es carnívoro con una alta diversidad de presas entre moluscos, crustáceos, poliquetos y equinodermos. Periodo reproductivo entre febrero y junio.

Categoría de conservación



Captura:



Importancia:

En el norte de Chile es una especie que hace algunos años atrás era considerada como ocasional por los pescadores artesanales y no aparecía en las estadísticas pesqueras. Actualmente está siendo muy requerida para el consumo humano directo.

Principales amenazas:

Actualmente, la pesquería está definida bajo un régimen acceso abierto y sin restricciones de tamaño mínimo de captura o veda.

Figura 35. Ficha del bilagay que se está entregando en colegios, clubes de pesca recreativa y pescadores.



Universidad
ARTURO PRAT
del Estado de Chile

“CABRILLA COMÚN”



Cartilla informativa de peces costeros del norte de Chile

Nombre científico: *Paralabrax humeralis*

Descripción:
Cuerpo marrón rojizo a marrón claro, con 6 a 7 bandas oscuras verticales, numerosos puntos naranjas en el cuerpo y en las aletas como pecas.

Distribución geográfica:
Ecuador a extremo austral de Chile (53°S) e Islas Juan Fernández y Galápagos. Abundante en fondos rocosos con la mayor abundancia entre los 15 y 20 m de profundidad, asociado a bosques de macroalgas pardas como *Lessonia trabeculata*.

Biología y ecología:
Especie hermafrodita ocurriendo una inversión sexual de hembra a macho alrededor de los 17,5 y 24,2 cm Longitud total. Época de reproducción en los meses de verano y primavera, con desove principal en verano. Especie carnívora, siendo el alimento principal crustáceos como camarón de roca, cangrejos y peces como “borrachillas”.

Categoría de conservación

NO EVALUADA	DATOS INSUFICIENTES	PREOCUPACIÓN MENOR	CASI AMENAZADO	VULNERABLE	EN PELIGRO	EN PELIGRO CRÍTICO	EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE	EXTINTO
----------------	------------------------	-----------------------	-------------------	------------	------------	-----------------------	--------------------------------	---------



Captura:



Importancia:
De importancia comercial para el sector artesanal, siendo destinado al consumo humano en fresco y también para congelado. La captura de esta especie se realiza con líneas de mano, redes de enmalle y arpón por buzos mariscadores.

Principales amenazas:
Actualmente, la pesquería está definida bajo un régimen acceso abierto y sin restricciones de tamaño mínimo de captura o veda.

Figura 36. Ficha de la cabrilla común que se está entregando en colegios, clubes de pesca recreativa y pescadores.

“ROLLIZO”

Nombre científico: *Pinguipes chilensis*

Descripción:

Labios muy gruesos y abultados, aleta dorsal con margen casi recto, con manchas claras circulares, a veces en dos series a los lados del cuerpo. Cuando es pequeño su cuerpo es recorrido de cabeza a cola por unas bandas longitudinales, que desaparecen a media que crecen, convirtiéndose en puntos de color blanco.

Distribución geográfica:

Desde Tumbes (Perú) a Magallanes (Chile).

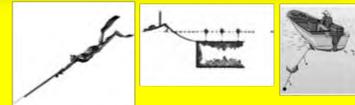
Biología y ecología:

Habitualmente se observan ejemplares solitarios o en pequeños cardúmenes, nadando en las cercanías del fondo, entre las rocas o en pequeños claros de arena. Consume pequeños organismos como moluscos, juveniles de jaibas, camarones, pequeños peces y también poliquetos, equiuridos y equinodermos.

Categoría de conservación



Captura:



Importancia:

Su carne es blanca y de excelente calidad. Es capturado por la flota artesanal mediante línea de mano o por redes agalladeras y su pesca está destinada al consumo humano en fresco. Es frecuente encontrarlo en pesca submarina recreativa.

Principales amenazas:

Actualmente, la pesquería está definida bajo un régimen acceso abierto y sin restricciones de tamaño mínimo de captura o veda. Sólo existe restricción en los artes de pesca para su extracción sea línea de mano, espinel, red de pared, trampa, arpón o curriacán .

Figura 37. Ficha del rollizo que se está entregando en colegios, clubes de pesca recreativa y pescadores.



“BLANQUILLO”



Nombre científico: *Prolatilus jugularis*

Descripción:

Cuerpo macizo en su región torácica anterior adelgazando hacia el pedúnculo caudal. Labios moderadamente gruesos; aleta dorsal con 4 espinas y 27 a 28 radios blandos. De color blanco-grisáceo y sobre este fondo a cada lado 4 a 5 pares de bandas transversales de color café-rojizo.

Distribución geográfica:

Huacho (Perú) a Puerto Montt (Chile)

Biología y ecología:

Característico de la zona litoral, forman cardúmenes a veces muy numerosos, en la vecindad de fondos rocosos y arenosos. Se alimentan de invertebrados bentónicos entre los que figuran crustáceos y anélidos poliquetos, en ocasiones peces de pequeño tamaño.

Categoría de conservación



Captura:



Importancia:

Es cotizado por su carne de excelente calidad, se consume en fresco y es capturado por el sector artesanal con línea de mano en la zona norte del país. También es capturado con arpón por buzos mariscadores.

Principales amenazas:

Actualmente, la pesquería está definida bajo un régimen acceso abierto y sin restricciones de tamaño mínimo de captura o veda. Su nombre común está siendo utilizado para comercializar al “pangasius”, que es un pescado asiático de cultivos de agua dulce que se puede encontrar en varios supermercados (Jumbo, Líder), en forma de filetes y a precio muy barato.

Figura 38. Ficha del blanquillo que se está entregando en colegios, clubes de pesca recreativa y pescadores.

“JERGUILLA”

Nombre científico: *Aplodactylus punctatus*

Descripción:

Cuerpo oblongo y comprimido transversalmente. Una aleta dorsal hendida o muesqueada entre las porciones espinosas y blandas pero no separadas. Boca pequeña con labios gruesos. La coloración más común es con puntos negros sobre un fondo amarillo y plumizo. Existen al menos tres variaciones cromáticas de esta especie, verdosa, amarillenta y blanquecina.

Distribución geográfica:

Paita (Perú) y en Chile desde Arica hasta el Golfo de Arauco.

Biología y ecología:

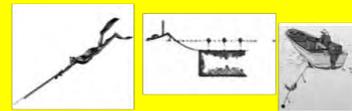
Habita en ambientes submareales con presencia de fondos rocosos, sustrato arenoso hacia mayores profundidades y con presencia de extensas praderas del alga parda *Lessonia trabeculata*. Es una especie herbívora consumidora de algas pardas como *Lessonia*, rojas y verdes, ocasionalmente pequeños crustáceos y moluscos. Se reproduce entre los meses de agosto y septiembre en la zona central.

Categoría de conservación

NO EVALUADA	DATOS INSUFICIENTES	PREOCUPACIÓN MENOR	CASO AMENAZADO	VULNERABLE	EN PELIGRO	EN PELIGRO CRÍTICO	EXTINTO EN ESTADO SILVESTRE	EXTINTO
----------------	------------------------	-----------------------	-------------------	------------	------------	-----------------------	--------------------------------	---------



Captura:



Importancia:

No existe pesca dirigida sobre la especie debido a que su carne posee un fuerte y desagradable olor. Sin embargo está apareciendo poco a poco en los puntos de ventas en el norte del país

Principales amenazas:

Actualmente ante la escases de peces de roca está siendo extraída para consumo humano directo. Sólo existe restricción en los artes de pesca para su extracción sea línea de mano, espinel, red de pared, trampa, arpón o fija y curricán.

Figura 39. Ficha del blanquillo que se está entregando en colegios, clubes de pesca recreativa y pescadores.

Se tiene la página web con el dominio “www.peceslitorales.cl”,(Figura 40) la cual está siendo implementada con información que permita a la comunidad tener conocimiento y crear conciencia en el uso sustentable de los peces de roca.

Por otra parte, los organizadores del 59° Campeonato Nacional de Actividades Subacuáticas realizado en Iquique entre 7 y 10 de diciembre, permitieron al equipo de trabajo exponer ideas del estado de explotación de los peces de rocas (se adjuntan diapositivas de la presentación, Figura 41).

En el evento participaron aproximadamente alrededor de 100 personas.

El 27 de diciembre 2017 se presentaron los resultados del proyecto en la ciudad de Coquimbo cuyo notas de la discusión se entregan en la sección de Anexo.



UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
CHILE

UNAP
UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
DE LOS LACOS DE CHILE

Facultad de
RECURSOS NATURALES RENOVABLES
UNIVERSIDAD ARTURO PRAT

PECES LITORALES DEL NORTE DE CHILE

RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS PECES LITORALES DE LA ZONA CENTRO Y NORTE DE CHILE

EL PROYECTO EQUIPO ESPECIES RESULTADOS GALERÍA CONTACTO

Fondo de Investigación Pesquera y Acuicultura
Ministerio de Economía, Fomento y Turismo
Gobierno de Chile

facebook. Área Biología Marina y Acuicultura - UNAP
facebook. Conservación Peces Litorales Norte de Chile

DESARROLLADO POR CRISTIAN D. ZANSECA - ZFONSACA@UNAP.ESCLUCI.EC

Figura 40. Portada de página WEB de peces litorales.

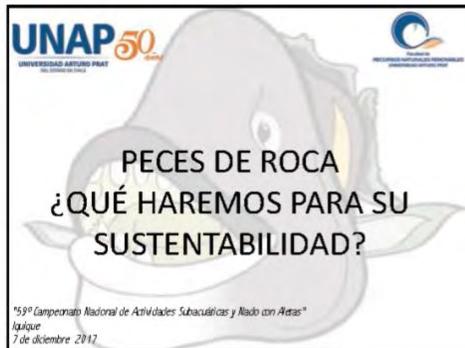
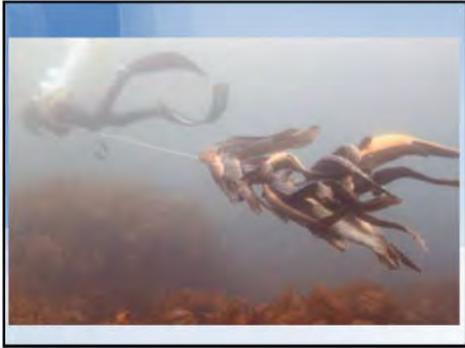


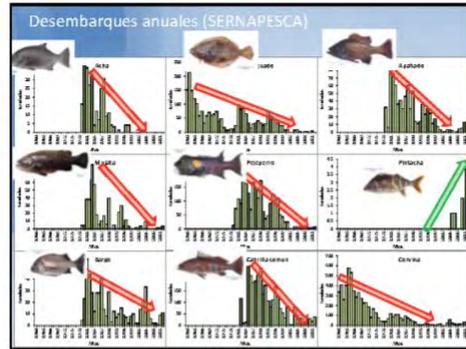
Figura 41. Diapositivas de la presentación que se realizó en el 59º Campeonato Nacional de Actividades Subacuáticas.



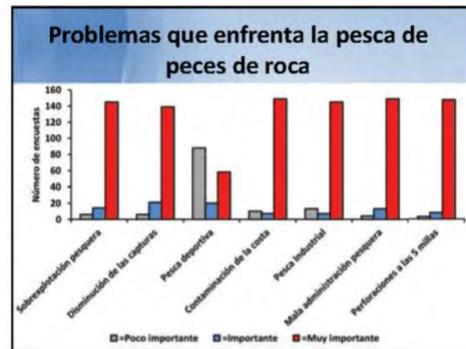
Continuación Figura 41.



Continuación Figura 41.

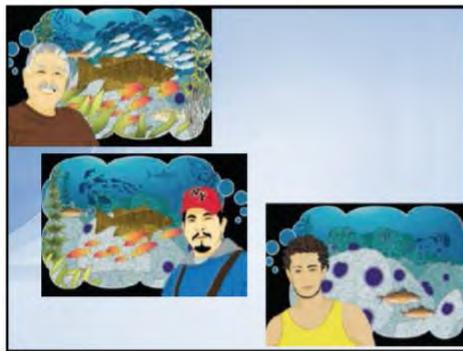
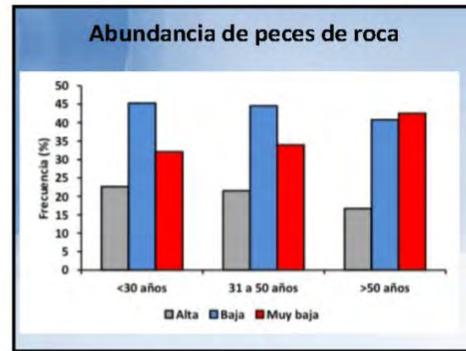


Continuación Figura 41.

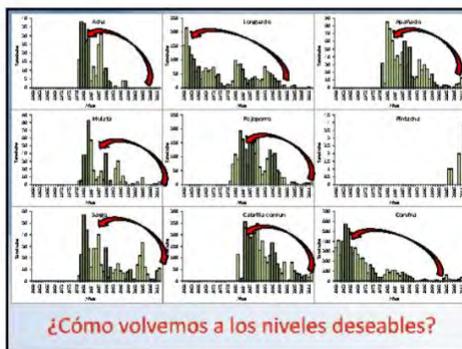


¿Qué es chico o grande?
¿Abundante o poco abundante?
Depende de la experiencia

Continuación Figura 41.



Continuación Figura 41.

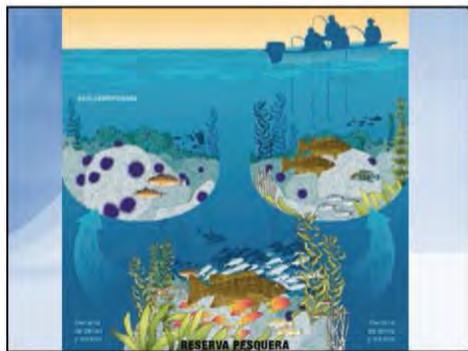
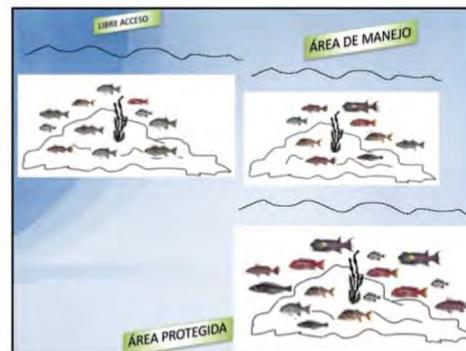
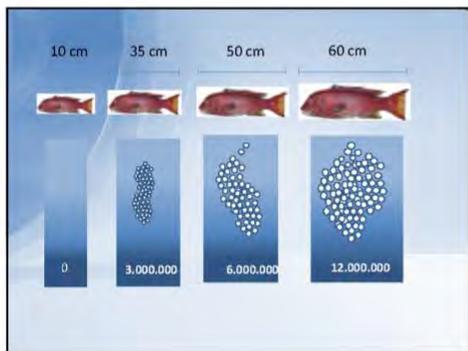


Continuación Figura 41.

PROBLEMA

Disminución de las abundancias y tallas de los peces de rocas, detectando en algunos casos "extinciones" locales

OBJETIVOS	MEDIDAS DE MANEJO
Evitar capturas de individuos juveniles	Talla mínimo legal
Evitar las capturas en periodos de desove	Vedas
Disminuir esfuerzo	Número de ejemplares máximo o peso
	Número de paños
	Disminuir días trabajados
Recuperar productividad	Talla máxima captura
	Áreas marinas protegidas de múltiples usos



Protección especies borde costero	Regulación de pesca recreativa
Minimizar efectos negativos de sistemas de pesca	Regulación uso de hooka
	Regulación tres telas
Conservación de la biodiversidad	Prohibir los acuerdos entre los diferentes sectores
	Parque marino
Protección del habitat	Limitación de sistemas de pesca
	Reducción extracción algas
	Contaminantes

Continuación Figura 41.



5. Análisis y Discusión de Resultados

En una situación de carencia de información biológica y pesquera, el conocimiento ecológico local obtenido a través de entrevistas, puede tener una valiosa contribución al conocimiento del estado de las poblaciones (Ainsworth *et al.* 2008). El recoger este conocimiento empírico de los pescadores y buzos, constituye una herramienta muy útil y que en el último tiempo ha sido considerada para el estudio de ecosistemas marinos. Si bien su precisión no es comparable a la obtenida mediante campañas de evaluación directas, son métodos rápidos y de bajo costo que permiten llegar a datos de relevancia científica a partir del conocimiento local o tradicional de los pescadores (Sáenz-Arroyo *et al.* 2005 a, b, Ainsworth *et al.* 2008, Bunce *et al.* 2008). Los resultados de las encuestas evidencian un consenso generalizado en los pescadores y buzos de los serios problemas que están enfrentando las poblaciones de peces litorales. De acuerdo a la caída en tamaños y captura, así como en la percepción sobre abundancia actual, los peces en estado más críticos serían el pejeperro, vieja negra y blanquillo, siendo esta percepción de caída más fuerte en los usuarios de edad más avanzada, debido a la mayor experiencia temporal y puntos de comparación. En general, para las especies consultadas, la caída en las capturas es más fuerte que la caída en los tamaños, tal vez influenciado por la expansión hacia nuevas zonas de pesca, que mayoritariamente reconocen que han cambiado.

Bilagay y jerguilla aparecen como especies que no tendrían problemas actualmente, concordante con ser las especies que más se capturan en la actualidad. Sin embargo, hasta el momento no se puede definir si esto obedece a una expansión de la población, producto tal vez de la caída en las otras especies, esto es, que estas especies se vean favorecidas ante la disminución de sus probables competidores. En el caso de bilagay, Pequeño (2001), describe que el rango de distribución se ha ampliado, indicando posiblemente que el bilagay está en busca de nuevos lugares de colonización. Otra explicación a esta percepción de mayor abundancia es la desviación de esfuerzo de pesca hacia estos peces, ante la carencia de otras. Bilagay hace un par de años atrás no se extraía comercialmente y su presencia en los mercados era casi nula. Godoy (2013) señala que evidencia anecdotal indica que en el pasado el San Pedro, fue el sustituto de especies de alto valor económico como *Medialuna ancietae* (acha), y que actualmente bilagay, sería el sustituto de otros peces emblemáticos (*i.e.* vieja negra, pejeperro).

Respecto de los factores que han causado la disminución de los peces, se menciona mayoritariamente, como es lógico, a la sobreexplotación de estos recursos. Sin embargo, es



interesante notar que en la consulta abierta sobre otros problemas y en posibles causas del cambio de las zonas de pesca, la explotación de los bosques de macroalgas aparezca como un factor importante. Esto constituye una percepción empírica de un hecho ecológico real, esto es que los peces litorales se encuentran asociados a estos bosques, especialmente en sus estadios juveniles.

El efecto del tramo de edad sobre la percepción del grado de cambio, es lo que Pauly (1995) describe como el síndrome de cambio de líneas base ambientales, esto es que cuando una generación reemplaza a otra, la perspectiva de la gente cambia de tal forma que no toman en cuenta el grado de modificación ambiental provocada por las generaciones anteriores, generando puntos de referencia inapropiados para evaluar el estado de las poblaciones, por lo que se hace necesario rescatar información del pasado para evaluar de mejor forma el grado de modificación de las poblaciones de peces y ecosistema en general, ya que desafortunadamente, información ecológica del submareal en Chile es escasa, lo que hace muy difícil evaluar el efecto histórico de la remoción de peces litorales (Godoy 2013). Por este desconocimiento del pasado, cualquier acción de protección efectiva de los peces litorales, debe considerar acciones de difusión y educación, los jóvenes deben internalizar que lo que observan en la actualidad, no es lo que se observaba décadas atrás, que están frente a ecosistemas marinos alterados por la acción de las generaciones anteriores. El APS provee un enfoque rápido y accesible a las necesidades de un diagnóstico del estado de las pesquerías con datos limitados y los puntajes de vulnerabilidad identifican sobre que stock de peces se puede priorizar medidas de regulación (Patrick *et al.* 2009)

A pesar de que la mayoría de las poblaciones de peces litorales carecen de información biológica sobre las características de la historia de vida, la puntuación del APS requiere solo una comprensión general de estas características, ya que se usan rangos de categorización: alto, moderado y bajo en lugar de estimaciones precisas.

Los valores de productividad variaron ampliamente, lo que demuestra que las poblaciones de peces litorales poseen diferentes estrategias de vida. Los puntajes de susceptibilidad variaron menos y tienden hacia valores altos, lo que indica que estas especies son vulnerables a las operaciones de pesca artesanal y recreativa, esto es corroborado, en este y otros estudios realizados (Fuentes 1982, Godoy *et al.* 2010, Godoy 2008, Pequeño y Olivera 2005, Araya *et al.* 2015), sobre un 70% de caída tanto en los desembarques como en las capturas por faenas de pesca y por sobre el 40% de bajas en los tamaños medios, las especies que se encuentran en estas condiciones son el vieja



colorada, vieja negra, apañado, y pejeperro, serían símbolos de agotamiento o al menos de un estado de sobrexplotación.

En particular, cuatro de los peces litorales (pejeperro, vieja negra, vieja colorada y apañado) se identifican como de gran preocupación por la sobrepesca (alta vulnerabilidad). Conclusiones similares fueron alcanzadas por Godoy *et al.* (2016), quienes encontraron que varios de los peces de arrecife rocoso registrados en la captura de pesca submarina en Chile son particularmente vulnerables a la explotación debido a sus atributos tales como endemismo, crecimiento lento, residencia y cambio de sexo (Lowry y Suthers 1998, Topping *et al.* 2005). También los análisis arrojaron que tres especies de peces litorales (rollizo, cabrilla y cascajo) se encuentran con una moderada preocupación (moderada vulnerabilidad) por sobrepesca, estos resultados concuerdan con estudios previos que sugieren que la sobrepesca puede conducir a un cambio en la composición de las capturas de las especies grandes y emblemáticas de arrecifes rocosos a especies más pequeñas (Godoy 2013, Godoy *et al.* 2016) como son el rollizo y cabrilla común a las cuales hay que poner mayor atención ya que son las que en la actualidad son las especies objetivo de la pesquería de peces litorales.

Aunque los resultados del PSA no pretenden sustituir una evaluación de stock, parece que el contenido de la información en la aplicación de las referencias de vulnerabilidad propuestas puede llamar la atención de las poblaciones que necesitan más atención de la administración a pesar de la limitación de datos.

Sadovy y Vincent (2002) analizan las pesquerías de peces de arrecife, cuyas características son similares a la pesquería de peces litorales de aguas templadas, señalando las consecuencias de una pesquería de alta selectividad. Según estos autores el costo de oportunidad de acceder a estos peces es bajo, presentan un alto valor en el mercado debido a que son peces “raros”, lo que los lleva a ser capturados aún con altos valores de esfuerzo y baja captura. Además, señalan que su selectividad hacia juveniles, peces de talla intermedia y peces en fase de apareamiento es difícil de controlar, lo que es muy problemático ya que comprometen el stock desovante.

La zona costera es un hábitat particular restringido a una estrecha franja y cuya mayor superficie corresponde a fondos duros dominados por algas pardas y parches de animales marinos filtradores, los cuales sirven al desarrollo de una gran diversidad de fauna marina y relaciones ecológicas. Los humanos, actuando como predadores tope, influyen significativamente la estructura de la comunidad al remover a los consumidores intermedios (Thiel *et al.* 2007). Este proceso puede



ocasionar que las especies carnívoras se agoten y por tanto las especies sujetas a explotación van cambiando hacia aquellas que en el pasado fueron menos deseables, simplemente porque están disponibles. Ejemplo de este proceso sería la pintacha, baúnco y jerguilla, las cuales no aparecían en los mercados hace unos años. Una consecuencia de esto es una diversidad reducida y una biomasa que muestra mayores variaciones anuales y mayor dependencia sobre el reclutamiento anual (Bone y Moore 2008).

Los resultados del análisis de las encuestas, muestreos de desembarques y competencias, parámetros de historia de vida y vulnerabilidad, plantean una urgente necesidad de iniciar acciones para la protección de los peces litorales. Lamentablemente, las opciones que se manejan hasta el momento en cuanto a medidas de administración no son muy alentadoras. Las clásicas medidas de administración (tamaños mínimos, vedas reproductivas, restricción de artes de pesca) para estos recursos tienen el problema que su fiscalización es difícil de ejercer, debido a sus características (pescadores deportivos, desembarques en todo el litoral). La única medida que se vislumbra como efectiva para estas especies es el cierre de áreas, sin embargo, esta no es una medida que al parecer pueda ser adoptada con la premura que se requiere para proteger especies que ahora están en un estado crítico, por tanto, mientras se hacen los estudios y gestiones para su aplicación, se recomienda adoptar medidas urgentes, como son vedas indefinidas, estacionales, y tamaños mínimos según las recomendadas para cada especie (longitud de madurez). Por otro lado, para que sea efectiva el cierre de áreas debe conocerse el uso del territorio por parte de los peces a proteger y su grado de fidelidad, para lo cual se requieren estudios que definan el tamaño del o las áreas a proteger para que sean efectivas.

El tiempo de duración de la ejecución del proyecto de 12 meses permitió cumplir con las primeras etapas del plan de difusión propuesto para difundir el estado actual de las poblaciones de peces litorales y que permitiera generar conciencia en la comunidad regional. Sin embargo, la estrategia comunicacional que se implemente debe ser permanente en el tiempo y que el proceso sea repetitivo. Si se deja de lado, la iniciativa se volverá invisible a los ojos de la comunidad. Las personas por lo general recuerdan a corto plazo, por lo que se les debe mencionar constantemente el mensaje que se quiere difundir (Martin 2011). Se hace necesario que todas las instancias involucradas, es decir, la administración, extracción, comercialización, fiscalización entre otras deben estar en sintonía con el mensaje que se está difundiendo sobre la conservación y uso



sustentable de los peces costeros y que a la vez estas instancias también tengan sus propias estrategias de difusión del mensaje.

Para saber si el mensaje fue internalizado por quienes tuvieron acceso, sería necesario regresar a los lugares donde se hizo la difusión y aplicar encuestas y posttest que comprueben la efectividad del plan o estrategia de difusión (Martín 2011), siempre y cuando que este haya sido repetitivo y con medios masivos en el tiempo, ya que las persona tienden a olvidar rápidamente, sobre todo aquellos que son usuarios de estos recursos y que perciben beneficios económicos inmediatos (buzos, pescadores, restaurantes puestos de comercialización) por lo que la internalización del mensaje quizás no sea efectiva a corto plazo.

Sin duda, la elaboración del material sobre la conservación y sustentabilidad de peces costeros comprende las bases comunicativas en el tema. Lo importante es darle continuidad, no dejar de emitir información al respecto, no sólo de forma impresa, sino, aprovechar los diferentes medios disponibles con la finalidad de llegar a todo tipo de público (Internet, material audiovisual e interactivo, etc.).



6. Conclusiones

- Existe escasez y en algunos casos nula información biológica pesquera de estas especies que permita generar medidas de gestión, por lo que se proponen estudios que se deben realizar a la brevedad, *e.g.* ciclos reproductivos, madurez sexual.
- Los valores de vulnerabilidad indican que las especies pejeperro y vieja negra (especies comprometidas) se encuentran en un nivel en el cual es muy fácil que se llegue a la sobrepesca. Por lo tanto, estamos frente a un escenario que requiere medidas inmediatas. Entre estas medidas, hasta no tener mayor información, debiera aplicarse una veda entre octubre y diciembre.
- El bilagay, la cabrilla, jerguilla, rollizo y blanquillo se encuentran en una situación de vulnerabilidad que se puede considerar como no amenazadas, pero si no se toman medidas pronto podrían pasar a vulnerabilidad de máxima prioridad. Por lo que se proponen dos medidas, la primera es tamaños mínimos de captura, siendo estas longitudes totales y en cm: bilagay 18, cabrilla 23, jerguilla 25, rollizo 25 y blanquillo 20. Estas medidas debieran regir hasta no tener estudios de madurez sexual actualizados. La segunda medida es prohibir la utilización del hooka y las redes de tres telas en la captura de estos recursos.
- La aplicación de las encuestas, las distribuciones de frecuencia de tallas, la identificación de la vulnerabilidad por los dos métodos, nos indican que el pejeperro y la vieja negra están en una situación crítica, por lo que debieran tomarse medidas inmediatas para su protección, así como estudios biológicos-pesqueros e identificación de indicadores de la pesquería.
- Por otro lado, es necesario mantener un programa de monitoreo, es decir, tomar información de talla, peso, sexo, estado de madurez, zona de captura, tanto en pesquerías artesanales como en competencias recreativas. Este programa de monitoreo se sugiere que lo lleve el Instituto de Fomento Pesquero, análogo a como lleva el monitoreo de otras pesquerías.

7. Referencias Bibliográficas

- Aburto-Oropeza O, B Erisman, V Valdez-Ornelas, E Danemann, E Torreblanca-Ramírez, J Sila-Ramírez & G Ortuño-Manzanares. 2009. Serránidos de Importancia Comercial del Golfo de California: Ecología, Pesquerías y Conservación. *Ciencia y Conservación*. Vol. 1. 43 p.
- Acuña E, JC Villarroel, M Araya, X Hernández, M Andrade, A Cortés & J Peñailillo. 2007. Estudio biológico-pesquero de los recursos cabinza, machuelo, sierra y blanquillo en la III y IV Regiones, 247 pp. Informe Final Corregido FIP N° 2006-53. 247 pp.
- Ainsworth C, T Pitcher & C Rotinsulu. 2008. Evidence of fishery depletions and shifting cognitive baselines in Eastern Indonesia. *Biological Conservation* 141: 848-859.
- Aldana M, JM Pulgar, F Ogalde & P Ojeda. 2002. Morphometric and parasitological evidence for ontogenetic and geographical dietary shifts in intertidal fishes. *Bulletin of Marine Science -Miami-* 70(1):55-74
- Angel A & FP Ojeda. 2001. Structure and trophic organization of subtidal fish assemblages on the northern Chilean coast: the effect of habitat complexity. *Marine Ecology Progress Series*. 217: 81-91.
- Aranda B., J. Pulgar, M. Álvarez & E. Poblete. 2012. Estados de condición fisiológica de tres peces intermareales presentes en zonas con y sin surgencia. Libro Resumen XXXI Congreso de Ciencias del Mar, Viña del Mar, Chile. Universidad de Valparaíso. 239 pág.
- Araya M & M Medina. 2003. Campeonato nacional de actividades subacuáticas. Departamento Ciencias del Mar, Universidad Arturo Prat. 10p.
- Araya M & M Medina. 2006. Estimate of parameters of the life history in coastal fish and evaluation of the populations state. Libro resúmenes: CENSOR Midterm Symposium. Concepción.
- Araya M, C Azocar, G Claramunt, M Medina, P Moreno, R San Juan, F Olivares, M Oliva, A Vargas, R Canales, S Fuentealba & R Pepe. 2015. Diagnóstico y propuesta de manejo



sustentable de pesquerías costeras de peces litorales en la XV, I y II Regiones. Informe final del Fondo de Investigación Pesquera FIP 2013-20.

- Azocar C, G Claramunt, F Yañez & M Futagawa. 2014. Efecto de la temperatura sobre el desarrollo embrionario y larval de *Graus nigra* (Kyphosidae) del norte de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 49 (1): 111-122.
- Béarez P, H Treviño & I Huamani. 2006. Un caso de xantismo parcial en *Aplodactylus punctatus* (Teleostei: Aplodactylidae) del sur de Perú. *Revista Peruana de Biología* 13(1): 113-115.
- Benavides AG, JM Cancino & FP Ojeda. 1994. Ontogenetic change in the diet of *Aplodactylus punctatus* (Pisces: Aplodactylidae): an ecophysiological explanation. *Marine Biology*, 118:1-5.
- Berrios V & M Vargas. 2000. Estructura del ensamble de peces intermareales de la costa rocosa del norte de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía (Chile)* 35: 73 -81.
- Binohlan C & R Froese. 2009. Empirical equations for estimating maximum length from length at first maturity. *J. Appl. Ichthyol.* 25:611-613.
- Bone Q & RH Moore. 2008. *Biology of Fishes*. 418–422, Taylor & Francis Group. ISBN 978-0-415-37562-7.
- Bórquez A, A Olivares & L Tapia. 1988. Estructura gonadal e inversión sexual de la “Cabrilla común” *Paralabrax humeralis* Valenciennes, 1828 (Pisces: Serranidae). *Estudio Oceanológicos* 7: 51 -58.
- Bunce M, L Rodwell, R Gibb & L Mee. 2008. Shifting baselines in fishers’ perceptions of island reef fishery degradation. *Ocean y Coastal Management* 51: 285-302.
- Cáceres CW, AG Benavides & FP Ojeda. 1993. Ecología trófica del pez herbívoro *Aplodactylus punctatus* (Pisces; Aplodactylidae) en la costa centro-norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 66: 185-194.



- Caddy JF & R Mahon. 1995. Reference points for fisheries management. FAO Fish.Tech. Pap., 347, 83 p.
- Charnov E. 1993. Life History Invariants. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Cheung, W WL., TJ. Pitcher, & D Pauly. 2005. A fuzzy logic expert system to estimate intrinsic extinction vulnerabilities of marine fishes to fishing. *Biological Conservation* 124(1):97–111.
- Chirichigno FN & J Vélez. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú (Segunda edición, revisada y actualizada). Instituto del Mar del Perú, Publicación especial. 1-496pp.
- Chirichigno, N. 1998. Clave para identificar los peces marinos del Perú. Instituto del Mar del Perú. Publicación Especial. Callao-Perú, 496 pp.
- Choat, J., and D. Robertson. 2002. Age-Based Studies on Coral Reef Fishes. Pages 57–80 *Coral Reef Fishes*. Academic Press.
- Cisternas F and W Sielfeld. 2008. Habitat overlap of *Paralabrax humeralis* (Cuvier y Valenciennes, 1828), *Hemilutjanus macrophthalmos* (Tschudi, 1845), and *Acanthistius pictus* (Tschudi, 1845) (Pisces; Serranidae) in the rocky subtidal south of Iquique, Chile. *Latin American Journal of Aquatic Research* 36: 153-158.
- Coleman FC, CC Koenig & LA Collins. 1996. Reproductive styles of shallow water groupers of the northeastern Gulf of Mexico and the consequences of fishing spawning aggregations. *Environ Biol Fish* 47:129—141
- Cope JM & AE Punt. 2009. Length-Based Reference Points for Data-Limited Situations: Applications and Restrictions. *Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science* 1:169–186
- Cope, JM, J. DeVore, EJ Dick, K Ames, J Budrick, DL Erickson, J Grebel, G Hanshew, R Jones, L Mattes, C Niles & S Williams. 2011. An approach to defining stock complexes for U.S.



- west coast groundfishes using vulnerabilities and ecological distributions. *North American Journal of Fisheries Management*, 31(4).
- Cordiviola E, M Campana, D Demonte, D del Barco & A Trógolo. 2009. Conservation state of Siluriformes fishes from the Ramsar Site Jaaukanigas (Rio Paraná Medio), Argentina. *Gayana* 73(2): 222-232.
- Cornejo-Acevedo, MF., P Fierro, C. Bertán & L. Vargas-Chacoff. 2014. Composición y sobreposición dietaria de *Pinguipes chilensis* (Perciformes: Pinguipedidae), *Cheilodactylus variegatus* (Perciformes: Cheilodactylidae) y *Aplodactylus punctatus* (Perciformes: Aplodactylidae) en el litoral costero valdiviano, Chile. *Gayana* 78(2): 98-108.
- Crea Business Ideas. 2009. Plan de comunicación y difusión. <http://www.creabusinessidea.com/>
Crear un plan para la comunicación. Capítulo 6. <http://ctb.ku.edu/es/tabla-de-contenidos/participacion/promover-interes-en-la-comun>
- De La Piedra S. 2002. Talla de inversión sexual en *Paralabrax humeralis* Valenciennes, 1828 (Pices: Serranidae) en el litoral de Iquique y zonas adyacentes. Informe Final de Tesis para optar al Título profesional de Biólogo Marino. Depto. Cs. Del Mar, Universidad Arturo Prat. 29 p. + Anexo.
- DeMartini E, R Langston, and J Eble. 2014. Spawning seasonality and body sizes at sexual maturity in the bluespine unicornfish, *Naso unicornis* (Acanthuridae). *Ichthyological Research* 61:243–251.
- FishBase. 1999. FishBase 99 CD-ROM. ICLARM, Manila.
- Fischer W. 1958. Huevos, crías y primeras pre-larvas de la "anchoveta" (*Engraulis ringens*) Jenyns. *Revista Biología Marina*, 8(1-3): 111-124.
- Flores H & A Smith. 2010. Biología reproductiva de *Graus nigra* (Perciformes, Kyphosidae) en las costas del norte de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* Vol. 45, S1: 659-670



- Flores H & H Poblete. 2012. Ecología reproductiva de *Semicossyphus darwini* (Jenyns, 1842), pejeperro (Osteichthyes, Labridae): antecedentes preliminares. Libro de resúmenes XXXII Congreso Ciencias del Mar, Punta Arenas, Chile.
- Flores H & H Poblete. 2015. First record of melanism in *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833 (Perciformes, Cheilodactylidae). *Latin American Journal of Aquatic Research* 43(3):588-594.
- Flores H & J Rendíc. 2011. Conducta alimenticia, supervivencia y crecimiento de juveniles silvestres de *Graus nigra* Philippi, 1887 en cautiverio (Perciformes: Kyphosidae). *Latin American Journal of Aquatic Research* 39: 607-612.
- Froese R & C Binohlan. 2000. Empirical relationships to estimate asymptotic length, length at first maturity and length at maximum yield per recruit in fishes, with a simple method to evaluate length frequency data. *J. Fish Biol.* 56, 758–773.
- Froese R & C Binohlan. 2003. Simple methods to obtain preliminary growth estimates for fishes. *Journal of Applied Ichthyology*, 19: 376–379. doi:10.1111/j.1439-0426.2003.00490.x
- Froese R. 2004. Keep it simple: three indicators to deal with overfishing. *Fish and Fisheries* 5:86–91.
- Froese R, M Lourdes, D Palomares & D Pauly. 2005. FishBase Life History Tool.
- Fuentes H. 1980. Feeding habit of *Semicossyphus maculatus* (Labridae) in coastal waters of Iquique in northern Chile. *Japanese Journal of Ichthyology*. 27:4.
- Fuentes HR. 1982. Feeding habits of *Graus nigra* (Labridae) in coastal waters of Iquique in northern Chile. *Japanese Journal of Ichthyology*, 29(1): 95-98.
- Fuenzalida R. 1985. Aspectos oceanográficos y meteorológicos de El Niño 1982-83 en la zona costera de Iquique. *Investigación Pesquera (Chile)* 32: 47-52.

- Gillett R & W Moy. 2006. Spearfishing in the Pacific Island. Current status and management issues. FAO/fish code review number 19. FAO, Rome, Italy pp. 72.
- Gobierno de Navarra. 2011. ¿CÓMO PLANIFICAR LA COMUNICACIÓN DESDE UNA INSTITUCIÓN PÚBLICA? Metodología para el diseño de planes de comunicación. <http://ctb.ku.edu/es/default.aspx>
- Godoy N. 2008. Pesca por buceo de peces litorales de roca: desembarques, composición de las capturas y efectos sobre la riqueza y la abundancia de las especies. Tesis de Magíster en Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, 75 pp
- Godoy N, S Gelcich, J Vásquez & JC Castilla. 2010. Spearfishing to depletion: evidence from temperate reef fishes in Chile. *Ecological Applications* 20(6): 1504-1511.
- Godoy N. 2013. Pesquería artesanal por buceo de peces de roca en el centro norte de Chile: diagnóstico del sistema social-ecológico y los desafíos para su sustentabilidad. Tesis Doctorado. Pontificia Universidad Católica de Chile. 107 pp.
- González A. 2012. Parámetros biológico-pesqueros y talla mínima de captura de *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes. *Inf Inst Mar Perú*, 39(1-2).
- González J, C Tapia, A Wilson & J. Garrido. 2002. Estrategias de explotación sustentable de algas pardas en la zona norte de Chile. FIP 200-19 IFOP-Chile, 218 pp + figuras y tablas.
- González J, M Catrileo, N Barahoba, C Martínez, C Tapia, A Wilson, J Garrido, V Baros, Z Young, C Cortes, C Guevara, C Gaspar & J Saavedra. 2005. Caracterización ecológica y pesquera del área de reserva artesanal entre la I y II Regiones. Informe Final Proyecto FIP 2003-22. 495 p.
- González P, C Oyarzún & J Becerra. 2005. Lípidos totales en la musculatura de *Pinguipes chilensis* Valenciennes 1833 (Perciformes, Pinguipedidae). *Gayana* 69(1): 149-152.
- González P & C Oyarzún. 2002. Diet of the chilean sandperch (Perciformes, Pinguipedidae) in southern Chile. *Journal Applied Ichthyology* 19(6): 371-375.



- Greenpeace. 2010. La pesca en España: una lección no aprendida. Estudio de las pesquerías y recomendaciones ante la reforma de la Política Pesquera Común. 44 pp.
- Gruss A, J Robinson, SS Heppell, SA Heppell & BX Semmens. 2014. Conservation and fisheries effects of spawning aggregation marine protected areas: what we know, where we should go, and what we need to get there. *ICES J Mar Sci* 71:1515–1534.
- Halpern, B. 2003. The impact of marine reserves: do they work and does reserve size matter? *Ecological Applications* 13: 117–137.
- Heemstra PC. 1995. Serranidae. Meros, serranos, guasetas, enjambres, baquetas, indios, loros, gallinas, cabrillas, garropas. p. 1565-1613. In W. Fischer, F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter and V. Niem (eds.) *Guía FAO para Identificación de Especies para los Fines de la Pesca. Pacífico Centro-Oriental*. 3 Vols. FAO, Rome.
- Henríquez V, P Irribarren & MT González. 2011. Comparación de las comunidades de metazoos parásitos de *Paralabrax humeralis* en cuatro localidades del norte de Chile. Libro Resumen XXXI Congreso de Ciencias del Mar. Universidad de Valparaíso. Viña del Mar, Chile 239 pág.
- Hernández CE, PE Neil, JM. Pulgar, FP. Ojeda & F Bozinovic. 2002. Water temperature fluctuations and territoriality in the intertidal zone: two possible explanations for the elevational distribution of body size in *Graus nigra*. *J. Fish Biol.*, 61: 472-488.
- Hobday AJ, A Smith, H Webb, R Daley, S Wayte, C Bulman, J. Dowdney, A. Williams, M. Sporcic, J. Dambacher, M. Fuller, T. Walker. 2007 *Ecological Risk Assessment for the Effects of Fishing: Methodology*. Report R04/1072 for the Australian Fisheries Management Authority, Canberra.
- Hoenig J. 1983. Empirical use of longevity data to estimate mortality-rates. *Fishery Bulletin* 82:898–903.
- Hoyos L, J Tarazona, B Shiga & V Chiong. 1985. Algunos cambios en la ictiofauna y sus relaciones tróficas durante el Fenómeno “El Niño” en la bahía de Ancón. En: W. Arntz, A. Landa y J.



- Tarazona (eds.). “El Niño” su impacto en la fauna marina. Bol. Inst. Mar Perú- Callao, Boletín Extraordinario: 163-171.
- Iribarren TP & MT González. 2010. Estructura poblacional de Caligidos en *Cheilodactylus variegatus* en la región de Antofagasta. Libro Resumen XXX Congreso Ciencias del Mar 2010. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción. 191 pág.
- Jennings S & MJ Kaiser. 1998. The effects of fishing on marine ecosystems. *Advances in Marine Biology* 34: 201-352.
- Jofré A & G Muñoz. 2012. Parásitos eumetazoos de la jerguilla *Aplodactylus punctatus* (Valenciennes, 1932) de Chile central. Libro Resumen XXXI Congreso de Ciencias del Mar. Universidad de Valparaíso. Viña del Mar, Chile 239 pág.
- Kong I, M Clarke & R Escribano. 1995. Alimentación de *Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) en la zona norte de Chile. *Osteichthyes: Paralichthyidae. Rev. Biol. Mar.* 30: 29-44.
- Lowry M & I Suthers. 1998. Home range, activity and distribution patterns of a temperate rocky reef fish, *Cheilodactylus fuscus*. *Marine Biology* 134:569–578.
- Mann G. 1954. La vida de los peces en aguas chilenas. Instituto de Investigaciones Veterinarias y Universidad de Chile, Santiago. 342 p.
- Manuales prácticos de la Pyme. Como elaborar el plan de comunicación.
<http://es.slideshare.net/sicneuf/cmo-crear-un-plan-de-comunicacin>
- María Ignacia A & Héctor F. 2016. Hábitat, conducta y relación longitud-peso en juveniles de *Pinguipes chilensis* Valenciennes, 1833 en Bahía La Herradura, Coquimbo, Chile.
- Martín F. 2011. El plan estratégico de comunicación como nuevo modelo de investigación científica universitaria. *Correspondencias & Análisis*, N° 1, 114 pág.
- Martínez-Bargueño M. 1985. Información administrativa un derecho constitucional, en AA.VV.: Información Institucional. Primeros encuentros. Valencia: Ed. Generalitat Valenciana.



- McClanahan TR, H Glaesel, J Rubens & R Kiambo. 1997. The effects of traditional fisheries management on fisheries yields and the coral-reef ecosystems of southern Kenya. *Environmental Conservation* 24(2):105-120
- Medina M, C Vega & M Araya. 2004a. Guía de peces marinos del litoral de la zona norte. MECESUP UAP/001-2003. Departamento de Ciencias del Mar, Universidad Arturo Prat. 103 p.
- Medina M, M Araya & C Vega. 2004b. Alimentación y relaciones tróficas de peces costeros de la zona norte de Chile (19°48'S-21°40'S). *Investigaciones Marinas, Valparaíso*. 32(1): 33-47.
- Meléndez R. 2002. Morfometría y merística de *Aplodactylus punctatus* Valenciennes 1832 (Pisces: Aplodactylidae) provenientes de la zona entre Iquique (20° 13's) y Concepción (36° 47' S), Chile. *Gayana (Concepción)* 66: 107-212.
- Miranda O. 1973. Calendario ictiológico de San Antonio. 3° Biología de la jerguilla (*Aplodactylus punctatus*). *Biología Pesquera*, 6:25-43
- Mizraji R, C Ahrendt, D Pérez-Venegas, M Waldisperg, D Maturana, J Vargas y C Galbán-Malagón. 2016. Primera evidencia de la presencia de microplásticos en peces intermareales de Chile. Libro Resume XXXVI Congreso de Ciencias del Mar, Sustentabilidad y Multidisciplina en Ciencias del Mar. Universidad de Concepción, Concepción. 569 pág.
- Molero AJ. 2005. PLAN DE COMUNICACIÓN. Concepto, diseño e implementación. http://conocimiento.incae.edu/ES/no_publico/ilgo05/presentaciones/A.MoleroPlanComunicacion.pdfhttp://conocimiento.incae.edu/ES/no_publico/ilgo05/presentaciones/A.MoleroPlanComunicacion.pdf
- Moreno C & J Castilla. 1977. Ed. Gabriela Mistral. Santiago, 119 pp.
- Moreno CA & JC Castilla. 1980. Guía para el reconocimiento y observación de peces de Chile, 120 pp. Editora Nacional Gabriela Mistral, Valdivia. [Expedición a Chile]
- Moreno CA & JH Zamorano, 1980: Selectividad del alimento en dos peces bentófagos (*Mugiloides chilensis* y *Calliclinus genicutatus*). *Bolm. Inst. Oceanogr.* 5. Paulo, 29, 245–190.

- Moreno C 1981. Desarrollo de los estudios sobre relaciones tróficas en peces del sublitoral rocoso antártico y subantártico de Chile. *Medio ambiente (Chile)*. 5(1-2): 161-174.
- Moreno M & H Flores. 2002. Contenido estomacal de *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes 1833, *Pinguipes chilensis* Valenciennes 1833 y *Prolatilus jugularis* Valenciennes 1833 en Bahía de la Herradura, Coquimbo, durante primavera del 2001. *Gayana* 66: 213-217
- Mosquera I, IM Côté, S Jennings & JD Reynolds. 2000. Conservation benefits of marine reserves for fish populations. *Animal Conservation* 4: 321-332.
- Mostacero J, C Goicochea & P Moquillaza. 2012. Edad y crecimiento de *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes en el Callao, 2005. *Inf Inst Mar Perú*, 39(1-2): 37-42.
- Muñoz M. 2006. Parámetros reproductivos en *Cheilodactylus variegatus* (Valenciennes, 1833), (Osteichthyes: Cheilodactylidae), Iquique, I región de Chile. Tesis de grado. Universidad Católica de la Santísima Concepción.
- Muñoz A, E Segovia & H Flores. 2012. Acondicionamiento de reproductores, desove y cultivo larval de *Graus nigra* (Philippi, 1887) (Kyphosidae: Girellinae). *Latin American Journal of Aquatic Research* 40: 584-595.
- Muñoz AA & FP Ojeda. 1998. Guild structure of carnivorous intertidal fishes of the Chilean coast: implications of ontogenetic dietary shifts. *Oecologia* 114, 563–573.
- Muñoz AA & PF Ojeda. 1997. Feeding guild structure of a rocky intertidal fish assemblage in central Chile. *Environ Biol Fish* 49:471–479.
- NOAA Fisheries Toolbox. 2010. Productivity and Susceptibility Analysis (PSA).
- Núñez LM & JA Vásquez. 1987. Observaciones tróficas y de distribución espacial de peces asociados a un bosque submareal de *Lessonia trabeculata*. *Estudios Oceanológicos* 6: 79-85.



- Ojeda FP & CW Cáceres. 1995. Digestive mechanisms in *Aplodactylus punctatus* (Valenciennes): a temperate marine herbivorous fish. *Marine Ecology Progress Serie* 118: 37-42.
- Ojeda FP, FA Labra & AA Muñoz. 2000. Biogeographic patterns of Chilean littoral fishes. *Revista Chilena de Historia Natural* 73:625-641.
- Oyarzún P, P González & J Chong. 2013. Componentes bioenergéticos en estadíos gonadales de *Prolatilus jugularis* (Valenciennes, 1833) (Teleostei, Branchiostegidae). Libro Resumen XXXIII Congreso de Ciencias del Mar – Universidad Antofagasta, Antofagasta. 174 pág.
- Palma AT & FP Ojeda. 2002. Abundance, distribution and feeding patterns of a temperate reef fish in subtidal environments of the Chilean coast: the importance of understory algal turf. *Revista Chilena de Historia Natural* 75: 189-200.
- Patrick, W.S., Spencer, P., Ormseth, O., Cope, J., Field, J., Kobayashi, D., Gedamke, T., Cortés, E., Bigelow, K., Overholtz, W., Link, J., Lawson, P., 2009. Use of productivity and susceptibility indices to determine stock vulnerability, with example applications to six U.S. fisheries. U.S. Dep. Commer., NOAA Tech. Memo. NMFSF/
- Patrick WS, P Spencer, J Link, J Cope, J Field, D Kobayashi, P Lawson, T Gedamke, E Cortés, O. Ormseth, K Bigelow & W Overholtz. 2010. Using productivity and susceptibility indices to assess the vulnerability of United States fish stocks to overfishing. *Fish. Bull. U.S.* 108: 305-322.
- Pauly D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. *J. Cons. Int. Explor. Mer* 39, 175–192.
- Pauly D. 1984. Fish population dynamics in tropical waters: A manual for use with programmable calculators. Manila: International Center for Living Aquatic Resources Management ICLARM. *Studies and Reviews*. 8: 1-325.
- Pauly D. 1995. Anecdotes and the shifting baseline syndrome of fisheries. *Trends in Ecology and Evolution* 10: 430.



- Pequeño, G. 2001. El “Bilagai” *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833, en la costa de Valdivia (Osteichthyes: Cheilodactylidae). *Estudios Oceanológicos* 20: 23-28.
- Pequeño G, & F Olivera. 2005. Peces litorales de Chile, objeto de pesca: primer análisis de conjunto hay en la pesquería litoral una amenaza a la diversidad ictiofaunística, que ha sido humanamente imperceptible e incalculable. Cuarta parte. Capítulo XV. Pages 507–538 in E. Figueroa, editor. *Biodiversidad marina: valoración, uso y perspectivas. ¿Hacia donde va Chile?* Editorial Universitaria, Santiago, Chile.
- Perez-Matus A & A Buschmann. 2003. Sustentabilidad e incertidumbre de las principales pesquerías chilenas. *Publicaciones Oceana* 3: 1-163.
- Pérez-Matus A. 2006. Dinámica trófica y ensamblajes de peces submareales asociados a macroalgas de la costa norte de Chile. Tesis para optar al Grado de Magister en Ciencias del Mar, Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Coquimbo-Chile. 112 pp.
- Pérez-Matus A, LA Ferry-Graham, A Cea, & J.A. Vásquez. 2007. Community structure of temperate reef fishes in kelp-dominated subtidal habitats of northern Chile. *Marine and Freshwater Research* 58: 1069-1085.
- Pérez-Matus, S Pledger, F Díaz, L Ferry & J Vásquez. 2012. Plasticidad en la selección de alimento y estructura trófica de los peces asociados a bosques de macroalgas pardas del norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 85: 29-48.
- Pérez-Matus A, S Carrasco & A Ospina-Álvarez. 2014. Length-weight relationships for 25 kelp forest-associated fishes of northern and central Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 49 (1):141-145.
- Pérez-Matus A, F Sánchez, J González-But & RW Lamb. 2016. Understory algae associations and predation risk influence broad-scale kelp habitat use in a temperate reef fish. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 559: 147-158.



- Pérez-Matus A, A Ospina-Alvarez, PA Camus, SA Carrasco, M Fernandez, S Gelcich, N Godoy, FP Ojeda, LM Pardo, N Rozbaczylo, MD Subida, M Thiel, EA Wieters & SA Navarrete. 2017. Temperate rocky subtidal reef community reveals human impacts across the entire food web. *Marine Ecology Progress Series* 567: 1–16.
- Pulgar J, E Poblete, M Álvarez, JP Morales, B Aranda & V M. Pulgar. 2013. Can upwelling signals be detected in intertidal fishes of different trophic levels?. *Journal of Biology* 83 (5): 1407–1415.
- Pulgar J, P Lagos, D Maturana, M Valdés, M Aldana, VM Pulgar. 2015. Effect of UV radiation on habitat selection by *Girella laevis* and *Graus nigra* (Kyphosidae). *Journal of Biology* 86 (2): 812–821.
- R Core Team. 2016. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <http://www.R-project.org/>.
- Restrepo VR, GG Thompson, PM Mace, WL Gabriel, LL Low, AD MacCall, RD Methot, JE Powers, BL Taylor, PR Wade & JF Witzig. 1998. Technical Guidance on the Use of Precautionary Approaches to Implementing National Standard 1 of the Magnuson-Stevens Fishery Conservation and Management Act. NOAA Technical Memorandum NMFS-F/SPO-31. 54 p.
- Reyes P & M Hüne. 2012. Peces del Sur de Chile. Ministerio de Educación de Chile y Universidad Austral de Chile. Valdivia. 500 pp.
- Ricker WE. 1975 Computation and interpretation of biological statistics of fish population. *J Fish Res Board Can.* 191:1-382.
- Rochet M-J & VM Trenkel. 2003. Which community indicators can measure the impact of fishing? A review and proposals. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 60: 86–99.
- Rodríguez-Maulén J & MT González. 2010. Dieta, carga parasitaria e índices corporales del “bilagay” *Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833 (Pisces: Cheilodactylidae) en el



- norte de Chile. Libro Resumen XXX Congreso Ciencias del Mar 2010. Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción. 191 pág.
- Rosa IL & RS Rosa. 1997. Systematic revision of the South American species of Pinguipedidae (Teleostei, Trachinoidei). *Revta. Bras. Zool.* 14: 845–865.
- Rosenberg A, D Agnew, E Babcock, A Cooper, C Mogensen, R O’Boyle, J Powers, G Stefánsson, and J Swasey. 2007. Setting annual catch limits for U.S. fisheries: An expert working group report.
- Ruz Muñoz CS, A Pérez Matus & F Tala. 2015. Interacciones positivas entre algas y herbívoros: ¿qué beneficios existen entre *Aplodactylus punctatus* y *Lessonia trabeculata*?. Libro Resumen XXXV Congreso de Ciencias del Mar. Universidad Católica del Norte, Coquimbo – La Serena, Chile. 269 pág.
- Sadovy YJ. 2012. Endangered and Unlucky: Region - wide Action Needed for Recovery of the Nassau grouper, *Epinephelus striatus* Proceedings of the 65th Gulf and Caribbean Fisheries Institute. November 5 – 9, 2012 Santa Marta, Colombia.
- Sadovy YJ & ACJ Vincent. 2002. Ecological issues and the trades in live reef fishes. In: Sale PF (ed) Coral reef fishes dynamics and diversity in a complex ecosystem. Academic, San Diego
- Sáenz A, C Roberts, J Torre, M Cariño-Olvera & R Enríquez-Andrade. 2005a. Rapidly shifting environmental baselines among fishers of the Gulf of California. *Proceedings of the Royal Society.* 272: 1957-1962.
- Sáenz-Arroyo C, Roberts, J Torre & M Cariño-Olvera. 2005b. Using fishers’ anecdotes, naturalists’ observations and grey literature to reassess marine species at risk: the case of the Gulf grouper in the Gulf of California, Mexico. *Fish and Fisheries* 6: 121-133.
- San Juan R. 2012. Dinámica reproductiva de *Cheilodactylus variegatus* (Osteichthyes: Cheilodactylidae) en la zona norte de Chile. Tesis para optar al título de Biólogo Marino. 55 p.



- Sánchez J, R Roa, C Castillo, L Almonacid, C Vasquez, P Bravo, M Flores, N Lobos & F Weibel. 2011. Caracterización de pesquerías de pequeña escala en la región de Magallanes. FIP 2008-45.296 pp.
- Schneider F. 2008. Caracterización de la actividad pesquera de los buzos de la caleta de Pan de Azúcar, Región de Atacama, Chile. Tesis de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, 52 pp.
- Sielfeld W, G Guzmán & N Amando. 2006. Distribución de peces del litoral rocoso de los canales patagónicos occidentales (48°37'S - 53°34'S). Anst. Inst. Pta., Punta Arenas (Chile), 34: 21-32.
- Sielfeld W, V Berrios & G Guzmán 2002. Distribución de peces Submareales del archipiélago patagónico de Magallanes. Resúmenes XXII Congreso de Ciencias del Mar. Valdivia, p. 84.
- Silva M & J Stuardo. 1985. Alimentación y relaciones tróficas generales entre algunos peces demersales y el bentos de Bahía Coliumo (Provincia de Concepción, Chile). Gayana Zool. 49: 77-102.
- Slanzi P. 2003. Edad y crecimiento de *Paralabrax humeralis* Valenciennes 1828 (Pisces: Serranidae) en el norte de Chile. Tesis para optar al Título Profesional de Biólogo Marino. Universidad Arturo Prat, Iquique. 41 pp.
- Soto R. 1985. Efectos del fenómeno El Niño 1982-83 en ecosistemas de la I Región. Invest. Pesq. (Chile), 32: 199-206.
- Stobutzki I, M Miller, and D Brewer. 2001. Sustainability of fishery bycatch: a process for assessing highly diverse and numerous bycatch. Environmental Conservation 28(02):167-181.
- Stotz W, J Aburto, A Parma, J Lobo-Orensanz, C Tapia, F Schneider, L Loto, C Moraga, K Vera, C Schachermayer, C Cerda, P Araya & F Ruiz. 2010. Evaluación del stock del recurso loco



- en áreas de libre acceso (ALA) y propuesta de manejo en el norte de Chile (Regiones XV, I y II). FIP 2008-51. 214 pp.
- SUBPESCA. 2003. Suspensión temporal del acceso y límite de captura en la pesquería de Alfonsino y Besugo. Inf. Téc. (R.Pesq.) N°20. 33 p.
- Thiel M, EC Macaya, E Acuña, WE Arntz, H Bastias, K Brokordt, PA Camus, JC Castilla, LR Castro, M. Cortés, CP Dumont, R Escribano, M Fernandez, JA Gajardo, CF Gaymer, I Gomez, AE González, HE González, PA Haye, JE Illanes, JL Iriarte, DA Lancellotti, G Luna-Jorquera, C Luxoro, PA Manríquez, V Marín, P Muñoz, SA Navarrete, E Pérez, E Poulin, J Sellanes, HH Sepúlveda, W Stotz, F Tala, A Thomas, CA Vargas, JA Vásquez & A Vega. 2007. The Humboldt current system of northern-central Chile: oceanographic processes, ecological interactions and socio-economic feedback. *Oceanography and Marine Biology Annual Review* 45: 195-344.
- Topping DT, CG Lowe & JE Caselle. 2005. Home range and hábitat utilization of adult California Sheephead, *Semicossyphus pulcher* (Labridae), in a temperate no-take marine reserve. *Marine Biology* 147:301–311.
- UCN. 2008. Evaluación de línea base de las reservas marinas “Isla Chañaral” e “Isla Choros Damas”. Informe Final Proyecto FIP 2006-56. Facultad de Ciencias del Mar Universidad Católica del Norte Coquimbo. 26 pág.
- UICN. 2008. <http://www.iucnredlist.org/search>.
- Varas E & FP Ojeda. 1990. Intertidal fish assemblages of the central Chilean coast: diversity, abundance and trophic patterns. *Revista de Biología Marina* 25(2): 59-70.
- Vargas L & G Pequeño. 2001. Hallazgo del bilagay (*Cheilodactylus variegatus* Valenciennes, 1833), en la bahía Metri, Chile (Osteichthyes: Cheilodactylidae). *Investigaciones Marinas* 29(2): 35-37.



Vargas M, RA Soto & GL Guzmán. 1999. Cambios interanuales en la alimentación de peces submareales del norte de Chile entre los 20°11' y 20°20'S. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 34(2): 197-210.

Vásquez JA, JM Alonso Vega, & AH Buschmann. 2006. Long term variability in the structure of kelp communities in northern Chile and the 1997-1998 ENSO. *Journal of Applied Phycology* 18:505-519.

Vélez J, W Watson & E Sandknop. 2003. Larval development of the Pacific Sandperch (*Prolatilus jugularis*) (Pisces: Pinguipedidae) from the Independencia Bight, Pisco, Peru , 27th Annual Larval Fish Conference, Santa Cruz, California USA August 20-23 .

Vera-Duarte J, M Ochoa-Muñoz & MF Landaeta. 2014. Composición de la dieta de larvas del rollizo chileno, *Pinguipes chilensis* (Perciformes, Pinguipedidae) en la zona central de Chile. Libro Resumen XXXIV Congreso de Ciencias del Mar. Contribuyendo a una acuicultura sustentable en Chile. Universidad de Los Lagos - Osorno, Chile. 226 pág.

www.fishbase.org

www.2.udec.cl/~coyartzun/catalogo/Cheilodactylidae.htm

www.iucnredlist.org

www.leychile.cl. Res-1700_21-Sep-2000 - Biblioteca del Congreso Nacional de Chile - documento generado el 27-Ene-2015

www.pescarecreativa.sernapesca.cl

www.sernapesca.cl

Yañez E. 1974. Distribución y abundancia relativa estacional de los recursos disponibles a un arte de arrastre camaronero frente a la costa de Valparaíso (invierno y primavera 1972). *Investigaciones Marinas, Valparaíso* 5: 125-138.



UNIVERSIDAD ARTURO PRAT
CHILE



NO. ¿Qué ha cambiado? _____

12.- ¿Cuáles eran las zonas más frecuente de extracción de peces hace 20 años atrás y cuáles serían las del día de hoy?

13.- ¿Ha cambiado el tamaño de los ejemplares capturados respecto de años atrás?

SI. ¿A qué causa la atribuye? _____

NO

14.- ¿Ha notado un cambio en las zonas de pesca respecto de años atrás?

SI. ¿A qué causa la atribuye? _____

NO

15.- Respecto de los siguientes peces indique ¿Cuándo fue que capturó el pez más grande?

Especie	Peso (cm) / talla (gr)			
	Más de 20 años	Más de 10 años	Más de 5años	Tamaño actual
Pejeperro hembra				
Pejeperro macho				
Acha				
Vieja negra				
Cabrilla				
Bilagay				
Lenguado				
Corvina				
Apañado				
Sargo				

16.- Respecto de los siguientes peces indique ¿Cuándo y cuanto fue su mejor captura en un día?

Especie	Cantidad (N° ó peso)			
	Más de 20 años	Más de 10 años	Más de 5años	Tamaño actual
Pejeperro hembra				
Pejeperro macho				
Acha				
Vieja negra				
Cabrilla				
Bilagay				
Lenguado				
Corvina				
Apañado				



Sargo				

17.- En su caleta ¿Cuántas personas extraen peces litorales?

Nº Pescadores: _____

Nº Buzos: _____

18.- ¿Cuales son los principales problemas que enfrenta la pesca de peces costeros?

- Sobrexplotación pesquera Poco importante Importante Muy importante
- Disminución de las capturas Poco importante Importante Muy importante
- Pesca deportiva Poco importante Importante Muy importante
- Contaminación de la costa Poco importante Importante Muy importante
- Pesca industrial Poco importante Importante Muy importante
- Mala administración pesquera Poco importante Importante Muy importante
- Perforaciones a las 5 millas Poco importante Importante Muy importante
- Otra indique: _____

19.- De los siguientes peces que le voy a nombrar, por favor clasifique de acuerdo a su experiencia el estado actual de abundancia (Alta, baja o muy baja)

- Pejeperro hembra Alta Baja Muy baja
- Pejeperro macho Alta Baja Muy baja
- Acha Alta Baja Muy baja
- Vieja negra Alta Baja Muy baja
- Cabrilla Alta Baja Muy baja
- Bilagay Alta Baja Muy baja
- Lenguado Alta Baja Muy baja
- Corvina Alta Baja Muy baja
- Apañado Alta Baja Muy baja
- Sargo Alta Baja Muy baja

20.- Algún comentario



8.2. Taller

TALLER DE DIFUSIÓN DE RESULTADOS
PROYECTO FIPA N° 2016-37
“ESTADO DE SITUACIÓN Y PROPUESTA DE MANEJO SUSTENTABLE DE
PESQUERÍAS COSTERAS DE PECES LITORALES EN LA III Y IV REGIONES”
COQUIMBO - MIERCOLES 27 DE DICIEMBRE 2017

TEMARIO

1. Presentación y Justificación

2. **Objetivo 1:** Identificar el estado de explotación y vulnerabilidad de las poblaciones de peces litorales

Café

3. **Objetivo 2:** Proponer orientaciones y bases técnicas para el manejo sustentable de estas pesquerías por recurso o grupo de especies.

4. **Objetivo 3:** Diseñar un plan de acción para difundir el estado actual de las poblaciones de peces litorales con la finalidad de generar conciencia en la comunidad regional.

NOTAS

Se entregan notas que se generaron durante la presentación, los participantes en el Taller fueron expresando sus comentarios y observaciones en la medida en que se iba desarrollando la exposición, en las notas no se hace mención a la persona que hizo el comentario:

1. No hay información de número de pescadores recreativos sólo se exige la licencia de pescador que entrega el SERNAPESCA y que cumplan con los períodos de veda.

2. Se hizo una estadística hace años atrás cuando comenzó la ley de acuicultura y pesca y nunca se consultó a la parte recreativa sobre los tamaños, yo era presidente y en mi época no podíamos dimensionar la cantidad de pescado, después cuando comenzamos la protección de la parte deportiva hicimos reglamento y las otras empezaron hacer los mismo. En Coquimbo para hacer un campeonato local había dos permisos Sernapesca y Armada de Chile y en cada evento se entregaba el total y la cantidad de especies y con ese documento avalábamos que cumplíamos con nuestro reglamento interno, no se capturaba jerguilla, baunco ni bilagay



3. Para los peces de roca no existen medidas administrativas como las vedas. Una vez hice un ejercicio de medir las horas que yo estaba en el agua versus hoocka y me dio que por 5 horas yo estaba 45 minutos de tiempo efectivo en cambio cambio hoocka está las 5 hrs, 5 horas tiempo efectivo de hoocka, la proporción es 5 a 1, muchos estamos en desacuerdo con este método.

Relacionado con la captura de pesca de roca están los campeonatos de buceo y de orilla, en tercera y cuarta no se realizan muchos campeonatos, como los que se realizan más al norte, ellos andan con un ictiómetro y bajo los 25 cm no deberían sacar pero no lo devuelven.

En la zona de Iquique se realizan 3 veces al mes durante todo el año, entonces si se suma la cantidad de pesca que sacan en el año y la cantidad de especies hay mucho chalaco y aquí hay 3 especies, las 3 tienen dimorfismo sexual el esfuerzo de pesca que se realiza en un tiempo corto y distancia corta es fuerte en estas especies, son muy escasos los tomollo macho que es el que cuida los huevos y en la zona de la primera región es muy difícil encontrarlos.

También hay muchas otras especies que deberían estar incluidas, apañado, lenguado, corvina.

4. Nunca se ha dejado de hacer chinchorro en la zona de la III y IV Región, es fácil darse cuenta que siguen en la ilegalidad.

5. Han aparecido pejeperros chicos en el mercado de Coquimbo sin arponazo ni nylon, ni enmallados, entonces como se captura? La experiencia que tengo ya que me crié en la costa es que participe acompañando a viejos pescadores tiraban espinel la red y recogían y uno se da cuenta cuando está arponeado y con nylon.

Antes no se veía en un mercado ni jerguilla ni baunco ni bilagay ni siquiera se comía.

6. Hay épocas del año, en Guanaquero, en que llegaban cientos de blanquillo y se encuentra a 1 mt de profundidad, siempre muy grande y no se arrancan de la malla, se cazaba fácilmente, hoy eso ya no ocurre.

7. La cabrilla arranca de las burbujas del buzo con aire le debe costar verlo, se estuvo exportando a España y mirando la biología se hacía interesante la piscicultura por la cantidad de huevos que se ven en la bahía y ya juvenil ya son muy productivas las hembras eso es una de las diferencias, jerguilla es que también puede aportar el tema de las pozas quizás por eso no han cambiado por la parte biológica ha sido favorable.

8. En los campeonatos de pesca se ven cabrillas de 4 kilos

9. Cabrilla más explotación ya que tiene el mismo tamaño macho y hembra por la cantidad de hembras o machos, no tanto el pejeperro que es por el porte, en cambio la cabrilla es por la cantidad y no por si es hembra o macho. Por eso que es favorable para la cabrilla.

10. Les cuentan sus abuelos pero no hacen la comparación, ellos saben que había más sus papás y sus abuelos les han contado, están conscientes que había más pescado antes.



11. Actualmente están pescando muy pegado a la costa están capturando viejas, apañado junto con anchoveta como fauna acompañante, están mezclados, yo subo a los pesqueros y los barcos tienen colgando congrio, pejeperro, los industriales es el depredador, y agregar que no se informa si el barco pesquero es de anchoveta pero lo vemos que también capturan litorales y pesca ilegal que no se informa.
12. Hasta fines de los 90 estaba definido artesanales de industriales, cuando el artesanal veía que penetraba el industrial reclamaba y ahora a principios del 2000 ya no ocurre los artesanales no reclaman, los industriales se disfrazaron de artesanales son ellos mismos por eso ahora no reclaman.
13. Pescadores artesanales están calando redes de trasmalle, sacan castañeta y los hacen ceviche y lo venden a restaurantes, en Huanaqueros por ejemplo calan redes de trasmalla en fondos rocosos con 2 pulgadas quedan enmallados hasta burritos pescadores artesanales puerto aldea enmallan y todo lo filetean y se van a restaurant.
14. Están apareciendo recursos que no deberían aparecer hay que revisar las perforaciones de algunos sectores. También declaran en otras regiones. Cazadores capturan en una y venden en otras no deberían hacerlo.
15. Yo he visto cazadores submarinos sin ninguna documentación, sin ninguna autorización con equipo modernos y sacan todo en Huanaqueros, burritos, tomollos etc y vienen de Ovalle, Andacollo.
16. Es difícil vigilar, controlar tantos kilómetros de costa y el país no va a poner lucas en eso ya que hay otras prioridades como salud educación.
17. Pasa por educar en la cultura del barroteo por ejemplo, sobre todo cuando hay periodos de vacaciones, es un tema de depredación importante de algas, el problema más que la legislación por ejemplo que dice el pescador dicen que a ellos se les daña con las vedas y se enfoca en la persona y no directamente sobre el producto por ejemplo si es una cabrilla no importa si la persona tiene permiso o no, nos perdemos en las formas y nos perdemos del fondo y nos estamos preocupando de otras cosas, lo que importa es el producto. El peor error es de las 3 mallas, las artes también es un problema la idea de crear las 3 mallas gran error como para el caso de la albacora en caldera como la albacora es abundante y les funcionó las tres mallas les servía comenzaron a usarla indiscriminadamente. Cuando yo era chico veía los congrios y lenguados era una nata de pescado. Al hombre se le entregaron los peces. La idea es de conservarlos en el tiempo y hacerlos sustentables.
18. La gente de Los Vilos los viejos dicen que el pescado que se sacaba antes, hace 50 años atrás era la jerguilla, hasta Salamanca los burros cargados con pescado la jerguilla era lo más explotado de esos tiempos para la precordillera y valles hasta las quebradas.
19. El que este comprando ceviche en Totalillo probablemente esté comiendo jerguilla.



20. Amigos que trabajan el pescado, los cazan y los venden, dicen que los restaurant están comprando jerguillas es fácil de capturar y se está vendiendo harto, probablemente se está vendiendo como rollizo o blanquillo.
21. Sentido común porque el tema de arrecifes artificiales ha dado resultado ya que en un sector que no hay nada se da protección si es lo mismo con las algas.
22. Se están blanqueando las costas ya no quedan bosques de huirales desde Tongoy la productividad es mínima.
23. La visión de cómo ha cambiado en el tiempo, siempre ha pasado que la alga se vara, la gente que está involucrada 1/3 se mete al agua es difícil hacer percepción desde arriba, no lo hemos dimensionado, los buzos de niños buceamos y sabemos como ha cambiado antes se veía bosques y veíamos reclutas, no somos alarmistas sabemos el efecto que está ocurriendo.
24. Yo me crié en Caleta Chungungo, en esa época no se usaba arpón, con un pinche y con eso sacábamos vieja había mucho pejesapo, vieja y en un rato se sacaba habían menos buzos menos embarcaciones la cantidad de motores hp la cantidad de buzos la población también aumento muchos miraron al norte y todas las generaciones trabajan en lo mismo y el alga el tema de sacar y esto va a matar todo el océano pero nadie se ha dedicado al bosque de algas en donde sacamos todas las especies, mientras la autoridad les autorice seguirán sacado. En un metro cuadrado había muchos y ahora no hay nada. Habían paredes de locos ahora no hay nada, la Isla Dama en las pozas se sacaban viejas lenguados congrios ahora nada nada.

Origen de captura es difícil saber solo en Chañaral de aceituno se podría saber.

25. Disminuir el esfuerzo en la pesca recreativa pero en la pesca artesanal se podrá?
26. Pasa por las sanciones deben ser ejemplificadoras.
27. Educación para evitar lo que está sucediendo ahora darle valor agregado a la pesca de roca, le dan valor agregado a los peces que sacan los hacen ceviche fileteado etc. Sacan menos pero ganan lo mismo que si sacarán más porque le dan un valor agregado.

Educación en los pescadores buzos a los que entran al mar, hay menos pescadores artesanales hay gente mayor que está quedando.

Quizás dar curso de ecología básica por parte de académicos de las universidades.

28. Medidas de manejo propuestas tiene debilidad en administración ya que la fiscalización es complicada, debe tener viabilidad para que sea factible fiscalizar, hay medidas que en la práctica no se puede fiscalizar y que nuestros fiscalizadores tengan la facilidad de distinguir si se cumple o no. Por lo tanto la medida de manejo que se propongan debe ir de la mano con la viabilidad de fiscalizar para que resulte.



29. Las personas que trabajan en instituciones o en la pesca deben tener la información necesaria sobre las áreas marinas protegidas, si no está en ninguna parte, si yo como pescador me sacan y pido la ley, la constitución dice que el mar es nuestro y nos podemos alimentar y se junta con las áreas de manejo, por ejemplo para ellos es como su patio y no entra nadie, pero quién les da la facultad para sacar los recursos la ley los faculta sernapesca?, y los buzos igual lo pueden sacar, cuando les falte pueden sacar? Donde está eso? En la ley? En qué documento??

Los peces se protegen entre ellos se esconden en las cuevas, la vieja, el pejeperro, apañado y los otros que quedan afuera alrededor de las algas y todo lo sacan con hoocka quien fiscaliza eso, solo los hoocka pueden llegar ahí.

Áreas histórica 4ta región tiene 3 km de áreas y ya no queda nada, se produce que el vecino se roban ya no tienen de que vivir, Aceituno todas son áreas de manejo solo quedan un par de lugares.

30. Se ve complejo en el sentido de fiscalizar una de las alternativas es repoblamiento sería lo ideal, con alguna universidad con hatchery como con los salmones, como los gringos o japoneses como para comenzar con la protección, si seguimos con todas estas medidas vamos a estar a años luz si estamos para recuperar. Trabajar con la piscicultura, repoblamiento.

Las áreas de manejo es para bentónicos no para peces eso se puede sacar, no se le entrega toda la columna de agua entonces si se podría entrar, entre ellos no dejan ni siquiera pescar, tienen que robar al vecino, entre ellos si permiten.

31. Chañaral no permiten la caza, hay abundancia enorme de peces, otras áreas en Caleta Hornos permiten que hagan lo que quieran y hay nada de peces y no hay nada.

32. Puerto viejo en área de manejo grande pero no hay nada de pescado llegan botes con hoocka y sacan todo, los sindicatos no informan porque en ciertos sectores están barreteando.

33. Áreas de marinas protegidas quien sabe dónde y a quién las asignan. La costa está asignada, desde los vilos ya no quedan áreas de libre acceso Isla Choros también es áreas de manejo y cazan y sacan locos sólo queda Isla Dama.

34. Choro es una reserva terrestre y alrededor hay área de manejo y reserva marina de múltiples usos hace 10 o 12 años se está trabajando en una solicitud desde la zona de Caleta Hornos hacia el límite de la cuarta región área marina de multipropósito y si reconoce las áreas de manejo, no es tan restrictiva tanto la comunidad como el ministerio han limitado los distintos uso pero en conjunto, es regulación solo para que toda la actividad sea sustentable, hay desconocimiento del uso de las áreas y reservas, la población aún no sabe de esto.

35. Yo soy poblador de Chungungo, buzo de años y nunca me han preguntado a mí como lugareño, a quién le consultaron? me parece raro que ya va a salir pero el común del chileno no sabe. Hay gente que



está en contra de la creación de estas áreas. La información debe llegar clara a los pescadores y agrupaciones luego la interpretan a su manera. No se hacen reuniones abiertas pero es poca la comunidad que se interesa y que se integra a este tipo de reuniones. El pescador no habla.

36. Se sugiere que se hagan distinciones de los pescadores inscritos, solo un tercio vive de esto, no todos los pescadores son frescos pero hay gente que si quiere vivir de esto y está preocupada, no todos participan, no todas las comunidades pero es muy sectorial que no siempre conversa, tenemos reservas, parques etc, la problemática es más compleja no se trata de crear también hay que involucrar a la ciudadanía para que funcione porque a punta de fiscalización no va a funcionar.

37. Las comunidades son las que lideran el mercado, pero en varios países son las comunidades son el punto clave con respecto a cuidar su entorno.

38. Hace más de 20 años trabajo en educación y la información esta de hace 50 años sobre las especies marinas, el sistema educativo debe cambiar hay muchas personas involucradas los consumidores por ejemplo, la condición la característica del chileno, si se quiere hacer cambio debe ser de la base, jóvenes de enseñanza parvularia y de ahí hacia arriba, no se puede hacer cambio a nivel de básica, conicyt por ejemplo podría hacer algo en el área marina, pero los recursos para educación son pocos y bajos no nos permite abarcar tanto entonces si queremos educar a la gente por donde debemos empezar?, si los padres tiene una formación y una historia de vida que ha fomentado lo que está pasando en estos momentos.

39. Entonces desde la mirada de la educación hay que esperar que esto cambie muchos años y cuando cambie las condiciones del océano también habrá cambiado la información existe pero donde esta donde está la comunicación hacia las personas? El cambio debe ser desde la base.

40. El caso de la reserva de Humbolt, uno de los diagnósticos es que la institucionalidad no se hace cargo de la mirada de las entidades, los grandes representantes no se juntan nunca, a veces hay miradas diferentes y aparecen otras instituciones que deberían estar pero no están presentes, la ciudadanía es corresponsable pero si la contraparte que es la oficial no está representada, el ministerio se debe fortalecer que estamos en un proceso de desarrollo básico aún. Hay institucionalidades que tienen una función pero no están. El ministerio de medio ambiente se tiene que fortalecer. El comité de ministro para proyectos de impacto ambiental no considera al ministro de educación dentro del comité mismo, debe haber una mirada como construimos una institucionalidad más integrada, se debe pensar en los peces pensando en las algas también.

41. Yo estuve en España hace unos años, existían un áreas donde se podía cultivar pero muy regulado poca fiscalización pero muy bien controlado desde la balsa hasta el supermercado, un control completo, acá el producto que sale de la pesca no tiene ningún control, falta que la cosa se ordene, ninguna de las ideas es concreta.



42. En materia de pesca recreativa falta pero extractiva ya se está llevando a cabo la trazabilidad se está integrado en eso, el 2018 comienzan con todo el tema de internet.

43. Nosotros quizás no hemos sabido transmitir a la ciudadanía de lo que se hace y perciben cosas que no existen y no hemos sido capaces de transmitir toda esa información, en términos de calidad de país para nosotros es importante pero para otros no. Hay que construir en términos de los que hablamos, pensar en que vamos a tener muchos recursos para investigación es difícil en términos de las prioridades del país.

44. Mientras las multas se puedan pagar y los pescadores sigan teniendo ganancias todo seguirá igual, hay que construir con los agentes involucrados. Mientras la ganancia sea mayor a la multa seguirán pagando las multas porque no les afecta tanto mientras sigan ganando.

45. Deberían entregar recursos para que las asociaciones puedan tener a personal científico que los pueda apoyar y orientar. Debería ser multidisciplinario con varios profesionales. El estado no va a colocar plata para eso. Sería ideal que por cada sindicato hubiera a lo menos y un profesional.

A las consultoras no cumplen el rol porque no les alcanza por un tema económico. Es estado debería subvencionar esto.

46. Los mismos pescadores y dirigentes elijan a las personas adecuadas, los presidentes de los gremios se hacen ricos en un año hay vicio porque se eligen los mismos, los cambian y llegan los mismos, en Chungungo hay 4 sindicatos para 600 personas, entonces el presidente llega en tremenda camioneta hace proyectos para él se va y se lleva todo, en reuniones solo se quiere sacar provecho.

47. La trazabilidad en el supermercado deberían tener código de barra y saben hasta el nombre del pescador o buzo, se debe avanzar en eso y aumentar el valor comercial de eso, controlar restaurant.

48. En caldera los pescadores artesanales compraron un camión y le iban a comprar a los artesanales, los más viejitos, cuando llegó el camión se lo llevaron a Lebu y cargaban el camión con pescado en Lebu y competían con el mismo pescador que usaron para comprar el camión.

49. Como se control que lo que pesco un pescador que en realidad utiliza 10 buzos y lo deja a nombre de él. Debe haber ordenamiento, con mi rut debe estar en el sistema de sernapesca.

50. Se debería empezar a rematar porque aquí no se hace hay una cadena que va subiendo el precio, es como una mafia. Se está trabajando para atacar el asunto pero para peces de roca debe ser un trabajo por varios lados.

51. El estado de cada uno de los recursos o el estado natural o biológico o salud de estas especies no lo tenemos por ejemplo, ya que están en distintos lugares por ejemplo un blanquillo que está en un área de actividad minera vendría cargado de contaminación.

52. Ha llamado la atención que la visión es pesimista con los pescadores por el mensaje ya que hay responsabilidad de lo que se dice, hay varios temas que se han generado se denota el desconocimiento de los que se está haciendo como proyectos de ley, medidas institucionalidades, parte de educación de los



pescadores, de las instituciones, no solo se puede ver el problema para afuera, como el pescador como el único responsable, hay que reconocer que el sistema es complejo, somos culturas distintas y hay que tener conciencia de nuestra cultura esos elementos son importantes para avanzar. Hay iniciativas de ley que están aportando.

53. Esta información se debe bajar al nivel educacional como de párvulos y básicos y exponerlos a ellos bajando a su nivel para explicarles el proyecto.

54. Me gustaría que se hablara más del asentamiento, reclutamiento de estos peces, educar a los chicos que los peces costeros necesitan las pozas intermareales, pero no hay un estudio de por qué, cuánto y a donde se van después que están en esas pozas, se pueden resguardar esos lugares sobre todo los bosques de macroalgas y quienes son los depredadores que llegan ahí, pero como la temperatura ha aumentado también cambian las algas y se refugian en las algas, también hay que enseñar, es importante. Los ciclos de vida hay que tener en cuenta los estados de desarrollo larvales de estas especies, lugares de desove, estrategias reproductivas o donde desovan, estudios de este tipo son muy importantes. Faltan estudios básicos.

ASISTENTES



ASISTENCIA TALLER

Proyecto FIPA Nº 2016-37

"Estado de situación y propuesta de manejo sustentable de pesquerías costeras de peces litorales en la III y IV Regiones"

NOMBRE	INSTITUCIÓN	FIRMA
1.- Helmo Pérez Aguilera	ADESUCO	
2.- Francisco González	IFOP	
3.- Yenko Peña Moreno	IFOP	
4.- Helmo Pérez Ostes	FCM	
5.- Manuel Alvarado Poblete	Sempesca	
6.- Cristian González	Sempesca	
7.- Tamara Ponce Nudozo	UCV	
8.- Héctor Flores	UCV	
9.- Miguel Araya		
10.-		
11.-		
12.-		
13.-		



ASISTENCIA TALLER

Proyecto FIPA N° 2016-37

"Estado de situación y propuesta de manejo sustentable de pesquerías costeras de peces litorales en la III y IV Regiones"

	NOMBRE	INSTITUCIÓN	FIRMA
1.-	Marcelo GONU	UPV	
2.-	Cristian Muñoz	UPV	
3.-	CARLOS TABIA J. CESSO		
4.-	Andrea Scheinart	CESSO	
5.-	Udo Sepeda Comasano		
6.-	Valentina Heria	ABIMAR	
7.-	JORGE TORO DA'PAIRE	SERNAPESCA	
8.-	Cristina Vargas G.	SERNAPESCA	
9.-	_____	_____	_____
10.-	_____	_____	_____
11.-	_____	_____	_____
12.-	_____	_____	_____
13.-	_____	_____	_____